

REGIONE MARCHE - Giunta Regionale

Servizio Ambiente e Paesaggio

P.F. Tutela delle risorse ambientali ed attività estrattive

in collaborazione con

Dipartimento per le Politiche Integrate di Sicurezza e per la Protezione Civile

P.F. Difesa del Suolo



Sezione A

STATO DI FATTO



DICEMBRE 2008



A.0	Il quadro normativo di riferimento e lo stato della pianificazione nel settore idrico	3
A.0.1	La normativa comunitaria: la Direttiva 23 ottobre 2000, n. 2000/60/CE "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque" e la Direttiva 12 dicembre 2006, n. 2006/118/CE "Sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento"	4
A.0.2	La normativa nazionale sino al Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale"	8
A.0.3	La normativa regionale.....	12
A.0.4	La programmazione e la pianificazione regionale.....	20
A.1	Descrizione generale delle caratteristiche dei bacini idrografici	46
A.1.1	Fisiografia regionale.....	46
A.1.2	Geologia regionale.....	51
A.1.3	Idrogeologia regionale.....	56
A.1.4	Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico	83
A.1.5	Descrizione generale delle caratteristiche fisiche dei bacini idrografici.....	107
A.1.6	Caratteristiche naturalistiche.....	233
A.1.6.1	Aree di pregio ambientale.....	233
A.1.6.2	Vegetazione dei corsi d'acqua e aspetti ecosistemici	258
A.2	Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee .	267
A.2.1	Caratteristiche socio-economiche e stima del carico organico e trofico potenziale di origine puntuale e diffusa	267
A.2.1.1	Metodologia relativa alla raccolta e alla elaborazione dei dati	267
A.2.1.2	Sintesi dei dati socio-economici nelle aree idrografiche	278
A.2.1.3	Sintesi dei dati relativi al carico organico e trofico potenziale nelle aree idrografiche	309
A.2.1.4	Schede monografiche delle aree idrografiche.....	322
A.2.2	Derivazioni idriche nella Regione Marche.....	440
A.3	Elenco e rappresentazione cartografica delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento ...	448
A.3.1	Aree sensibili	448
A.3.2	Zone Vulnerabili da Nitrati d'origine agricola.....	452
A.3.3	Zone Vulnerabili da prodotti fitosanitari.	456
A.3.4	Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano.....	457
A.4	Mappa delle reti di monitoraggio, stato di qualità ambientale delle acque e classificazione dei corpi idrici.....	458
A.4.1	Acque superficiali interne.....	459
A.4.1.1	Punti di monitoraggio.....	465



A.4.1.2	Stato qualitativo.....	474
A.4.1.3	Acque superficiali interne – Stato quantitativo	482
A.4.2	Acque marine costiere.....	485
A.4.2.1	Punti di monitoraggio.....	487
A.4.2.2	Stato qualitativo.....	495
A.4.3	Acque sotterranee	501
A.4.3.1	Punti di monitoraggio.....	510
A.4.3.2	Stato qualitativo.....	514
A.4.3.3	Acque sotterranee – Stato quantitativo.....	536
A.4.4	Acque a specifica destinazione.....	539
A.4.4.1	Classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile	540
A.4.4.2	Classificazione delle Acque idonee alla vita dei pesci	545
A.4.4.3	Acque destinate alla vita dei molluschi.....	549
A.4.4.4	Acque destinate alla balneazione	556
A.4.5	Aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento	572
A.4.5.1	Aree sensibili	572
A.4.5.2	Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola.	580
A.4.5.3	Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari.....	594
A.4.5.4	Aree di salvaguardia e zone di protezione delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano.....	609
A.4.6	Monitoraggi specifici	613



A.0 Il quadro normativo di riferimento e lo stato della pianificazione nel settore idrico

Un'organica e lungimirante gestione territoriale delle risorse idriche dovrebbe garantirne l'equilibrata e costante fruibilità nei diversi settori di impiego, evitando le logiche di intervento a carattere settoriale e congiunturale generalmente conseguenti al manifestarsi di eventi critici che determinano, a loro volta, soluzioni improntate all'emergenza.

L'ottimizzazione degli utilizzi, l'equa distribuzione delle risorse ed il risparmio idrico da parte dei diversi soggetti interessati, non possono che essere conseguiti attraverso la programmazione di interventi sistematici, integrati nei diversi settori di utilizzazione della risorsa e finalizzati a prevenire situazioni di criticità imputabili all'indisponibilità della risorsa idrica o alla sua qualità.

Nella Regione Marche per lungo tempo la relativa abbondanza delle risorse idriche rispetto ai crescenti fabbisogni ha permesso di considerare questi ultimi come variabili indipendenti tra loro e rispetto alle risorse, così da regolare per via amministrativa le diverse richieste di concessione d'uso, mano a mano che venivano presentate, senza che fossero effettuati a scala di bacino preliminari bilanci idrici allo scopo di verificare l'effettiva disponibilità della risorsa.

Il sempre più "idro-esigente" sviluppo antropico ed i cambiamenti climatici dell'ultimo decennio hanno fatto emergere nuove necessità, spesso contrastanti tra loro: le risorse idriche non sembrano più sufficienti a soddisfare l'insieme dei fabbisogni, tutti gli usi delle acque appaiono collegati ed interdipendenti, l'inquinamento li condiziona e ne è a sua volta fortemente condizionato.

Da qui la necessità da parte delle Regioni di dotarsi di uno strumento di pianificazione e di programmazione degli interventi finalizzato alla conservazione ed alla tutela delle acque. Ecco, quindi, che già con l'art. 44 del D.Lgs. 11 maggio 1999 n. 152, abrogato dal vigente art. 121 del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale", si è individuato nel Piano di Tutela delle Acque (PTA) il principale strumento regionale per la protezione e la corretta gestione delle risorse idriche.

Il PTA è uno specifico piano di settore finalizzato al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e, più in generale, alla protezione delle acque sotterranee, superficiali e marine regionali. Deve essere inteso come uno strumento pianificatorio "dinamico" in quanto oggetto di periodici aggiornamenti sulla base delle risultanze del programma di verifica dell'efficacia degli interventi e di una continua attività di monitoraggio delle misure adottate e dei vincoli imposti.

In considerazione del suo recepimento nel quadro normativo italiano attraverso il D.Lgs. 152/2006, si è provveduto a redigere il PTA conformemente ai principi ed agli orientamenti della Direttiva 23 ottobre n. 2000/60/CE in quanto rappresenta il più importante riferimento legislativo comunitario in materia di acque. Inoltre, come si evince dai contenuti, il PTA è stato strutturato per "aree idrografiche" poichè è nota l'inadeguatezza di una gestione delle risorse idriche effettuata unicamente mediante valutazioni puntuali in corrispondenza delle opere di presa e di scarico o sulla base dei soli limiti territoriali fissati in ragione di confini amministrativi.

Tenuto conto del ristretto arco temporale a disposizione per l'adozione del PTA, prevista entro il 31 dicembre 2007, i redattori del Piano hanno optato per la presentazione di un documento, sicuramente ancora suscettibile di affinamenti e perfezionamenti che, tuttavia, rappresenta un punto di partenza per le successive osservazioni e per le conseguenti scelte di governo che la Giunta proporrà al Consiglio regionale.



A.0.1 La normativa comunitaria: la Direttiva 23 ottobre 2000, n. 2000/60/CE "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque" e la Direttiva 12 dicembre 2006, n. 2006/118/CE "Sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento"

Come oggi universalmente riconosciuto, l'uso sostenibile delle risorse idriche si fonda sulla:

- sostenibilità ecologica (preservazione del capitale naturale per le generazioni future);
- sostenibilità economica (allocazione efficiente di una risorsa scarsa);
- sostenibilità sociale (garanzia dell'equa condivisione e dell'accessibilità per tutti di una risorsa fondamentale per la vita e la qualità dello sviluppo economico).

Negli ultimi anni la normativa comunitaria in materia di tutela delle acque ha compiuto un'importante evoluzione dettata dalla necessità di pervenire ad un adeguato sistema di governo delle acque capace di assicurare, da una parte, la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento dei corpi idrici ed il loro eventuale risanamento e, dall'altra, di rendere disponibili le risorse per gli usi legittimi, sostenibili e durevoli in un'ottica di economicità e razionalità.

Mentre nelle precedenti direttive comunitarie in materia di acque, si perseguiva in prevalenza il rispetto di una serie di standard predefiniti (riferendosi sostanzialmente agli impatti antropici sulla risorsa ed imponendo al sistema socio-economico comportamenti e modalità cui adeguarsi), la Direttiva 2000/60/CE sottolinea l'esigenza di una complessa gestione quali-quantitativa della risorsa idrica, improntata alla sua salvaguardia ed alla coerente assunzione dei principi dello sviluppo sostenibile.

La Direttiva comunitaria 2000/60/CE è nota anche come "direttiva quadro" (*Water Framework Directive - WFD*) perché "istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque" (acque superficiali interne, acque sotterranee, acque di transizione e costiere).

Nel preambolo della Direttiva sono espressi due concetti basilari: il primo sottolinea l'importanza dell'acqua come risorsa fondamentale ("l'acqua non è un prodotto commerciale al pari degli altri, bensì un patrimonio che va protetto, difeso e trattato come tale"), in quanto non solo essa soddisfa bisogni primari della popolazione ed è vitale per tutti gli ecosistemi, ma costituisce anche una chiave dello sviluppo in grado di produrre e sostenere il benessere (attraverso l'agricoltura, la pesca, la produzione di energia, l'industria, i trasporti e il turismo); il secondo concetto basilare evidenzia la necessità di intraprendere azioni di salvaguardia della risorsa idrica per evitarne il deterioramento sia qualitativo che quantitativo.

Ancora nel preambolo, si dichiara che "il successo della presente direttiva dipende da una stretta collaborazione e da un'azione coerente a livello locale, all'interno della Comunità tra gli Stati membri, oltre che dall'informazione, consultazione e partecipazione dell'opinione pubblica, compresi gli utenti". Questa collaborazione a vari livelli, durante tutte le fasi di attuazione della direttiva, è ritenuta fondamentale per garantire che l'intero processo si svolga in modo efficace e trasparente.

I punti chiave della Direttiva quadro possono essere così sintetizzati:

- gestione integrata delle acque superficiali e delle acque sotterranee a livello di bacino idrografico (art. 3);
- tutela delle acque basata su obiettivi di qualità e rispetto dei limiti di concentrazione nelle acque;
- raggiungimento del buono stato quali-quantitativo per tutte le acque superficiali e sotterranee entro il mese di dicembre 2015 (art. 4);



- analisi economica dell'utilizzo idrico e recupero dei costi relativi ai servizi idrici (artt. 5 e 9);
- sviluppo di un uso sostenibile della risorsa;
- partecipazione pubblica e trasparenza nella fase di pianificazione e nella scelta dei programmi di misure (art. 14).

La Direttiva stabilisce che i singoli Stati membri affrontino la tutela delle acque a livello di "bacino idrografico" e non più per unità amministrative. L'unità territoriale di riferimento per la gestione del bacino è, pertanto, individuata nel distretto idrografico, "area di terra e di mare, costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere".

Tale norma comunitaria, quindi, impone una "riorganizzazione del patrimonio idrico" (art. 3) in quanto gli Stati membri devono individuare tutti i bacini idrografici presenti nel loro territorio e li devono assegnare a distretti idrografici per i quali va designata un'autorità competente.

Su ogni distretto il singolo Stato membro deve implementare programmi di misure che tengano conto delle analisi effettuate e degli obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva per le acque superficiali, le acque sotterranee e le aree protette. I programmi di misure sono indicati nei Piani di Gestione che gli Stati membri debbono predisporre per ogni singolo bacino idrografico. Tali Piani possono essere integrati da programmi e da piani di gestione più dettagliati per sottobacini, settori, problematiche o categorie di acque.

Il Piano di Gestione del bacino idrografico (*River basin management plan*) contiene in sintesi (art. 13 ed Allegato VII):

- la descrizione generale delle caratteristiche del distretto;
- la sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee;
- l'elenco e la rappresentazione delle aree protette;
- la mappa delle reti di monitoraggio ai fini dell'art. 8 e dell'Allegato V e la rappresentazione cartografica dei risultati dei programmi di monitoraggio;
- l'elenco degli obiettivi ambientali fissati a norma dell'art. 4 per le acque superficiali, le acque sotterranee e le aree protette;
- la sintesi dell'analisi economica sull'utilizzo idrico prescritta dall'art. 5 e dall'Allegato III;
- la sintesi del programma o dei programmi di misure adottati a norma dell'art. 11, compresi i conseguenti modi in cui realizzare gli obiettivi di cui all'art. 4;
- il repertorio di eventuali programmi o piani di gestione più dettagliati adottati per il distretto idrografico e relativi a determinati sottobacini, settori, tematiche o tipi di acque, corredato di una sintesi del contenuto;
- la sintesi delle misure adottate in materia di informazione e consultazione pubblica, con relativi risultati ed eventuali conseguenti modifiche del piano;
- l'elenco delle autorità competenti e le procedure per ottenere la documentazione e le informazioni di base.

I Piani di Gestione dei bacini idrografici rappresentano, pertanto, strumenti di programmazione/attuazione per il raggiungimento degli obiettivi stabiliti dalla Direttiva.

E' importante evidenziare, inoltre, che la predetta normativa comunitaria contiene anche il principio del recupero dei costi dei servizi idrici: l'art. 9, infatti, specifica che gli Stati membri entro il 2010 dovranno assicurare che le politiche dei prezzi dell'acqua incentivino un uso efficiente delle risorse idriche, contribuiscano agli obiettivi ambientali della direttiva, nonché



provvedano ad un adeguato contributo del recupero dei costi dei servizi idrici a carico dell'industria, dell'agricoltura e delle famiglie.

In sintesi, la Direttiva 2000/60/CE rappresenta il "contesto di riferimento" per la messa a punto del PTA, non solo dal punto di vista strettamente normativo, ma anche per la fondamentale valenza metodologica dei criteri da essa indicati per il raggiungimento degli obiettivi ambientali.

La direttiva 2006/118/CE del 12 dicembre 2006 "Sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento" stabilisce nuovi limiti massimi di inquinamento dei corpi idrici sotterranei e maggiori controlli sulle "tendenze" di salute dei medesimi.

Nel preambolo della Direttiva sono espressi alcuni concetti basilari:

- le acque sotterranee sono una preziosa risorsa naturale da proteggere in quanto tale dal deterioramento e dall'inquinamento chimico. Ciò è particolarmente importante per gli ecosistemi dipendenti dalle acque sotterranee e per l'utilizzo delle acque sotterranee per l'approvvigionamento di acqua destinata al consumo umano;
- le acque sotterranee sono la riserva di acqua dolce più delicata, oltre che la più cospicua dell'UE, e costituiscono soprattutto, una fonte importante dell'approvvigionamento pubblico di acqua potabile in numerose regioni;
- data l'esigenza di conseguire per le acque sotterranee livelli coerenti di protezione, occorrerebbe stabilire norme di qualità e valori soglia, nonché sviluppare metodologie basate su un approccio comune onde fornire criteri per valutare il buono stato chimico dei corpi idrici sotterranei.

Con la Direttiva 2006/118/CE sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento vengono introdotte nuove misure che rispondono all'esigenza di integrare il quadro normativo di cui alla direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE (che già reca disposizioni per la protezione delle acque sotterranee). Queste misure comprendono in particolare (art. 1):

- criteri per valutare il buono stato chimico delle acque sotterranee;
- criteri per individuare e invertire le tendenze significative e durature all'aumento dell'inquinamento e per determinare i punti di partenza per le inversioni di tendenza;
- disposizioni intese a prevenire o limitare le immissioni di inquinanti nelle acque sotterranee.

Il regime regolamentare proposto si articola secondo le seguenti linee principali:

- la valutazione dello stato chimico delle acque, stato che dovrà essere monitorato dagli Stati membri nell'ambito dei piani di gestione dei bacini idrografici, di cui all'art. 13 della direttiva quadro (art. 4), sarà basata sia sugli standard di qualità fissati a livello comunitario (per i nitrati, i prodotti fitosanitari ed i biocidi), sia sui valori soglia per i diversi inquinanti stabiliti a livello nazionale (di distretto idrografico o di corpo o di gruppi di corpi idrici sotterranei), i cui elenchi devono essere comunicati alla Commissione europea entro il 22 dicembre 2008. Tali "valori soglia" rappresentano i limiti di concentrazione di un inquinante delle acque il cui superamento porterebbe a caratterizzarle come aventi un cattivo stato chimico, ai sensi dell'articolo 5, paragrafo 2 della direttiva 2000/60/CE. La selezione dei siti di monitoraggio delle acque sotterranee deve soddisfare i requisiti dell'allegato V, punto 2.4, della direttiva 2000/60/CE. Gli stati membri pubblicano una sintesi della valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee nei piani di gestione dei bacini idrografici predisposti in conformità dell'articolo 13 della direttiva quadro. Tale sintesi contiene anche una spiegazione del modo in cui si è tenuto conto, nella valutazione finale, dei superamenti delle norme di qualità delle acque sotterranee o dei valori soglia in singoli punti di monitoraggio;
- l'identificazione delle tendenze significative e prolungate all'aumento delle concentrazioni di sostanze inquinanti e dei requisiti in materia di inversione delle tendenze (art. 5)



assicurano la piena operatività del principio del "non deterioramento" della qualità delle acque sotterranee, sancito dalla direttiva quadro. Gli Stati membri dovranno, infatti, individuare tutte le tendenze significative e durature all'aumento delle concentrazioni di inquinanti, gruppi di inquinanti e indicatori di inquinamento rilevate nei corpi o gruppi di corpi idrici sotterranei che sono stati identificati come a rischio. Nel caso tali tendenze vengano rilevate, gli Stati membri dovranno determinare i punti di partenza per le inversioni di tendenza in conformità dell'allegato IV ed utilizzare i programmi di misure di cui all'articolo 11 della direttiva 2000/60/CE allo scopo di ridurre progressivamente l'inquinamento e di prevenire il deterioramento delle acque sotterranee;

- in aggiunta alle misure base già previste dalla direttiva 2000/60/CE, gli Stati membri dovranno garantire che il programma di misure (per ciascun distretto idrografico) comprenda anche quelle per la prevenzione o la limitazione di immissioni nelle acque sotterranee degli inquinanti menzionati ai punti da 1 a 6 dell'allegato VIII di tale direttiva. Inoltre, i programmi di misure devono stabilire che qualsiasi scarico indiretto nelle acque sotterranee sia autorizzato soltanto a condizione che questo non metta a rischio il conseguimento di un buono stato chimico delle acque sotterranee.



A.0.2 La normativa nazionale sino al Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale"

Il "governo dell'acqua" sotto il profilo dell'uso, della difesa dall'inquinamento e della gestione idrica in base a criteri di sostenibilità, è stato oggetto in Italia di normativa settoriale già a partire dai primi anni del '900. La legislazione in materia inizia, infatti, con il R.D. 25 luglio 1904, n. 523 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie", raccolta poi nel R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici", aggiornata successivamente con il Piano nazionale degli Acquedotti del 1962, la Legge sui piani di risanamento delle acque del 10 maggio 1976, n. 319 (nota come Legge Merli), la Legge del 18 maggio 1989, n. 183 (legge quadro sulla difesa del suolo) e la Legge del 5 gennaio 1994, n. 36 (nota come Legge Galli).

La Legge n. 183/89 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" aveva come finalità "la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi". Tra le attività di pianificazione, programmazione ed attuazione erano comprese:

- la difesa del territorio da inondazioni e da alluvioni e, in genere, da tutti i danni provocati da una cattiva gestione dell'acqua;
- il risanamento delle acque superficiali e sotterranee allo scopo di ridurre il degrado;
- l'uso razionale delle risorse idriche per le esigenze dell'alimentazione, degli usi produttivi, del tempo libero, della ricreazione e del turismo;
- il rispetto del minimo deflusso costante vitale nei corpi idrici superficiali.

Con la L. n. 183/89 l'intero territorio nazionale, ivi comprese le isole minori, è stato ripartito in bacini idrografici di rilievo nazionale, interregionale e regionale. Sono state conseguentemente istituite le Autorità di Bacino cui spettava la redazione dei piani di bacino, piani territoriali di settore che rappresentavano lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale erano pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo e la diretta utilizzazione delle acque.

La Legge n. 36/94 "Disposizioni in materia di risorse idriche" proseguiva nell'intento di valorizzare e razionalizzare le risorse idriche attraverso livelli di gestione ottimali che assicurassero un servizio di qualità agli utenti (*servizio idrico integrato*). I principi della Legge sono così sintetizzabili:

- viene riconosciuto il carattere pubblico di tutte le acque superficiali e sotterranee;
- è stabilito come prioritario l'uso idropotabile della risorsa, pur riconoscendo l'importanza fondamentale dell'acqua per lo sviluppo economico;
- la gestione delle risorse idriche deve mirare al superamento dell'uso indiscriminato delle medesime. Ove possibile, l'acqua deve essere riutilizzata per fini diversi, deve essere perseguito l'equilibrio del bilancio idrico e deve essere garantito il livello di deflusso necessario alla vita negli alvei sottesi dalle derivazioni e tale da non danneggiare gli equilibri degli ecosistemi interessati.

Il dato più rilevante del percorso normativo succitato, è il fatto che oggi la politica dell'acqua non è più considerata parte a sé stante, ma è integrata sempre più nella politica dell'ambiente. Ne consegue che il "bene acqua" e la sua disciplina sono andate ad incidere trasversalmente su molteplici settori fungendo da catalizzatore delle politiche connesse, così da diventare sempre più una invariante del sistema economico e sociale.

In tale contesto normativo si inserisce il D.Lgs. n. 152 emanato nel mese di maggio 1999 recante "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento" (integrato e corretto dal D. Lgs. n. 258/2000), decreto che se da un lato recepiva con notevole ritardo le Direttive comunitarie sul trattamento delle acque reflue urbane (91/271/CEE) e sulla protezione delle acque dall'inquinamento dai nitrati provenienti da fonti agricole (91/676/CEE), dall'altro



anticipava, anche sostanzialmente, molti aspetti della Direttiva quadro 2000/60/CE.

Il D. Lgs. n. 152/99, insieme alla L. n. 183/89 ed alla L. n. 36/94, ha rappresentato il più importante riferimento normativo dello Stato italiano in materia di tutela delle acque sino alla pubblicazione del D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale", che ne ha sancito la loro abrogazione.

Il decreto legislativo n. 152/06 ha come obiettivo primario "la promozione dei livelli di qualità della vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali" (art. 2, comma 1). Recepisce i principi e gli orientamenti delle seguenti direttive comunitarie:

- Direttiva 84/360/CEE del Consiglio, del 28 giugno 1984, concernente la lotta contro l'inquinamento atmosferico provocato dagli impianti industriali;
- Direttiva 91/156/CEE del Consiglio, del 18 marzo 1991, che modifica la Direttiva 75/442/CEE relativa ai rifiuti;
- Direttiva 91/689/CEE del Consiglio del 12 dicembre 1991, relativa ai rifiuti pericolosi;
- Direttiva 94/62/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 dicembre 1994, sugli imballaggi ed i rifiuti da imballaggio;
- Direttiva 94/63/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 dicembre 1994, sul controllo delle emissioni di composti organici volatili (COV) derivanti dal deposito della benzina e dalla sua distribuzione dai terminali alle stazioni di servizio;
- Direttiva 96/61/CE del Consiglio, del 24 settembre 1996, sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento;
- Direttiva 99/13/CE del Consiglio, dell'11 marzo 1999, concernente la limitazione delle emissioni di composti organici volatili dovute all'uso di solventi organici in talune attività e in taluni impianti;
- Direttiva 99/32/CE del Consiglio, del 26 aprile 1999, relativa alla riduzione del tenore di zolfo di alcuni combustibili liquidi e recante modifica della Direttiva 93/12/CEE;
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;
- Direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 giugno 2001, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente, e Direttiva 85/337/CEE del Consiglio, del 27 giugno 1985, come modificata dalle Direttive 97/11/CE del Consiglio, del 3 marzo 1997, e 2003/35/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 maggio 2003, concernente la valutazione di impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, nonché riordino e coordinamento delle procedure per la valutazione di impatto ambientale (VIA), per la valutazione ambientale strategica (VAS) e per la prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento (IPPC);
- Direttiva 2001/80/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2001, concernente la limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione;
- Direttiva 2004/35/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 aprile 2004, sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale, che, in vista di questa finalità, "istituisce un quadro per la responsabilità ambientale" basato sul principio "chi inquina paga".

Il D. Lgs. n. 152/06, tuttora oggetto di modifiche e/o integrazioni da parte del Consiglio dei Ministri, rappresenta un testo unico in materia ambientale diviso in sei parti, ognuna delle quali (eccetto la prima) con allegati:

- PARTE PRIMA "Disposizioni comuni" (articoli da 1 a 3);
- PARTE SECONDA "Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC)" (articoli da 4 a 52; allegati I, II, III, IV, V);



- PARTE TERZA "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche" (articoli da 53 a 176; allegati 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11);
- PARTE QUARTA "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati" (articoli da 177 a 266; allegati A, B, C, D, E, F, G, H, I e allegati 1, 2, 3, 4, 5);
- PARTE QUINTA "Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera" (articoli da 267 a 298; allegati I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X);
- PARTE SESTA "Norme in materia di tutela risarcitoria contro i danni all'ambiente" (articoli da 299 a 318; allegati 1, 2, 3, 4, 5).

Recependo la Direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 giugno 2001, la parte seconda del D. Lgs. n. 152/06, all'art. 4, stabilisce i seguenti obiettivi:

- garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente;
- contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali nelle fasi di elaborazione, di adozione e di approvazione di determinati piani e programmi al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile;
- promuovere l'utilizzo della valutazione ambientale nella stesura dei piani e dei programmi statali, regionali e sovracomunali;
- assicurare che venga comunque effettuata la valutazione ambientale dei piani e programmi che possono avere effetti significativi sull'ambiente.

Ne consegue che tra i piani ed i programmi soggetti alla valutazione ambientale strategica (VAS) sono compresi anche quelli relativi alla gestione delle acque, tra cui ovviamente ricadono i Piani di Tutela delle Acque e, in prospettiva, i Piani di Gestione dei bacini idrografici.

Per quanto concerne la parte terza – sezione 1 "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione", di particolare rilevanza ai fini della pianificazione è la ripartizione dell'intero territorio nazionale, ivi comprese le isole minori, in distretti idrografici. In ciascun distretto è istituita l'Autorità di Bacino distrettuale cui compete la redazione del Piano di bacino distrettuale che, a tutti gli effetti, sostituisce ed integra il piano di bacino di cui alla L. n. 183/89.

Relativamente alla parte terza – sezione 2 "Tutela delle acque dall'inquinamento", i punti salienti del decreto possono essere così riassunti:

- una politica di risanamento e di prevenzione basata sugli obiettivi di qualità dei corpi idrici ricettori e delle acque a specifica destinazione;
- l'adozione di misure atte a conseguire i seguenti obiettivi entro il 22 dicembre 2015:
 - a) sia mantenuto o raggiunto per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di "buono";
 - b) sia mantenuto, ove già esistente, lo stato di qualità ambientale "elevato" come definito nell'Allegato 1 alla parte terza del D. Lgs. n. 152/06;
 - c) siano mantenuti o raggiunti, per i corpi idrici a specifica destinazione di cui all'art. 79 gli obiettivi di qualità per specifica destinazione di cui all'Allegato 2 alla parte terza del D. Lgs. n. 152/06, salvi i termini di adempimento previsti dalla normativa vigente;
- una politica di tutela delle acque che integri gli aspetti qualitativi con quelli quantitativi, attraverso una pianificazione delle utilizzazioni idriche volte ad evitare ripercussioni sulla qualità delle stesse ed a consentire un consumo idrico sostenibile;
- una maggiore tutela della quantità delle risorse idriche, attraverso l'individuazione di misure volte al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle acque;
- il potenziamento delle reti fognarie e degli impianti di trattamento dei reflui provenienti da agglomerati urbani;



- la disciplina di tutti gli scarichi, in funzione del rispetto degli obiettivi di qualità dei corpi idrici, che devono comunque rispettare i valori limite previsti nell'Allegato 5 alla parte terza del D. Lgs. n. 152/06;
- una tutela più incisiva delle acque sotterranee attraverso il divieto, salvo deroghe tassativamente previste, di scarico diretto sul suolo, nelle acque sotterranee e nel sottosuolo;
- la previsione di misure specifiche per la salvaguardia di aree che richiedono una particolare tutela, in quanto soggette a rischio di eutrofizzazione (aree sensibili) ovvero esposte a rischio di inquinamento proveniente da fonti agricole (zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da prodotti fitosanitari);
- l'individuazione delle aree di salvaguardia, distinte in zone di tutela assoluta, zone di rispetto e zone di protezione, delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano.

Un ruolo decisivo nella realizzazione degli obiettivi del decreto spetta alle Regioni, cui è affidato il monitoraggio della qualità e della quantità delle acque e la predisposizione del Piano di Tutela delle Acque (PTA), cioè dello strumento di pianificazione che contiene, oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi di qualità, le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.

Il PTA, pertanto, costituisce uno specifico piano di settore ed è articolato secondo i contenuti elencati nell'art. 121 del D. Lgs. n. 152/06, nonché secondo le specifiche indicate nella parte B dell'Allegato 4 alla parte terza del decreto. In particolare, il PTA contiene:

- i risultati dell'attività conoscitiva;
- l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione;
- l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- l'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità;
- il programma di verifica dell'efficacia degli interventi previsti;
- gli interventi di bonifica dei corpi idrici;
- l'analisi economica di cui all'Allegato 10 alla parte terza del decreto e le misure previste al fine di dare attuazione alle disposizioni di cui all'art. 119 concernenti il recupero dei costi dei servizi idrici;
- le risorse finanziarie previste a legislazione vigente.

Il PTA, sentite le province e previa adozione delle eventuali misure di salvaguardia, deve essere adottato dalle Regioni entro il 31 dicembre 2007 e successivamente trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio, nonché alle competenti Autorità di Bacino per le verifiche di competenza. Il PTA è approvato, comunque, entro e non oltre il 31 dicembre 2008; le successive revisioni e gli aggiornamenti devono essere effettuati ogni sei anni.



A.0.3 La normativa regionale

Nella presente sezione sono sinteticamente trattati (in ordine cronologico, citandone i contenuti e le disposizioni principali), gli atti normativi ed amministrativi della Regione Marche inerenti la gestione delle risorse idriche, il ciclo idrico integrato e la tutela delle acque.

- Legge regionale 22 giugno 1998, n. 18 "Disciplina delle risorse idriche"

La legge è emanata in attuazione delle leggi 5 gennaio 1994, n. 36 e 18 maggio 1989, n. 183 (art. 1 "Premessa").

All'art. 2 "Finalità" sono elencate le attività mediante le quali la Regione promuove la tutela e la valorizzazione delle risorse idriche:

- utilizzazione del "bene acqua" secondo criteri di razionalità e solidarietà per favorirne il risparmio, il rinnovo e l'uso plurimo con priorità per quello potabile;
- organizzazione nel territorio regionale del servizio idrico integrato, articolato in Ambiti territoriali ottimali, al fine di garantire la sua gestione secondo criteri di efficienza, efficacia ed economicità.

I compiti della Regione di cui all'art. 3 consistono nell'esercizio di:

- Funzioni di pianificazione - Delimitazione degli Ambiti territoriali ottimali per l'organizzazione e la gestione del servizio idrico integrato; disciplina delle forme e dei modi di cooperazione fra gli enti locali ricompresi in ciascun Ambito territoriale ottimale (ATO); disciplina delle procedure per l'organizzazione del servizio idrico integrato.
- Funzioni di programmazione ed indirizzo - Sono esercitate, sulla base degli indirizzi stabiliti dal piano regionale di sviluppo, in sede di adozione e di aggiornamento del piano di risanamento delle acque, di aggiornamento del piano regolatore degli acquedotti e, sul piano finanziario, in sede di determinazione da parte della Giunta regionale delle priorità di intervento in relazione alla disponibilità di contributi e di investimenti regionali, statali e comunitari.

All'approvazione dei predetti piani, anche per stralci funzionali, provvede il Consiglio regionale su proposta della Giunta che a sua volta valuta:

- la compatibilità dei programmi di intervento predisposti dall'ATO con gli obiettivi e le priorità stabiliti;
- lo stato di attuazione del piano dei programmi;
- le prestazioni dei gestori nei vari Ambiti territoriali ottimali per quanto concerne i livelli qualitativi e quantitativi dei servizi, il costo degli stessi, le spese di investimento.

Il territorio regionale è suddiviso nei seguenti Ambiti territoriali ottimali (art. 4):

- ATO n. 1, denominato Marche Nord - Pesaro e Urbino;
- ATO n. 2, denominato Marche Centro - Ancona;
- ATO n. 3, denominato Marche Centro - Macerata;
- ATO n. 4, denominato Marche Centro Sud - Alto Piceno Maceratese;
- ATO n. 5, denominato Marche Sud - Ascoli Piceno.

All'art. 9 sono definite le competenze dell'ATO che qui si omettono, in quanto l'articolo è stato oggetto di modifica da parte della Legge regionale del 23 febbraio 2000 n. 15, più avanti illustrata.

Gli articoli successivi della legge definiscono: ordinamento dell'ATO (art. 10); patrimonio (art. 11); rapporti fra ambiti (art. 12); trasferimento di opere, beni, personale (art. 13); controllo sugli atti (art. 14); convenzione tipo per la gestione del programma di interventi (art.



15); addizionale sui canoni di acqua pubblica (art. 16); fondo integrativo per la gestione di sistemi di monitoraggio e per interventi nel settore delle acque (art. 17); opere acquedottistiche (art. 18); presentazione dei progetti (art. 19); disposizioni transitorie (art. 20).

- Legge regionale 17 maggio 1999, n. 10 "Riordino delle funzioni amministrative della Regione e degli Enti Locali nei settori dello sviluppo economico ed attività produttive, del territorio, ambiente e infrastrutture, dei servizi alla persona e alla comunità, nonché dell'ordinamento ed organizzazione amministrativa." e s.m.i.

Gli artt. 45, 46 e 47 della legge in oggetto disciplinano il riordino delle funzioni amministrative della Regione e degli enti locali in materia di risorse idriche, disponendo il conferimento alle Province e ai Comuni delle funzioni di monitoraggio, rilevamento, controllo, rilascio autorizzazioni allo scarico, secondo i principi di sussidiarietà, completezza, omogeneità e unicità della responsabilità amministrativa, efficienza ed economicità, autonomia organizzativa e regolamentare, copertura finanziaria e cooperazione.

Ai sensi dell'art. 45, spetta alla Regione:

- a) il coordinamento delle attività derivanti dalla soppressione del piano di risanamento del mare Adriatico;
- b) la tenuta e l'aggiornamento dell'elenco delle acque dolci superficiali, nonché dell'elenco delle acque destinate alla molluschicoltura ed allo sfruttamento dei banchi naturali dei molluschi bivalvi;
- c) la classificazione delle acque marino-costiere ed il coordinamento del monitoraggio sul loro stato di qualità sia generale, sia in riferimento alla loro specifica destinazione ed all'eutrofizzazione;
- d) la classificazione delle acque interne ed il coordinamento del monitoraggio sul loro stato di qualità sia generale, sia in riferimento alla loro specifica destinazione;
- e) la tutela delle acque destinate al consumo umano, compresa, su proposta delle autorità d'ambito, l'individuazione delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto, nonché l'individuazione delle zone di protezione all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda;
- f) la definizione dei valori limite di emissione.

Ai sensi dell'art. 46, sono attribuite alle Province le funzioni amministrative inerenti:

- a) il monitoraggio della produzione, impiego, diffusione, persistenza nell'ambiente e effetto sulla salute umana delle sostanze ammesse alla produzione di preparati per lavare;
- b) l'esecuzione delle operazioni di rilevamento e di controllo delle caratteristiche dei corpi idrici non monitorati dalla rete regionale e ritenuti dalle Province di particolare interesse in relazione alle loro particolarità e specificità;
- c) l'adozione, qualora sia richiesto da eccezionali ed urgenti necessità di tutela delle acque, di provvedimenti specifici sugli scarichi e sugli usi delle acque medesime, al fine di mantenere o raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale ed a specifica destinazione previsti dal Piano regionale di tutela delle acque;
- d) le autorizzazioni allo scarico delle acque reflue urbane e delle acque reflue industriali nei corpi idrici superficiali e nel suolo;
- e) le autorizzazioni allo scarico degli impianti di depurazione per il tempo necessario al loro avvio, che di norma non può superare dodici mesi. Entro tale periodo l'impianto deve essere collaudato.

Ai sensi dell'art. 47, sono attribuite ai Comuni le funzioni amministrative inerenti:



- a) il rilevamento, la disciplina e il controllo degli scarichi delle acque reflue domestiche ed assimilate, compresi quelli dei nuclei abitativi isolati, nei corpi idrici superficiali e nel suolo, compreso il rilascio delle relative autorizzazioni allo scarico. Gli scarichi delle acque reflue domestiche ed assimilate e dei nuclei abitativi isolati, esistenti alla data di entrata in vigore del D.Lgs. 152/1999, si intendono autorizzati per un periodo di quattro anni e tacitamente rinnovati ad ogni successiva scadenza; quelli dopo l'entrata in vigore del D.Lgs. 152/1999 si intendono tacitamente rinnovati ad ogni loro scadenza;
- b) il rilevamento, la disciplina, il controllo e l'autorizzazione degli scarichi nelle pubbliche fognature;
- c) l'approvazione dei progetti degli impianti di depurazione, previo parere della Provincia e dell'Autorità di ambito territoriale ottimale;
- b) la ricezione ed il controllo delle comunicazioni relative all'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamenti, delle acque di vegetazione dei frantoi oleari, nonché delle acque reflue provenienti da aziende agroalimentari e loro assimilate.

- Legge regionale 25 maggio 1999, n. 13 "Disciplina regionale della difesa del suolo"

Per l'importanza che rivestono nel settore idrico, particolarmente significativi sono i seguenti articoli della legge:

- l'art. 1 "Finalità" che recita: *la Regione ... omissis ... persegue le finalità di assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico, sociale e la tutela degli aspetti ambientali connessi ... omissis ...;*
- l'art. 2 "Autorità di bacino regionale" stabilisce che per tutti i bacini di rilievo regionale è istituita un'unica Autorità di bacino, che ha sede presso la Giunta regionale;
- l'art. 3 definisce organi dell'Autorità di bacino regionale: il Comitato Istituzionale, il Comitato Tecnico ed il Segretario generale. In particolare, il Comitato Istituzionale (art. 4) "approva il bilancio idrico e le misure per la pianificazione dell'economia idrica, al fine di assicurare l'equilibrio fra le disponibilità della risorsa reperibile ed i fabbisogni per i diversi usi, nonché il minimo deflusso costante vitale ai sensi della legge 36/1994";
- l'art. 10 "Valore, finalità e contenuti dei piani di bacino" così recita: "I piani di bacino di rilievo regionale hanno valore di piano territoriale di settore e sono lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono programmati gli interventi diretti alla conservazione, difesa e valorizzazione del suolo e della corretta utilizzazione delle acque ... omissis ...".

Negli allegati A e B alla legge sono contenuti, rispettivamente, gli indirizzi per la redazione dei piani di bacino e la carta dei bacini idrografici regionali. Per quanto concerne i primi, tra le attività conoscitive che debbono essere espletate per consentire la redazione del piano di bacino, sono comprese quelle necessarie:

- alla definizione dell'idrogeologia del bacino e dell'utilizzo plurimo delle acque;
- al censimento degli scarichi nei corpi idrici;
- alla determinazione dello stato di qualità delle acque;
- all'individuazione ed alla caratterizzazione delle situazioni di squilibrio delle acque superficiali e sotterranee (insufficienze nella disponibilità quali-quantitativa delle risorse idriche, sovrasfruttamento delle stesse, inquinamento delle acque e del suolo).

- Legge regionale 23 febbraio 2000, n. 15 "Modifica alla Legge Regionale 22 giugno 1998, n. 18 "Disciplina delle risorse idriche"



La legge consta di un unico articolo che sostituisce i commi 1 e 2 dell'art. 9 della L.R. n. 18/98, come di seguito riportato: *l'Autorità di ambito svolge funzioni di programmazione e controllo delle attività e degli interventi necessari per l'organizzazione e la gestione del servizio idrico integrato nel rispetto dei piani di bacino. Le acque sotterranee presenti nei sistemi appenninici sono da considerarsi una risorsa e riserva strategica della Regione da tutelare e salvaguardare. L'utilizzo di nuove acque sotterranee profonde degli stessi sistemi è consentito per fronteggiare situazioni di emergenza e carenze idriche gravi. Tali risorse potranno essere impiegate a regime solo dopo preventive e specifiche indagini e studi finalizzati allo scopo, di durata almeno decennale, che escludano danni ambientali.*

Tali funzioni di programmazione riguardano:

- l'approvazione del programma pluriennale e, in particolare, del programma degli interventi e del piano finanziario;
- la conclusione di accordi di programma per la definizione e la realizzazione di opere, interventi o programmi di intervento necessari al servizio idrico integrato;
- l'adozione della convenzione per la gestione del servizio idrico integrato e del relativo disciplinare;
- la scelta delle forme di gestione del servizio idrico integrato;
- l'aggiornamento annuale del programma degli interventi e del piano finanziario;
- la determinazione, la modulazione e l'aggiornamento delle tariffe;
- l'approvazione della carta dei servizi.

- Legge regionale 9 giugno 2006, n. 5 "Disciplina delle derivazioni di acqua pubblica e delle occupazioni del demanio idrico"

La legge disciplina l'esercizio delle funzioni amministrative relative alle concessioni di grandi e piccole derivazioni di acqua pubblica ed alle licenze di attingimento, nonché le funzioni relative alle concessioni di aree demaniali.

Il comma 2 dell'art. 1 "Oggetto" così recita: "Le acque sotterranee presenti nei sistemi appenninici sono da considerarsi una risorsa ed una riserva strategica della regione da tutelare. L'utilizzo di nuove acque sotterranee profonde degli stessi sistemi è consentito per fronteggiare situazioni di emergenza e carenze idriche gravi per uso idropotabile, quando questa viene dichiarata ai sensi dell'articolo 5, comma 1, della legge 24 febbraio 1992, n. 225 (Istituzione del servizio nazionale della protezione civile). Tali risorse possono essere impiegate solo dopo preventive e specifiche indagini e studi finalizzati che escludano danni ambientali".

E' importante sottolineare che tale norma è più severa e restrittiva rispetto alla L.R. n. 15/2000, in quanto consente nuovi prelievi di acque sotterranee profonde dei sistemi appenninici solo per fronteggiare emergenze e carenze idriche gravi per uso idropotabile, ai sensi della L. n. 225/1992.

La L.R. n. 5/2006 fornisce le seguenti definizioni di carattere tecnico, particolarmente efficaci per la corretta applicazione della norma:

- uso domestico (art. 1, comma 3, lettera a): "l'uso potabile ed igienico sanitario ad esclusivo uso familiare che non configuri un'attività economico-produttiva o con finalità di lucro, ivi compresi ... omissis ... l'innaffiamento dei giardini e degli orti e l'abbeveraggio del bestiame ad esclusivo uso familiare, purchè la superficie individuata su mappa catastale non superi complessivamente i mq. 1.000";
- acque subalvee (art. 1, comma 3, lettera b): "gli acquiferi continui a falda libera in stretta intercomunicazione con un corso d'acqua, al di sotto del quale giacciono o in cui affiorano. L'acquifero di subalveo è contenuto nei depositi alluvionali della pianura del corso d'acqua. Gli acquiferi di subalveo sono limitati ai depositi alluvionali dei terrazzi bassi. Le acque di subalveo, ai fini dell'utilizzo e della relativa concessione, sono considerate acque superficiali" (art. 1, comma 4);
- prelievi di subalveo quelli effettuati (art. 1, comma 3, lettera c):
 - all'interno degli alvei e della rappresentazione catastale del demanio idrico;



- per i corsi d'acqua arginati, a una distanza dalle due sponde inferiore o uguale al doppio dell'alveo di piena, misurata dal piede esterno dei medesimi argini maestri;
- per i corsi d'acqua naturali non arginati, a una distanza dal ciglio superiore delle due sponde inferiore o uguale al doppio della larghezza dell'alveo inciso, come morfologicamente individuato tra i cigli delle sponde più esterne.

All'art. 3 della legge, sono disciplinate le domande di concessione di grande derivazione, che debbono contenere, tra l'altro:

- la relazione idrogeologica particolareggiata con speciale riguardo alla razionale utilizzazione idrica, comprendente la valutazione della compatibilità dell'uso della risorsa in rapporto al bilancio idrico del bacino idrografico;
- il progetto dei dispositivi di misurazione delle portate e dei volumi derivati ed eventualmente restituiti. I dispositivi dovranno essere realizzati in base alle norme tecniche vigenti e sigillati;
- la caratterizzazione idrogeologica e idrochimica dell'acquifero di riferimento qualora l'acqua sia destinata al consumo umano.

Il disciplinare di concessione delle grandi derivazioni (art. 7) deve contenere anche le prescrizioni da osservarsi per il rispetto del minimo deflusso vitale del corso d'acqua e dell'equilibrio del bilancio idrico e l'obbligo dell'installazione e manutenzione in regolare stato di funzionamento di idonei dispositivi per la misurazione della portata e dei volumi d'acqua pubblica derivati in corrispondenza di punti di prelievo e, ove necessario, di restituzione.

Per quanto riguarda le piccole derivazioni, la domanda di concessione di nuove derivazioni (art. 12) deve comprendere la valutazione circa l'incidenza del prelievo sulla risorsa idrica utilizzata. Inoltre, è previsto che la domanda sia rigettata quando, al fine di garantire il risparmio idrico ed il minimo deflusso vitale, sia possibile assicurare l'approvvigionamento richiesto per gli usi compatibili a mezzo di impianti esistenti di riutilizzo delle acque reflue.

L'art. 17 disciplina le licenze di attingimento; in particolare, l'articolo stabilisce che i prelievi debbono avere carattere di provvisorietà (conseguente a fabbisogno idrico legato a situazioni contingenti) e durata temporale limitata e definita, la portata dell'acqua attinta non deve risultare di entità rilevante, gli argini non debbono essere intaccati, né essere pregiudicate le difese spondali del corso d'acqua, non debbono essere alterate le condizioni del corso d'acqua con pericolo per le utenze esistenti e deve essere garantito il minimo deflusso vitale del corso d'acqua.

L'art. 21 "Rigetto della domanda" in fase di istruttoria prevede che, a salvaguardia delle risorse idriche e dell'ambiente in generale, la domanda di concessione sia rigettata per incompatibilità del prelievo richiesto con:

- le previsioni del piano di tutela delle acque;
- il bilancio idrico;
- il minimo deflusso vitale;
- le previsioni del piano regolatore generale degli acquedotti;
- la capacità di ricarica dell'acquifero;
- l'assetto idraulico del corso d'acqua;
- le caratteristiche dell'area di localizzazione.

Inoltre, all'art. 25 "Sospensione temporanea della concessione. Mutamento del regime idrologico", si disciplina la temporanea sospensione della concessione per motivi di pubblico interesse, allorché si manifesti un grave depauperamento della risorsa idrica, per garantire l'uso idropotabile e il minimo deflusso vitale, oppure un anomalo abbassamento del livello delle falde acquifere.



Infine, di particolare rilievo per il censimento di tutte le utilizzazioni idriche in atto e la conseguente definizione del bilancio idrico, sono le disposizioni contenute nell'art. 29 "Catasto regionale dei prelievi di acqua pubblica", che istituisce di fatto il catasto regionale dei prelievi di acqua pubblica per l'archiviazione informatizzata di tutti i provvedimenti, le prese d'atto ed i riconoscimenti rilasciati in materia, suddivisi per provincia e con relativo codice identificativo definitivo.

- Deliberazione Amministrativa del Consiglio Regionale n. 302 del 29 febbraio 2000 "Approvazione del piano di tutela delle acque ai sensi del D. Lgs. 152/99. Legge regionale 5 settembre 1992, n. 46, articolo 7. 1° fase – acque superficiali".

Con la deliberazione del Consiglio Regionale n. 302/2000 si approva il Piano di Tutela delle Acque – I fase Acque Superficiali ai sensi del D. Lgs. n. 152/99, incentrato sulla classificazione dei corsi d'acqua e sul raggiungimento degli obiettivi di qualità attraverso l'adozione di idonee misure di intervento.

- D.G.R. n. 1691 del 1 agosto 2000 "Redazione del Piano di tutela delle acque (D. Lgs. 152/99) – II fase: Acque sotterranee".

Con questo atto amministrativo la Giunta regionale delibera di procedere alla realizzazione della seconda fase del Piano di Tutela delle Acque, inerente le acque sotterranee secondo quanto già previsto dalla D.G.R. n. 2663/98 e di approvare lo schema della convenzione tra la Regione Marche e l'ARPAM che realizzerà, attraverso i propri Dipartimenti provinciali, la Fase II del Piano secondo i contenuti specificati nell'Allegato 2.1, che costituisce parte integrante e sostanziale della convenzione.

In particolare, la convenzione stipulata tra Regione Marche ed ARPAM prevedeva:

- la raccolta dei dati esistenti circa le acque sotterranee ed il censimento dei pozzi e delle sorgenti utilizzati a qualsiasi scopo, con portate > 5 l/s;
 - l'inserimento dei dati idrogeologici ed idrochimici in un database informatizzato, relazionabile alla cartografia georeferenziata;
 - la valutazione dei dati relativi alla qualità chimica delle acque di sorgente e di pozzo;
 - l'ubicazione e la rappresentazione dei punti d'acqua su cartografia in scala 1:100.000;
 - la rappresentazione cartografica dei risultati delle analisi e delle classificazioni;
 - l'individuazione delle principali aree in passato interessate da fenomeni di inquinamento;
 - l'individuazione dei punti d'acqua ritenuti significativi per il monitoraggio delle acque sotterranee;
 - la classificazione preliminare dello stato di qualità ambientale delle acque sotterranee sulla base dello stato quantitativo e dello stato chimico riferito ad ogni singolo acquifero individuato;
 - l'individuazione e la perimetrazione delle aree vulnerabili da nitrati.
- D.G.R. n. 1546 del 3 luglio 2001 "Quadro programmatico per la redazione del piano di risanamento delle acque (L. 319/76) ... omissis".

Con questa delibera la Giunta regionale assegna 4 borse di studio a favore di laureati in Scienze della Terra per l'effettuazione di attività conoscitive in materia di risorse idriche in attuazione del "Progetto di ricerca sulla vulnerabilità degli acquiferi delle Marche e per l'individuazione delle risorse idriche integrative, sostitutive e di emergenza presenti nella Regione". Detto progetto di ricerca rappresenta parte del Piano di Tutela – II Fase: Acque



sotterranee, di cui alla succitata D.G.R. n. 1691/2000.

- D.G.R. n. 3138 del 28 dicembre 2001 "Programma Operativo Integrato, in materia di Tutela delle Acque: monitoraggi e studi dei corpi idrici superficiali e sotterranei. L. 2.230.000.000 cap. 2114119/01 – L. 300.000.000 cap. 2121109/01 fondi statali finalizzati".

La Giunta regionale delibera di approvare il Programma Operativo Integrato (POI) in materia di tutela delle acque della Regione Marche e di dare attuazione, ai sensi del D. Lgs. n. 152/99, al programma di monitoraggio dei corpi idrici eseguito dall'ARPAM nell'ambito dei propri compiti istituzionali.

Nell'Allegato A alla delibera ("Programma Operativo Integrato - Monitoraggio ambientale dei fiumi, dei laghi, del mare, delle acque di transizione, delle acque sotterranee e dei corpi idrici superficiali") si definiscono gli obiettivi generali, i riferimenti normativi e programmatici del POI. Vengono, inoltre, rappresentati in tabelle i quadri riassuntivi dei programmi di monitoraggio effettuati.

Nell'Allegato B è indicato il "Quadro complessivo e analitico delle azioni da svolgere per le finalità indicate dai commi 1 e 2 dell'art. 43 del D. Lgs. n. 152/99".

Nell'Allegato C si illustrano i criteri che devono essere soddisfatti per l'individuazione dei corpi idrici significativi" e si definisce il "Piano per l'acquisizione del quadro conoscitivo relativo alla qualità delle acque superficiali, sotterranee ed a specifica destinazione". Sono inoltre elencati in tabelle i punti di campionamento relativi a: acque superficiali interne (fiumi e laghi, per un totale di 64 punti); acque marine (55 punti); programma di sorveglianza algale (39 punti); acque idonee alla vita dei molluschi (19 punti); captazioni dai corsi d'acqua superficiali a scopo idropotabile (13 punti).

I rimanenti allegati alla delibera definiscono:

- Allegato D, il "Piano per l'acquisizione del quadro conoscitivo relativo alla qualità delle acque superficiali ed a specifica destinazione";
 - Allegato E, le "Linee guida regionali per i programmi di monitoraggio e controllo degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane e l'autocontrollo degli impianti di depurazione da parte dei gestori";
 - Allegato F, il "Progetto Esino Conero Musone – quadro conoscitivo e analitico della fascia costiera compresa tra Esino Conero Musone: apporti antropici, stato di qualità e capacità autodepurativa".
- D.G.R. n. 1746 del 1 ottobre 2002 "Approvazione accordo di programma quadro concernente: Tutela delle acque e gestione integrata delle risorse idriche tra la Regione Marche, il Ministero dell'ambiente e tutela del territorio e altri ministeri".
- Con la D.G.R. n. 1746/02 la Giunta regionale approva lo schema preliminare generale dell'Accordo di programma Quadro (APQ) tra la Regione Marche, il Ministero dell'ambiente e tutela del territorio, il Ministero dell'economia e delle finanze, Il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, il Ministero delle politiche agricole e forestali, concernente: "Tutela delle acque e gestione integrata delle risorse idriche".
- Per gli approfondimenti relativi ai contenuti dell'APQ, si rimanda al relativo paragrafo della sezione A.0.4 del presente Piano.
- D.G.R. n. 1659 del 28 dicembre 2004 "D. Lvo 152/99 art. 44 – Piano di tutela delle acque – Definizione degli obiettivi generali e delle misure ai sensi del decreto citato e del quadro conoscitivo".



Con la D.G.R. n. 1659/04 la Giunta Regionale:

1) Prende atto del quadro conoscitivo del PTA. Con precedente nota n. prot. DIP4/7513 del 4.03.2004 del Direttore del Dipartimento "Territorio e Ambiente" della Regione Marche era stata avviata, infatti, l'attività conoscitiva propedeutica alla redazione del PTA ed erano state individuate le strutture ed i funzionari regionali preposti all'elaborazione del quadro conoscitivo del Piano, costituito dalle seguenti sezioni principali:

- Descrizione generale delle caratteristiche del bacino.
- Pressioni ed impatti: analisi dell'impatto esercitato dall'attività antropica.
- Aree a specifica tutela: elenco e rappresentazione cartografica.
- Stato di qualità ambientale delle acque.
- Vincoli e obiettivi derivanti dalla pianificazione territoriale e settoriale.

2) Definisce gli obiettivi generali del Piano in relazione allo stato di qualità dei corpi idrici significativi:

- attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate a particolari utilizzazioni;
- perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili e per quelle destinate alla molluschicoltura;
- mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Tali obiettivi, necessari per prevenire e ridurre l'inquinamento delle acque, sono raggiungibili attraverso le seguenti azioni:

- individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici;
- tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi nell'ambito di ciascun bacino idrografico;
- rispetto dei valori limite agli scarichi fissati dalla normativa nazionale, nonché la definizione di valori limite in relazione agli obiettivi di qualità del corpo recettore;
- adeguamento dei sistemi di fognatura, collettamento e depurazione degli scarichi idrici;
- individuazione di misure per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento nelle zone vulnerabili e nelle aree sensibili;
- individuazione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche.

Gli obiettivi vengono definiti anche per singolo bacino idrografico, con scadenza temporale al 2008 ed al 2016 ai sensi del D. Lgs. 152/99 (vds. Allegato 1 alla delibera).

3) Stabilisce le misure di tutela qualitativa e quantitativa generali e per singolo bacino idrografico finalizzate al miglioramento della qualità delle acque, di cui all'Allegato 2 alla delibera.



A.0.4 La programmazione e la pianificazione regionale.

Con particolare riferimento al settore idrico, in questa sezione si evidenziano le relazioni esistenti tra il Piano di Tutela delle Acque e gli strumenti programmatici regionali (già approvati o in fase di elaborazione/adozione), distinguendo i piani di settore dagli strumenti di programmazione.

Tra gli strumenti di programmazione si citano:

- Programma di Governo della VIII Legislatura regionale 2005-2010
- la Strategia regionale d'azione ambientale per la sostenibilità 2006-2010;
- il POR competitività 2007-2013;
- il Programma di Sviluppo Rurale 2007/2013;
- i Programmi Stralcio ex art. 141 Legge 388/2000;
- l'Accordo di Programma Quadro "Tutela delle Acque e Gestione Integrata delle Risorse Idriche".

Tra i piani di settore vengono qui presi in considerazione:

- il Piano Paesistico Ambientale Regionale;
- il Piano d'Inquadramento Territoriale;
- il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti;
- il Piano Regionale delle Attività Estrattive,
- il Piano per l'Assetto Idrogeologico;
- il Piano di Risanamento dell'Area ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale;
- il Piano Energetico Ambientale Regionale;
- il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti;
- l'Anagrafe dei siti inquinati;
- i Piani di Ambito.

A) Il Programma di Governo della VIII Legislatura regionale 2005-2010

Gli indirizzi strategici di governo della VIII legislatura, affermano un nuovo modello di sviluppo del sistema marche che si fonda sul concetto della sostenibilità: "uno sviluppo sostenibile e duraturo, che non è solo legato all'andamento dell'economia, ma anche alla cultura, all'organizzazione dei saperi, all'utilizzo delle conoscenze, al diritto alla salute ed al lavoro, alla mobilità, alla sicurezza, alla salvaguardia del territorio.

L'ambiente inteso come risorsa per la crescita e la qualità di vita viene individuato dal programma tra le quattro linee d'intervento fondamentali prevedendo, per quanto riguarda il settore acqua, la tutela della salute della popolazione e della qualità dell'acqua, la definizione del Piano di tutela delle acque.

B) STRAS "Strategia Regionale D'azione Ambientale per la Sostenibilità" 2006-2010

La Strategia Regionale d'Azione Ambientale per la sostenibilità - ST.R.A.S. 2006-2010, approvata con DACR N. 44 del 31/01/2007, individua nella sostenibilità delle politiche economico territoriali l'elemento chiave per sganciare il degrado ambientale dalla crescita economica legando così lo sviluppo economico, la protezione dell'ambiente e la coesione sociale.

Il documento da attuazione ai principi sanciti a livello internazionale sullo sviluppo sostenibile dal Summit di Johannesburg (2002) e declina a livello locale le priorità sancite dal Sesto programma d'azione per l'ambiente 2002-2012 e dalla Strategia europea per lo Sviluppo sostenibile 2005-2010 (Consiglio europeo di Bruxelles 2006).



In particolare, la ST.R.A.S, sulla base dei dati e dalle criticità emerse dal Secondo Rapporto sullo Stato dell'Ambiente delle Marche, individua, su 4 macrotematiche (Clima ed atmosfera, Natura e biodiversità, Ambiente e salute, Uso e gestione sostenibile delle risorse naturali e dei rifiuti) gli obiettivi, le azioni, gli strumenti che i futuri piani settoriali di sviluppo regionale dovrebbero far propri al fine di integrare la componente ambientale sin dalle prime fasi di elaborazione;

La strategia delineata, andando ad incidere sulle principali politiche settoriali (industria, energia, trasporti, edilizia, pianificazione territoriale e sviluppo agricolo) consente non solo di ridurre l'impatto ambientale dello sviluppo e i relativi costi ambientali e sociali ad esso connessi, ma anche di orientare il modello di sviluppo economico verso nuovi modelli di produzione e di consumo ecoefficienti (minor prelievo di risorse, conservazione del capitale naturale e minor produzione di rifiuti).

Particolare attenzione viene posta all'uso razionale della risorsa idrica e alla sua restituzione all'ambiente in quantità e qualità tale da non superare la capacità di carico dell'ambiente stesso.

Il cap. 9 "Le risorse idriche" Parte IV " Uso e gestione sostenibile delle risorse naturali e dei rifiuti" affronta la questione sotto il duplice aspetto della gestione della risorsa idrica e della sua qualità.

Partendo dalla constatazione che l'acqua sta diventando una questione sociale, in quanto la sua disponibilità viene sempre più percepita come diritto che deve continuare ad essere salvaguardato, individua nel mantenimento della buona qualità e della disponibilità per i vari usi, attraverso corretti sistemi di gestione, la condizione indispensabile per perseguire uno sviluppo sostenibile.

In particolare vengono individuati i seguenti obiettivi

Macroobiettivi	Obiettivi specifici
Perseguire una gestione sostenibile della risorsa idrica	Garantire una gestione unitaria ed efficiente
	Incentivare un utilizzo sostenibile delle risorse
	Perseguire la riduzione delle perdite nei sistemi di adduzione -accumulo-distribuzione
Conservare, ripristinare e migliorare la qualità della risorsa idrica	Tutelare e ripristinare la qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei
	Ridurre o eliminare gli scarichi di sostanze inquinanti, in particolare di quelle pericolose
	Ridurre l'inquinamento delle acque provocato da nitrati di origine agricola
	Riduzione e controllo dei fenomeni eutrofici

Le principali azioni:

- Regolare l'irrigazione delle derivazioni d'acqua pubblica;
- Razionalizzare i sistemi di raccolta e distribuzione;
- Valutare il deflusso minimo vitale;
- Pianificazione delle attività di recupero delle acque reflue;
- Analisi integrata dei diversi fattori che concorrono a determinare lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici;
- Monitoraggio e controllo degli impatti dei processi produttivi agricoli e agroindustriali sull'acqua;



- Incentivare lo sviluppo di tecniche di trattamento atte ad assicurare una maggiore efficienza nella rimozione degli inquinanti dagli scarichi;
- Eliminare gli apporti di rifiuti liquidi industriali agli impianti di depurazione di acque reflue urbane, conferendoli esclusivamente in impianti appositamente individuati ed autorizzati per il loro trattamento;
- Individuazione dei programmi di azione per le aree vulnerabili e verifica degli interventi realizzati.

I principali strumenti:

- Il Piano di tutela delle acque;
- La modifica della L.R 18/1998 (disciplina delle risorse idriche);
- Il Piano di sviluppo rurale;
- La Disciplina delle derivazioni di acqua pubblica e delle occupazioni del demanio idrico;
- I Piani d'ambito.

Il POR competitività 2007-2013

Con la Deliberazione Amministrativa del Consiglio Regionale n° 33 del 14.11.2006, pubblicata nel BUR n° 114 del 30.11.2006, è stato approvato il "Documento strategico regionale - I fondi europei 2007/2013 e le politiche di sviluppo regionale" (DSR). Tale documento ha fornito alle Autorità di Gestione dei singoli Fondi strutturali gli indirizzi necessari a delineare lo scenario di progetto a cui raccordare la stesura e la messa in atto dei singoli Programmi Operativi (PO) e delle azioni in essi contenute.

Riguardo in particolare al FESR, l'obiettivo "competitività regionale e occupazione" si concentra su un numero limitato di priorità:

- **a) innovazione ed economia della conoscenza;**
- **b) ambiente e sviluppo integrato e sostenibile del territorio;**
- **c) accessibilità ai trasporti ed ai servizi di telecomunicazione;**

Tali priorità hanno consentito di declinare gli assi prioritari e le azioni nei singoli Programmi Operativi.

Con la Deliberazione Amministrativa del Consiglio Regionale n° 47 del 05.03.2007, pubblicata nel BUR n° 27 del 19.03.2007 e Decisione della Commissione europea è stato approvato il "Programma operativo regionale delle Marche Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) competitività regionale ed occupazione 2007/2013".

In tale documento, gli obiettivi fissati dal DSR, ai sensi del Reg. (CE) n. 1083/2006, vengono perseguiti attraverso 6 assi prioritari:

- Asse 1 Innovazione ed economia della conoscenza;
- Asse 2 Società dell'informazione;
- Asse 3 Efficienza energetica e promozione delle energie rinnovabili;
- Asse 4 Accessibilità ai servizi di trasporto;
- Asse 5 Valorizzazione dei territori
- Asse 6 Assistenza Tecnica

Complessivamente il POR prevede risorse finanziarie pubbliche pari a € 288.801.634.

Il sostegno ad interventi a favore della risorsa idrica viene previsto nell'ambito delle seguenti attività dell'Asse 5 "Valorizzazione dei territori".

- "Contributo alla bonifica di aree e siti inquinati rilevanti per lo sviluppo del territorio"
- "Miglioramento nella gestione dei rischi idrogeologici"
- "Riqualificare e valorizzare il patrimonio naturale anche nei siti della rete Natura 2000".



In particolare la prima attività fornisce un supporto alla bonifica dei siti inquinati, con particolare riguardo alla messa in sicurezza permanente e la bonifica delle matrici ambientali: suolo, sottosuolo, acque sotterranee e superficiali. Tale linea interessa in particolar modo i siti per cui è previsto un successivo recupero e riconversione per usi produttivi dell'area bonificata. Il POR potrà intervenire solo nelle aree di proprietà pubblica, dichiarate di pubblica utilità o sottoposte a procedimenti espropriativi finalizzati a provvedimenti di recupero di qualità ambientale secondo quanto previsto nel QSN. Inoltre, sarà data priorità ai siti pubblici individuati nel Piano Nazionale / Regionale delle Bonifiche. Per quanto riguarda le altre attività, sopra indicate, saranno finanziati prioritariamente interventi di manutenzione delle aste fluviali con tecniche di ingegneria naturalistica e di valorizzazione del patrimonio naturale dei siti fluviali limitando, così, il trasporto solido e agevolando la funzione depurativa delle acque;

Alla tutela delle risorse idriche potrà contribuire, anche se indirettamente, l'Asse 1 "Innovazione ed economia della conoscenza". Tale asse si pone l'obiettivo di incrementare il grado di competitività del sistema produttivo ed economico sostenendo l'innovazione con particolare riferimento agli investimenti finalizzati alle tecnologie pulite e alla protezione dell'ambiente, alla promozione e alla creazione d'impresе innovative, al trasferimento tecnologico con priorità per la ricerca industriale e lo sviluppo sperimentale.

D) Il Programma di Sviluppo Rurale 2007/2013

Il Programma di Sviluppo Rurale (P.S.R) 2007/2013 redatto in attuazione del Reg. CE n. 1698 del Consiglio del 20 settembre 2005 è stato approvato con D.A.C.R n. 50/07 del 17/04/2007 pubblicato sul B.U.R n.41 del 07/05/2007.

In linea con le priorità strategiche sancite a livello nazionale e regionale, il P.S.R individua le azioni chiave e le linee d'intervento per perseguire lo sviluppo rurale sull'intero territorio regionale, stanziando, per il periodo di riferimento, risorse per un ammontare complessivo di spesa pubblica pari a Euro 459.818.182.

Il Programma, che si articola nei seguenti quattro ASSI d'intervento, attribuisce all'agricoltura un ruolo innovativo, che si identifica nella fornitura di servizi ambientali volti alla salvaguardia del territorio, del paesaggio rurale e al risanamento delle principali risorse ambientali: aria, acqua e suolo.

ASSE I Miglioramento della competitività del settore agricolo e forestale	sostiene lo sviluppo della conoscenza, del capitale umano, delle strutture produttive e delle infrastrutture ad esse connesse, ponendo particolare attenzione alle produzioni di qualità.
ASSE II Miglioramento dell'ambiente e dello sviluppo rurale	promuove la gestione sostenibile del territorio rurale con misure volte alla protezione e al risanamento delle principali risorse naturali (aria, acqua, suolo), alla conservazione dell'attività agricola e dei sistemi forestali ad elevata valenza naturale e dei paesaggi culturali delle zone rurali europee.
ASSE III Qualità della vita nelle zone rurali e diversificazione dell'economia rurale	promuovere lo sviluppo territoriale integrato e sostenibile nelle zone rurali, attraverso il sostegno allo sviluppo delle infrastrutture locali e del capitale umano (imprenditorialità).
ASSE IV Approccio Leader	sostiene trasversalmente l'approccio di programmazione e progettazione dal basso, valorizzando le risorse endogene dei territori rurali, massimizzando la partecipazione diretta delle imprese e delle amministrazioni locali alla



	individuazione delle strategie di sviluppo territoriale, privilegiando un ruolo attivo dei GAL nella fase di animazione e progettazione dello sviluppo locale.
--	--

L'incidenza del Programma sulla tutela dell'acqua si concentra prioritariamente sull'ASSE II e sull'ASSE I.

Nell'ambito dell'ASSE II viene individuata come azione chiave n. 3 "Migliorare la tutela delle risorse idriche superficiali e profonde".

L'azione chiave sopra indicata da una risposta alle criticità e ai fabbisogni emersi nell'analisi di contesto.

Tabella - La coerenza degli interventi per la tutela delle risorse idriche superficiali e profonde:

Le criticità ed i bisogni rilevati nell'analisi di contesto	
Criticità	Fabbisogni
<ul style="list-style-type: none"> - Le aree agricole di pianura presentano la maggiore vulnerabilità alla contaminazione delle acque profonde e superficiali da sostanze chimiche; - Il fenomeno del rischio idraulico per effetto dell'esondazione dei corsi d'acqua è in crescita nella regione; - La semplificazione dei sistemi colturali e l'intensificazione produttiva hanno determinato nelle aree di bassa e media collina problemi di elevati apporti energetici con inquinamento del suolo e delle acque; - La fonte primaria di approvvigionamento idrico per l'irrigazione è costituita da acque sotterranee; - Qualità scadente delle acque sotterranee per elevata presenza di nitrati nelle zone collinari e vallive. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessità del sostegno ai metodi di produzione agricola compatibili con la tutela e il miglioramento delle acque; - Opportunità dell'inquinamento da nitrati di origine agricola nelle aree ZVN; - Necessità di ampliamento del quadro conoscitivo inerente lo stato della risorsa idrica (analisi e monitoraggio di suolo ed acque); - Esigenza del miglioramento del sistema di gestione e utilizzo delle rete idrica ai fini della riduzione dei consumi idrici; - Utilità di azioni di informazione agli imprenditori agricoli sulle scelte produttive e le tecniche colturali atte a contenere gli impatti negativi dell'attività agricola sull'ambiente e ad ottimizzare l'uso delle acque.

Si riportano di seguito le misure dell'Asse 2 e le relative sottomisure che hanno un'incidenza diretta sulla tutela della risorsa idrica:

Misura 2.1.4 Pagamenti agroambientali - La misura sostiene l' utilizzo di tecniche di coltivazione a basso impatto ambientale coniugando la produzione di alimenti di qualità con la tutela del territorio con particolare riferimento alla tutela delle acque superficiali e di falda.

- **Sottomisura a) Sostegno alla produzione integrata:** Sostiene la riduzione dell'impatto negativo dell'attività agricola sull'ambiente causato da tecniche di coltivazione intensive ed esaltazione degli effetti positivi generati dalle tecniche a basso impatto ambientale diverse dall'agricoltura biologica sulla biodiversità animale e vegetale.
- **Sottomisura b) Sostegno all'agricoltura biologica:** Incentiva le pratiche di agricoltura biologica al fine di ridurre l'impiego di prodotti chimici di sintesi in agricoltura e favorire il miglioramento della fertilità agronomica dei terreni attraverso il sistematico ricorso a fertilizzanti organici associato a pratiche conservative nei confronti del ciclo del carbonio e dell'azoto.

Misura 2.1.6 Sostegno agli investimenti non produttivi - È prevista la concessione di un aiuto in conto capitale destinato al sostegno di investimenti non produttivi connessi alla misura



2.1.4. "Pagamenti agroambientali" o alla misura 2.2.4. "Indennità Natura 2000" volti: alla salvaguardia del suolo dai rischi di erosione di dissesto idrogeologico ed **alla tutela della qualità delle acque** superficiali. In particolare finanzia il ripristino della rete idrografica minore attraverso la manutenzione straordinaria, la pulitura e il ripristino dei corsi d'acqua.

Misura 2.2.1 primo imboscamento di terreni agricoli - Misura 2.2.2. Primo impianto di sistemi agroforestali su terreni agricoli - La misura prevede la concessione di aiuti destinati all'impianto di specie forestali, autoctone o di antico indigenato, gruppi, boschetti, filari, esemplari isolati e siepi, con funzione produttiva, protettiva, paesaggistica ed ambientale, in terreni investiti con colture agricole tradizionali, per favorire un utilizzo plurimo del suolo al fine anche di garantire **una funzione tampone depurativa delle acque;**

Misura 2.2.6 Ricostituzione del potenziale forestale ed interventi preventivi. La misura prevede la concessione di aiuti per la realizzazione di opere volte alla riduzione del rischio idrogeologico nelle localizzazioni in cui risulta inadeguata la tutela del suolo e la regimazione delle acque nei complessi forestali con priorità per le tecniche di ingegneria naturalistica, limitando così il trasporto solido e agevolando la funzione depurativa delle acque;

Le misure dell'ASSE II con finalità prevalentemente ambientali evidenziano una forte sinergia con le misure degli ASSE I a principale valenza economica e in particolare con le seguenti misure:

Misura 1.1.1- Azioni nel campo della formazione professionale dell'informazione - Sostiene la preparazione degli imprenditori agricoli e forestali all'introduzione in azienda di tecniche di coltivazione ed allevamento migliorative per l'ambiente e favorevoli alla tutela e valorizzazione del paesaggio rurale.

Misura 1.1.4. - Utilizzo di servizi di Consulenza alle imprese - La misura prevede il finanziamento di interventi di consulenza aziendale rivolti alle imprese agricole e forestali, per favorire l'applicazione delle norme comunitarie sulla ecocondizionalità in merito ai criteri di gestione ed alle buone condizioni agronomiche e ambientali; fornire il necessario supporto tecnico, per favorire l'introduzione in azienda di tecniche di coltivazione ed allevamento migliorative per l'ambiente e favorevoli alla tutela e valorizzazione del paesaggio rurale.

Misura 1.2.1. - Ammodernamento delle aziende agricole - La misura prevede la concessione di un aiuto in conto capitale destinato al cofinanziamento di investimenti strutturali aziendali materiali ed immateriali destinati anche a promuovere il raggiungimento di migliori prestazioni dal punto di vista dell'ambiente, con particolare riferimento al risparmio delle risorse idriche e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, nonché della sicurezza sul lavoro e dell'igiene e benessere degli animali.

Misura 1.2.5. - Infrastrutture connesse allo sviluppo ed all'adeguamento dell'agricoltura e della silvicoltura - La misura intende perseguire l'obiettivo strategico del miglioramento della competitività delle imprese agricole e forestali regionali attraverso un adeguamento e/o potenziamento delle infrastrutture connesse alle loro attività produttive, nel rispetto di una gestione sostenibile delle risorse ambientali acqua e suolo, favorendo, nello specifico, l'introduzione di tecnologie innovative. **In particolare è prioritaria l'azione rivolta alla riduzione degli sprechi della risorsa idrica disponibile, attraverso adeguamenti strutturali alle reti di distribuzione, per aumentarne la disponibilità effettiva.** In tal ambito sono ammissibili a finanziamento le seguenti opere infrastrutturali: il completamento e/o miglioramento opere irrigue; gli interventi di completamento delle opere di accumulo e di distribuzione irrigua, strettamente finalizzate alla migliore gestione dei comprensori irrigui, trasformando, ove possibile, i sistemi di adduzione a pelo libero in condotte forzate; gli investimenti complementari alle opere di cui al punto precedente destinati allo sfruttamento dei potenziali idroelettrici dei sistemi di accumulo delle acque; la realizzazione di piccoli invasi collinari interaziendali ad uso irriguo; gli investimenti per i punti d'acqua, funzionali ai pascoli sfruttati in comune; le opere di viabilità di servizio forestale interaziendale costituite dalla realizzazione.

La valutazione degli impatti sulla tutela della risorsa acqua (Valutazione ex-ante) evidenzia un giudizio sostanzialmente positivo, riferito prevalentemente alla riduzione dei carichi e dei surplus di azoto e fosforo responsabili dell'inquinamento di origine agricola delle risorse idriche. In particolare l'impatto atteso è di una riduzione delle fertilizzazioni chimiche



nel 75% nelle 2.500 imprese che si prevedono beneficiare di misure agro-ambientali (agricoltura biologica).

E) I Programmi Stralcio ex art.141 Legge 388/2000

In seguito all'entrata in vigore della L.388/2000, tenuto conto della non completa operatività dei 5 Ambiti Territoriali Ottimali A.T.O. della Regione Marche, ai sensi dell'art. 141 della legge citata, sono stati predisposti 5 programmi di interventi urgenti di fognatura e depurazione.

Tali programmi sono stati poi aggiornati secondo quanto di seguito descritto.

- 1) Per l'A.T.O. n° 1 Marche Nord PU, il programma è stato elaborato inizialmente dalla Provincia di Pesaro e Urbino, approvato con presa d'atto della Giunta Provinciale n. 15377 del 3/05/2001 e quindi trasmesso dalla Regione Marche al Ministero dell'Ambiente. Successivamente esso è stato rivisto dall'A.T.O. di concerto con la Provincia con uno schema di piano finanziario di interventi finanziati a tariffa ai sensi della delibera CIPE n.93 del 15/11/2001.
- 2) Analogamente è avvenuto per l'A.T.O. n° 2: non essendo operativo l'A.T.O., è stato inizialmente predisposto un programma da parte della Provincia di Ancona, approvato con delibera di Giunta n. 109 del 18/04/2001, nella quale veniva esplicitata una non completezza del programma poi trasmesso dalla Regione Marche al Ministero dell'Ambiente. L'A.T.O. ha poi elaborato a sua volta un'integrazione, sviluppando un piano generale di interventi, il programma di interventi prioritari ed il piano finanziario: tale integrazione è stata approvata con deliberazione n.1 dell'8/02/2002 dell'assemblea dell'Autorità, nella quale è stato autorizzato l'aumento tariffario disposto dalle delibere CIPE 4/04/2002 n. 52 e 15/11/2002 n. 93.
- 3) Per l'A.T.O. n° 3, il programma di interventi urgenti è stato elaborato dalla Provincia di Macerata e trasmesso al Ministero dell'Ambiente dalla Regione Marche, demandando all'A.T.O. il piano finanziario. Questo è stato redatto per il tramite dei diversi soggetti attuatori degli interventi, tenuto conto degli aumenti tariffari, autorizzati con atto deliberativo n. 4 del 3/07/2002 dell'Autorità.
- 4) Per l'A.T.O. n° 4, il programma inviato al Ministero dell'Ambiente consiste nello studio generale, effettuato nel 1999, dei sistemi di depurazione nel proprio territorio. Successivamente l'A.T.O. ha effettuato un piano finanziario degli interventi finanziabili con le maggiorazioni tariffarie limitato ad un primo stralcio dei sistemi previsti, approvato con atto deliberativo n. 11 del 28/06/2002 con il quale si è disposto l'aumento delle tariffe.
- 5) Per l'A.T.O. n° 5, il programma a suo tempo elaborato e trasmesso al Ministero dell'Ambiente è un documento che si sofferma più sul punto di vista metodologico, riprendendo le "Linee guida dei Piani d'Ambito", che sulla ricognizione di interventi, per quanto essa sia comunque presente. Anche l'A.T.O. 5 ha successivamente approvato un piano finanziario di interventi finanziabili a tariffa con la deliberazione n. 5 del 6/07/2002 nella quale ha disposto l'aumento tariffario.

In definitiva, nei piani finanziari dei programmi di interventi, così come rivisti, le A.A.T.O. hanno indicato, così come previsto dagli indirizzi di cui ai punti 2 e 3 della delibera CIPE n.23 dell'8/03/2001, le possibili fonti di copertura pubbliche e l'utilizzo dei proventi da tariffa accantonabili in seguito agli aumenti tariffari disposti dalle delibere CIPE n. 52 del 4/04/2001 e n. 93 del 15/11/2002.

In merito agli interventi proposti, tali programmi hanno sostanzialmente aggiornato il quadro di interventi del Piano regionale di Tutela delle Acque - I fase Acque Superficiali, individuando domande di infrastrutture e, quindi, criticità già note. I criteri di priorità sono



riferiti al Piano, ma in generale manca un'analisi delle pressioni che incidono sul territorio e le interrelazioni degli interventi sulle stesse.

F) L'Accordo di Programma Quadro "Tutela delle Acque e Gestione Integrata delle Risorse Idriche"

La legge 23 dicembre 1996 n° 662 e successive modifiche ed integrazioni, all'art. 2, comma 203, definisce gli strumenti della programmazione negoziata, definendo l'Accordo di Programma Quadro quale strumento della stessa in attuazione dell'Intesa Istituzionale di Programma tra il Governo ed ogni singola Regione.

L'Intesa Istituzionale di Programma (I.I.P.) è una forma di programmazione che consente ad ogni Regione o Provincia autonoma di concordare con il governo centrale obiettivi, settori ed aree dove effettuare gli interventi infrastrutturali di interesse comune per lo sviluppo del proprio territorio.

Con gli Accordi di Programma Quadro (A.P.Q.) si dà attuazione agli obiettivi fissati nell'I.I.P. definendone gli interventi funzionali a tale conseguimento.

La legge n. 448 del 28 dicembre 2001 (finanziaria 2002) all'art.73 ha stabilito i criteri e le modalità di assegnazione delle risorse aggiuntive disponibili per interventi nelle aree depresse, che per la Regione Marche corrispondono alle zone in Ob.2 ed in Sostegno Transitorio (*phasing out*) mutuandoli da quelli utilizzati per i fondi comunitari. Tali criteri privilegiano gli obiettivi dell'avanzamento progettuale, la coerenza programmatica e la premialità, quest'ultima in base al rispetto dei profili di spesa previsti e dello stato di avanzamento.

Le risorse suddette vengono stanziare attraverso delibere CIPE: il loro utilizzo è possibile attraverso gli Accordi di Programma Quadro in quanto costituiscono la modalità ordinaria per la programmazione e la realizzazione concertate degli interventi sul territorio.

La Regione Marche ha siglato l'Intesa Istituzionale di Programma con il Governo il 7 maggio 1999, incentrata sul territorio afferente le zone terremotate del 1997, il distretto industriale di Fabriano ed il Parco Nazionale dei Monti Sibillini. Più recentemente, in data 26 novembre 2003, l'Intesa è stata allargata all'attuazione delle politiche ambientali, a seguito della quale sono stati stipulati gli A.P.Q. "Tutela delle Acque e Gestione Integrata delle Risorse Idriche" ed "Inquinamento Atmosferico" il 30 luglio 2004 e "Gestione dei Rifiuti" il 4 ottobre 2004.

Lo schema di Accordo di Programma Quadro Tutela delle Acque e Gestione Integrata delle Risorse Idriche è stato approvato con la D.G.R. n. 514 del 13/05/2004. Detto A.P.Q. individua una serie di interventi, quota parte dei quali trovano copertura finanziaria parziale o totale con risorse statali. Tali interventi sono localizzati non solamente nelle aree Ob.2 ed in Sostegno Transitorio ma in generale su tutto il territorio, essendo finanziati anche con risorse per le quali non sussistono vincoli in ordine all'ubicazione:

- *Interventi urgenti per la tutela dei copi idrici superficiali e sotterranei (art. 9)* - Sono relativi ad opere di fognatura, collettamento e depurazione individuati nei Piani d'Ambito, distinti in attuazione immediata e differita a seconda dell'effettiva disponibilità delle risorse da parte statale.
- *Interventi prioritari nel comparto idrico (art. 9 bis)* - Sono relativi ad opere di adeguamento delle infrastrutture acquedottistiche finalizzati al risanamento delle reti di distribuzione per la riduzione delle perdite ed alla razionalizzazione e messa in efficienza delle reti idriche interne.
- *Interventi urgenti finalizzati al ripristino e alla tutela dei corpi idrici pregiati (art. 10)* - In data 3 agosto 2004 è stato stipulato un apposito Accordo di settore avente per oggetto la realizzazione di un'attività sperimentale di ricerca sul contenimento degli impatti sull'acquacoltura di acque dolce, proposta dal Ministero dell'Ambiente



nell'ambito delle attività funzionali alla definizione di un regolamento sui criteri per il contenimento di tale tipologia di impatto in attuazione dell'art. 37 del D.L.vo n. 152/99. L'attività viene realizzata dall'ICRAM con la collaborazione, tra gli altri, dell'ARPAM.

- *Interventi urgenti per il riutilizzo delle acque reflue depurate nonché di prima pioggia (art. 11)* - Sono due interventi miranti a consentire il riutilizzo idrico per gli usi civili, agricoli ed industriali.
- *Interventi di monitoraggio (art. 12)* - Consistono in attività di studio e monitoraggio per l'attuazione del D.Lvo n. 152/99 di competenza regionale oltre che in altri interventi nel territorio della Provincia di Pesaro e Urbino, avente per oggetto la realizzazione di nuovi invasi, l'esecuzione di indagini geognostiche per il reperimento di nuove risorse, attività di censimento e georeferenziazione delle derivazioni idriche, l'implementazione di una rete di monitoraggio idropluviometrica e di un sistema di telecontrollo della rete idrica.

G) Il Piano Paesistico Ambientale Regionale

Il Piano Paesistico Ambientale Regionale (P.P.A.R.) è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 197 del 3 novembre 1989. Rappresenta indiscutibilmente un'importante tappa nel processo di maturazione di una nuova cultura del territorio, perseguita anche attraverso la riqualificazione ed il rilancio della pianificazione urbanistica vigente a livello comunale e sovracomunale.

Come è noto, la Legge 8 agosto 1985, n. 431 (detta Legge Galasso) ha esteso il vincolo paesaggistico della Legge 29 giugno 1939, n. 1497 ad ampie categoria di beni, considerando oggetto di tutela non più il bene ambientale come singolarità estetica o come unità visuale, ma il paesaggio in quanto tale, inteso come categoria unitaria cui sono riconducibili elementi aventi un comune valore ambientale. Tra le categorie di beni tutelati "ope legis", l'art. 1, comma 2, lettere a), b) e c) della L. 431/1985 include: "a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare; b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi; c) i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio decreto 11-12-1933, n. 1775, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna".

Il P.P.A.R. può essere considerato la carta fondamentale delle forme di tutela, valorizzazione ed uso del territorio marchigiano, in grado di elaborare il complesso sistema dei vincoli esistenti in materia paesistico-ambientale in un regime più organico, esteso ed articolato di salvaguardia. Sulla base dell'analisi dello stato fisico dell'intero territorio regionale, ha operato una ricognizione delle caratteristiche naturalistiche, paesistiche, ambientali, storiche, culturali, definendone poi le condizioni e gli obiettivi per la loro tutela e valorizzazione.

Il Piano è articolato per:

- sottosistemi tematici (le componenti fondamentali dell'ambiente presenti nel territorio regionale: geologiche-geomorfologiche-idrogeologiche, botanico-vegetazionali e storico-culturali);
- sottosistemi territoriali (le aree costituenti zone omogenee graduate secondo la rilevanza dei valori paesistico-ambientali);
- categorie costitutive del paesaggio (riferite ad elementi fondamentali del territorio che definiscono la struttura del paesaggio medesimo e con riguardo alla specificità del territorio marchigiano);
- interventi di rilevante trasformazione del territorio (in riferimento alle metodologie e le tecniche progettuali).

Il P.P.A.R. formula indirizzi e direttive, per la formazione e revisione degli strumenti urbanistici di ogni specie e livello, con particolare interesse per i Piani regolatori comunali.



Fissa altresì alcune prescrizioni di base sia transitorie che permanenti riferite alle categorie costitutive del paesaggio, immediatamente vincolanti per qualsiasi soggetto pubblico o privato, e prevalenti nei confronti di tutti gli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti.

Nello specifico, l'art. 5 delle Norme Tecniche di Attuazione (N.T.A.) del P.P.A.R. pone tra gli elementi geomorfologici ed idrogeologici da sottoporre a tutela le forme connesse con l'azione delle acque fluviali, le sorgenti, le acque superficiali e sotterranee. Inoltre, gli artt. 28, 29 e 32 delle N.T.A. sono dedicati, rispettivamente, alle emergenze idrogeologiche (le sorgenti dell'acquifero carbonatico di base, le sorgenti ed i corsi d'acqua), ai corsi d'acqua in generale ed ai litorali marini quali categorie costitutive del paesaggio regionale e, come tale, da sottoporre ad una tutela mirata, oltre che alla conservazione ed alla appropriata utilizzazione dei luoghi, alla salvaguardia ed al recupero dell'equilibrio formale e funzionale dei medesimi.

Le più recenti evoluzioni del quadro normativo (la Convenzione Europea sul Paesaggio¹ e il Decreto Legislativo del 22 gennaio 2004, n. 42 e s.s.m.m "Codice dei beni culturali e del paesaggio", anche noto come Codice Urbani) attribuiscono al "paesaggio" un nuovo valore, non più elemento sterile che subisce le trasformazioni determinate da esigenze funzionali e di sviluppo economico ma come "una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni" il paesaggio come componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni - patrimonio comune - e in quanto tale ne promuove, nella logica trasversale, la sua salvaguardia, la sua gestione e la sua pianificazione.

Da qui la necessità per il decisore pubblico di proporre obiettivi di qualità paesistica anche per le aree degradate o comunque prive di qualità eccezionali e di individuare azioni al fine di orientare e di armonizzare verso la sostenibilità le sue trasformazioni provocate dai processi di sviluppo sociali, economici ed ambientali.

La Regione Marche ha avviato la verifica della conformità del vigente PPAR alle disposizioni del Codice Urbani e intende cogliere l'occasione offerta della revisione della strumentazione paesaggistica per confermare e rafforzare una rigorosa disciplina del governo del territorio, realizzare una pianificazione territoriale integrata e ridefinire una governance paesaggistica secondo i principi di sussidiarietà e cooperazione. **La delibera GR n. 578 del 4 giugno 2007** definisce gli indirizzi tecnico-politici per la revisione del Piano Paesistico Ambientale Regionale con particolare riferimento ai paesaggi di elevato valore e alla costruzione di una nuova qualità per i paesaggi ordinari e degradati;

La possibilità di ottenere paesaggi di qualità dovrà sempre più fare affidamento alla gestione del paesaggio da realizzare attraverso sostegni economici, diffusione di buone pratiche, realizzazione di manuali, processi di apprendimento e di educazione al paesaggio. Nei casi dei paesaggi di eccezionale valore si dovrà ricorrere al sostegno di quelle azioni che producano una manutenzione del territorio o che dimostrino capacità di introdurre modificazioni significative, che arricchiscano e non depauperino i quadri paesistici esistenti. Per i paesaggi ordinari si tratterà di produrre, per ambiti territoriali significativi, quadri strategici che mettano a sistema e finalizzino ad esiti paesaggisticamente rilevanti una serie di interventi ordinari e che eventualmente individuino quegli interventi integrativi necessari a mettere a sistema le azioni già previste.

H) Il Piano d'Inquadramento Territoriale

Il Piano d'Inquadramento Territoriale (PIT) è stato approvato con Deliberazione Amministrativa del Consiglio Regionale n. 295 dell'8 febbraio 2000. Persegue i seguenti indirizzi di fondo (*Relazione generale - Principi guida*):

- stimolare lo sviluppo solidale delle identità regionali;
- migliorare la qualità ambientale esistente e futura;

¹ Ratificata dallo Stato Italiano con Legge 9 gennaio 2006 n. 14. Convenzione del Consiglio d'Europa, presentata a Firenze il 20/10/2000 su iniziativa del Congresso dei poteri locali e regionali d'Europa (Cplre).



- facilitare l'inserimento dello spazio regionale nel contesto europeo;
- accrescere l'efficienza funzionale del territorio;
- ridurre gli squilibri intraregionali più gravi;
- assicurare efficacia e consensualità alle scelte del piano.

Il PIT tratta diffusamente la problematica ambientale e pone tra gli obiettivi irrinunciabili delle attuali politiche regionali la compatibilità tra ambiente e sviluppo: "Occorre invece far cooperare strettamente politiche spaziali e politiche ambientali dentro le scelte dello sviluppo fin dal loro stato nascente, allo scopo di evitare costose azioni riparatorie o, ancor peggio, le paralisi dovute alle incompatibilità verificate a posteriori (sezione 1.3 Integrare strategie ambientali e strategie territoriali).

In particolare, il PIT intende per risorse territoriali "l'insieme delle città e delle reti insediative, le reti infrastrutturali, il paesaggio nelle sue categorie costitutive delle strutture geomorfologiche, il patrimonio botanico-vegetazionale ed il patrimonio storico-ambientale" e per risorse naturali "aria, acqua, suolo, ecosistemi della flora e della fauna" (sezione 2.2.0 Indirizzi generali).

Inoltre, per i territori a forte frequentazione (sezione 2.2.6) che riguardano la fascia costiera e le principali valli fluviali, il PIT formula alcuni indirizzi di coordinamento delle strategie, sottolineando la necessità di particolari approfondimenti in sede di pianificazione territoriale provinciale e di pianificazione urbanistica locale. Il sistema idrico dei fondovalle fluviali, in qualità di cerniera tra le direttrici appenninica ed adriatica, rappresenta un riferimento fondamentale del telaio portante per le grandi connessioni storico-naturalistiche ed è compreso tra le azioni progettuali a valenza strategica per il riassetto del territorio che il PIT definisce "cantieri progettuali": in particolare, sono riconosciuti prioritari i cantieri progettuali facenti capo ai Fiumi Metauro, Esino, Chienti e Tronto (Corridoi vallivi integrati). La riqualificazione di queste direttrici fluviali è considerata un'opportunità per promuovere la messa a punto di strategie di rigenerazione e di sviluppo ecosostenibile rapportate contestualmente alle strutture produttive ed ambientali.

I) Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti

Con la Deliberazione Amministrativa del Consiglio Regionale n. 284 del 15 dicembre 1999 è stato approvato il Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti ai sensi della legge regionale 18 ottobre 1999 n. 28, art.15.

Il Piano regionale individua 4 Ambiti Territoriali Ottimali (A.T.O.) per la gestione dei rifiuti: A.T.O. 1 Provincia di Pesaro e Urbino, A.T.O. 2 Provincia di Ancona, A.T.O. 3 Provincia di Macerata, A.T.O. 4 Provincia di Ascoli Piceno. Lo stesso prevede la gestione integrata dell'intero ciclo dei rifiuti solidi urbani, comprendendo nella programmazione anche i fanghi da depurazione. Riguardo a quest'ultima tipologia di rifiuto, il Piano indirizza verso l'incentivazione del compostaggio.

Tra le problematiche affrontate dal Piano vi è, inoltre, quella del trattamento dei rifiuti liquidi ed in particolare del percolato di discarica, per cui si prevede una depurazione biologica eventualmente preceduta da un pre-trattamento chimico fisico in funzione del carico inquinante dello stesso.

Attualmente diversi impianti di depurazione delle acque reflue urbane nel territorio regionale sono autorizzati al trattamento di rifiuti liquidi; ciò si relaziona con l'entrata in vigore del D.M. 6 novembre 2003 n° 367 sulla fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico di sostanze pericolose. Appare, però, evidente come l'attività di trattamento di rifiuti da parte degli impianti di depurazione si dovrà necessariamente conformare ai dettami normativi comunitari e statali. Il D.L.vo 152/06, art. 110, comma 2, stabilisce che il trattamento di rifiuti è attività non prevalente ma residuale, cioè vanno trattate in primis le acque reflue urbane per cui il depuratore è stato posto in essere e, in caso di surplus di



capacità depurativa, gli impianti possono essere autorizzati ad effettuare il trattamento di rifiuti liquidi se questi ultimi risultano compatibili con il processo di depurazione.

Considerato che lo Stato italiano è soggetto ad infrazione per la mancata attuazione dei programmi di riduzione dell'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose e dato che il presupposto fondamentale su cui si fonda la normativa è il conseguimento degli obiettivi di qualità per l'ambiente acquatico, ne consegue che nel valutare la sopracitata compatibilità si dovrà maggiormente tener conto degli obiettivi di efficacia ed efficienza e pertanto non si potrà prescindere da un adeguamento delle infrastrutture secondo le migliori tecnologie disponibili sul mercato per l'abbattimento delle sostanze pericolose.

Attualmente, ai fini dell'adeguamento, è necessario individuare, nell'ambito della verifica dello stato di attuazione del Piano regionale per la Gestione dei Rifiuti, i quantitativi di percolato da discarica, prodotti e stimati dai Piani di Adeguamento delle Discariche, che sono in corso di approvazione da parte delle Province, ai sensi del D.lgs. n. 36/2003. Sulla base di questi dati, sarà possibile dimensionare correttamente, in termini sia di potenzialità che di adeguata tecnologia di trattamento, l'impiantistica necessaria.

J) Il Piano Regionale delle Attività Estrattive

Il Piano Regionale delle Attività Estrattive (P.R.A.E.) è stato approvato dal Consiglio Regionale con Deliberazione del Consiglio n. 66 del 9 aprile 2002. Mantenendo come principale finalità quella del corretto utilizzo delle risorse naturali e tenendo conto dei contenuti del Piano Paesistico Ambientale Regionale, il P.R.A.E. individua i seguenti obiettivi:

- l'attività estrattiva deve essere condotta conciliando le irrinunciabili esigenze di tutela e conservazione delle risorse ambientali e territoriali, di crescita qualitativa delle imprese e salvaguardia dei livelli occupazionali del settore;
- l'obiettivo della qualificazione imprenditoriale e la salvaguardia dell'occupazione possono essere ottenuti attraverso l'incremento della dimensione media dell'impresa, una parziale rilocalizzazione e concentrazione dei siti estrattivi anche mediante l'attuazione di tecniche di escavazione innovative;
- ogni intervento estrattivo deve essere progettato privilegiando siti a minore visibilità ed adottando tecniche volte a limitare al massimo l'impatto visivo dei fronti di scavo (geometrie ad imbuto, coltivazione con rotazione del fronte, quinte di mascheramento, ecc.);
- l'adozione di tecnologie di estrazione innovative per la coltivazione di materiali litoidi può consentire l'ammissibilità dell'intervento estrattivo, ferma restando la verifica dell'assenza delle interferenze con le risorse paesistico-ambientali e territoriali, anche in contesti ambientali dove occorre fare convivere strategie del settore produttivo con quelle di tutela ambientale;
- l'attività estrattiva nella Regione deve essere dimensionata in rapporto ai livelli produttivi ed alla stima dei trends evolutivi; questi devono essere monitorati continuamente al fine di cogliere tempestivamente le modificazioni introdotte da eventi al momento non prevedibili;
- per l'estrazione devono essere utilizzate tecniche di coltivazione tali da limitare al minimo sfridi e sprechi prevedendo l'utilizzo di tutto il materiale movimentato;
- in ogni applicazione ingegneristica dove è possibile sostituire il materiale di cava con quello proveniente dal riciclaggio delle macerie, deve essere preferito il materiale riutilizzato;
- i capitolati per l'appalto di opere edili devono prevedere la possibilità di adoperare materiale proveniente dal riciclaggio delle macerie in sostituzione di quello di cava per tutte quelle applicazioni ingegneristiche che lo consentono;
- deve essere favorita la riutilizzazione di materiale di risulta proveniente dalla realizzazione di opere pubbliche;



- i siti di cava abbandonati o dismessi non rinaturalizzati e non recuperati e che necessitano di un rimodellamento morfologico devono essere sistemati e restituiti a destinazione d'uso compatibili con il contesto ambientale del sito;
- deve essere favorito l'utilizzo di materiali alternativi a quelli di II categoria del R.D. n.1443/1927 ivi comprese le terre stabilizzate.

Per prevenire il rischio di compromissione delle risorse che caratterizzano il territorio e, più in generale, per evitare effetti indesiderati delle azioni di trasformazione attese, il P.R.A.E. propone specifiche direttive, tra le quali rivestono particolare interesse per la tutela delle risorse idriche:

- la "Direttiva recante norme di attuazione per una razionale coltivazione, un appropriato uso del materiale, per l'esercizio dell'attività estrattiva nelle formazioni boscate e per il recupero e la ricomposizione finale delle cave" - E' finalizzata a garantire l'appropriato uso dei materiali estratti, il corretto esercizio dell'attività estrattiva nelle formazioni boscate, la tutela ambientale e gli interventi di recupero e di ricomposizione finale delle cave. In particolare, la tutela ambientale si realizza anche attraverso un aumento della qualità della progettazione che deve esaminare, analizzare e valutare tutto il ciclo di vita della cava. La direttiva fornisce, pertanto, le seguenti indicazioni per la realizzazione del progetto di cava: analisi di tutte le componenti paesistico-ambientali; valutazioni documentate degli effetti indotti dall'attività estrattiva sulle singole componenti paesistico-ambientali; verifica della compatibilità dell'attività estrattiva con la tutela delle risorse ambientali; valutazione dei metodi e delle soluzioni tecnologiche di coltivazione e di organizzazione del cantiere; impostazione del programma di estrazione e lavorazione del materiale; modalità di recupero e ricomposizione finale dell'eventuale progetto di compensazione ambientale.
- la "Direttiva per l'adozione di tecniche di escavazione innovative" - Per tecniche di escavazione innovative si intendono i metodi di estrazione del minerale in sotterraneo per alcuni materiali di difficile reperibilità e non sostituibili con altri. In tali specifiche situazioni, le tecniche innovative limitano l'impatto visivo e le interferenze con la vegetazione superficiale, contengono l'inquinamento atmosferico da polveri e da rumore e l'inquinamento delle acque superficiali, limitano le interferenze con la biosfera e l'idrogeologia e permettono la collocazione in sotterraneo degli impianti e degli stoccaggi.
- la "Direttiva per l'individuazione, il recupero e la ricomposizione ambientale delle cave abbandonate e dismesse" - Ha come scopo principale quello di favorire gli interventi di recupero delle cave dismesse in coerenza con i programmi di tutela e riassetto ambientale e di pianificazione territoriale. Gli interventi devono essere conformi con il principio di perseguire la tutela dell'ambiente, il ripristino dell'integrità del paesaggio marchigiano e la ricostituzione di un assetto del territorio ordinato e funzionale.

K) Il Piano per l'Assetto Idrogeologico

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) è uno stralcio del Piano di Bacino di cui alla L. n. 183/89. La prima adozione è stata effettuata con delibera dell'Autorità di Bacino Regionale delle Marche n. 15 del 28 giugno 2001, mentre l'approvazione da parte del Consiglio Regionale è avvenuta con la Deliberazione Amministrativa del Consiglio Regionale n. 116 del 21 gennaio 2004.

Le finalità generali sono stabilite dall'art. 3 della L.183/89 e dall'art. 1, comma 1 della L. n. 267/97 e sono relative a :

- sistemazione, conservazione e recupero del suolo con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico-forestali, idraulico-agrari, silvo-pastorali, di forestazione e bonifica, anche con l'attuazione di processi di recupero naturalistico, botanico e faunistico;



- difesa, sistemazione e regolazione dei corsi d'acqua, dei rami terminali dei fiumi, delle foci nel mare e delle zone umide;
- moderazione delle piene anche con serbatoi di invaso, vasche di laminazione, casse di espansione, scaricatori, diversivi e scolmatori, o altri sistemi per la difesa da inondazioni o da allagamenti;
- difesa e consolidamento di versanti e di aree instabili oltre che degli abitati e delle infrastrutture da movimenti franosi, valanghe ed altri fenomeni di dissesto;
- utilizzazione delle risorse idriche in modo compatibile con il rischio idrogeologico;
- svolgimento di servizi di piena e pronto intervento idraulico;
- manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere funzionali al corretto assetto idrogeologico;
- regolamentazione dei territori ai fini della tutela ambientale, anche attraverso l'individuazione dei criteri per la salvaguardia e la conservazione delle aree demaniali e la costituzione di parchi e/o aree protette fluviali e lacuali;
- riordino del vincolo idrogeologico;
- attività di prevenzione ed allerta;
- realizzazione di interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico secondo l'adozione di una specifica "portata di progetto" del corso d'acqua;
- riduzione delle situazioni di dissesto idrogeologico;
- prevenzione dei rischi idrogeologici;
- individuazione e ripristino delle aree di esondazione naturali dei corsi d'acqua attraverso l'adozione e la tutela di specifiche fasce di rispetto, già previste nel Piano Paesistico Ambientale Regionale (P.P.A.R.).

L'ambito di applicazione è relativo ai bacini idrografici regionali, al cui interno sono state individuate:

- aree di pericolosità e rischio idraulico per le aste fluviali principali, riferite a territori inondabili da piene fluviali assimilabili ad eventi con tempi di ritorno fino a 200 anni: tali aree sono state suddivise in tronchi fluviali omogenei sulla base della morfologia dell'alveo, la presenza di opere trasversali ed elementi a rischio, individuando un livello di rischio per ogni tronco omogeneo articolato in quattro classi;
- aree di pericolosità e rischio idrogeologico, individuate sulle base di informazioni desunte dagli strumenti urbanistici comunali, dai Piani Territoriali di Coordinamento provinciali e da specifici studi di settore, attribuendo ai fenomeni censiti una pericolosità graduata su quattro livelli definiti sulla base della tipologia del fenomeno e del relativo stato di attività. Alle aree di pericolosità idrogeologica è stato attribuito un livello di rischio articolato in quattro classi.

Dal punto di vista normativo il PAI definisce:

- il Piano per l'assetto idraulico;
- il Piano per l'assetto dei versanti;
- l'attuazione del PAI e la programmazione degli interventi, mediante programmi triennali ai sensi della L.R. 13/99.

Riguardo all'aspetto relativo alle concessioni idrauliche, l'art. 21 delle Norme di Attuazione (N. A.) stabilisce l'emanazione di un'apposita direttiva da parte dell'Autorità di Bacino finalizzata alla mitigazione delle condizioni di rischio delle concessioni di piccole e grandi derivazioni per ogni uso ed all'occupazione delle aree demaniali, stabilendo inoltre criteri per il rilascio di nuove derivazioni per il riordino complessivo.

Le N. A. stabiliscono inoltre:

- direttive sull'uso del suolo per il territorio regionale al fine della salvaguardia dai fenomeni di esondazione;
- direttive e norme d'uso del territorio specifiche per il settore agro-forestale;
- direttive in merito ad interventi urbanistici ed indirizzi alla pianificazione territoriale ed urbanistica.



Nel mese di dicembre 2008 l'AdB Tronto ha trasmesso una sintesi del PAI per il territorio di propria competenza che viene riportata nell'Appendice con la sigla PAI AdB Tronto.

L) Il Piano di Risanamento dell'Area ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale

Il Piano di Risanamento dell'Area ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale, di seguito denominato Piano di risanamento dell'AERCA, è stato approvato con Deliberazione Amministrativa del Consiglio Regionale n. 172 del 9 febbraio 2005. L'AERCA, nella perimetrazione provvisoria definita dalla Deliberazione Amministrativa del Consiglio Regionale n. 305 del 1 marzo 2000, ha una superficie di circa 85 kmq ed è costituita da una fascia litoranea che si estende, a grandi linee, da Marina di Montemarciano ad Ancona e, perpendicolarmente a questa, dalla media-bassa valle del Fiume Esino al mare.

L'estensione dell'area dichiarata ad elevato rischio deriva direttamente dalle problematiche ambientali esistenti e riconducibili alla presenza di:

- tutte le principali modalità di trasporto e delle infrastrutture correlate;
- un'importante struttura portuale che ne fa un punto principale di origine/destinazione merci tra le regioni italiane e l'estero;
- attività economiche e produttive di rilevanza nazionale con significativa densità di industrie a rischio ai sensi del D. Lgs. n. 334/99;
- consistente traffico ferroviario e di mezzi pesanti gommati per il trasporto di merci pericolose, in particolare di prodotti petroliferi.

Il Piano di Risanamento dell'AERCA rappresenta un sistema coerente di azioni, destinate ad un'area delimitata e complessa, volte ad eliminare non tanto i singoli rischi ambientali, quanto a ridurre il fattore di moltiplicazione del rischio ambientale: obiettivo questo che discende direttamente dalla logica della dichiarazione dell'AERCA, secondo la quale la coesistenza di più elementi di criticità (puntuali e diffusi) accresce il rischio ambientale rispetto alla semplice sommatoria di singoli elementi.

Con particolare riferimento al settore idrico, le misure previste per il risanamento e la tutela della qualità delle acque superficiali (Fiume Esino e suoi tributari minori), delle acque sotterranee e di quelle marine, comprendono:

B	Risanamento e tutela della qualità delle ACQUE	B1	Interventi di razionalizzazione e riorganizzazione dei sistemi conoscitivi e di monitoraggio	B1.1	Monitoraggio continuo dei corsi d'acqua superficiali
				B1.2	Modelli previsionali per lo studio dell'inquinamento dei corpi d'acqua
				E1.3	Messa in sicurezza e tutela delle aree esposte a rischio idraulico R4
		B2	Interventi di risanamento delle acque superficiali e razionalizzazione degli scarichi	B2.1	Miglioramento delle qualità impiantistiche del depuratore di Vallechiara
				B2.2	Miglioramento delle qualità impiantistiche del depuratore ZIPA area portuale di Ancona
				B2.3	Riuso delle acque di scarico del depuratore di Jesi
				B2.4	Rinnovamento reti tecnologiche dell'area portuale
				B2.5	Studio soluzioni di risanamento dei fossi principali
				B3.3	Riuso a fini industriali delle acque reflue del depuratore di Vallechiara
		B3	Interventi di	B2.3	Riuso delle acque di scarico del



		razionalizzazione degli approvvigionamenti idrici		depuratore di Jesi
			B3.1	Censimento dei pozzi privati e controllo degli emungimenti dai pozzi pubblici e privati
			B3.2	Studio per la razionalizzazione degli attingimenti idrici
			B3.3	Riuso a fini industriali delle acque reflue del depuratore di Vallechiera
			B3.4	Recupero ed utilizzo delle acque meteoriche
			Q4.3	Promozione di azioni per il recupero delle acque di processo in ambito industriale
	B4	Interventi di miglioramento delle acque marino-costiere	B4.1	Miglioramento dello stato dell'acqua nel braccio di mare antistante Palombina
			B4.2	Miglioramento dello stato dell'acqua nel braccio di mare antistante Falconara Nord e Marina di Montemarciano
			B4.3	Miglioramento dello stato dell'acqua nel braccio di mare antistante Falconara Marittima
			B4.4	Miglioramento dello stato dell'acqua nel braccio di mare antistante l'area ZIPA di Ancona
			B4.5	Miglioramento dello stato dell'acqua nel braccio di mare antistante l'API raffineria

M) Il Piano Energetico Ambientale Regionale

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) è stato approvato con Deliberazione Amministrativa del Consiglio Regionale n. 175 del 16 febbraio 2005. Tre sono gli assi principali e costitutivi del PEAR:

- il risparmio energetico, tramite un vasto sistema di azioni diffuse sul territorio e nei diversi settori di consumo. Strumenti attivabili: campagne di sensibilizzazione ed informazione; programmi di incentivazione agili e significativi caratterizzati da semplicità burocratica nonché da sistematicità e continuità degli interventi;
- l'impiego delle energie rinnovabili, con particolare riferimento all'energia eolica ed alle biomasse di origine agro-forestale anche per la produzione di biocarburanti;
- l'eco-efficienza energetica, con particolare riferimento ai sistemi distrettuali delle imprese, ad una forte e diffusa azione di innovazione tecnologica e gestionale, alla produzione distribuita di energia elettrica ed energia termica presso consistenti bacini di utenza localizzati in numerose valli marchigiane e lungo la fascia costiera.

L'impostazione del PEAR si ispira alle logiche della riduzione del prelievo di risorse naturali, dell'utilizzo innovativo delle energie rinnovabili, dell'innovazione tecnologica e gestionale, soprattutto nel settore industriale. Da ultimo, nel PEAR si definiscono anche le priorità nella destinazione delle risorse regionali, eventualmente disponibili.

Il ruolo delle energie rinnovabili è considerato fondamentale dal Piano: come è noto, queste sono rappresentate dalle biomasse, dalla fonte eolica, dall'energia solare e dall'energia



idraulica.

Con la sigla del Protocollo di Kyoto del 1997, l'Italia si è impegnata a ridurre le emissioni di Co2 equivalente al 2012 del 6,5% rispetto al 1990 in termini quantitativi, significa passare da 520 a 486 milioni di T/anno di Co2 emessa. Eppure, nonostante l'inversione di tendenza stimata dall'Apat per l'anno 2006 (dell' - 1,5% di Co 2 emessa), l'Italia secondo in dati dell' Agenzia Europea per l'Ambiente, ha aumentato le emissioni di Co2 del 13,5%, in primo luogo a causa del trasporto su strada, della produzione elettrica e per la raffinazione del petrolio.

Con la sigla del Protocollo di Torino (2001) e l'approvazione del Piano energetico ambientale Regionale la Regione Marche (DACR 175/05), al fine di contribuire al perseguimento dell'obiettivo di Kyoto, si è impegnata a ridurre le emissioni di gas serra a livello indicativo al 2013 di 5 milioni di tonnellate all'anno, di cui 3,5 milioni di tonnellate il contributo dell'attuazione del PEAR e il restante attraverso il piano rifiuti.

La materia delle energie rinnovabili viene modificata dall'emanazione (avvenuta il 19 dicembre 2003) del D. Lgs. n. 387 che recepisce la Direttiva Europea 2001/77/CE "sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità". La Direttiva fissa gli obiettivi indicativi nazionali di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile al 2010, che per l'Italia sono pari al 22-25% (a seconda degli scenari) del consumo lordo di elettricità. Obiettivi ribaditi recentemente a livello europeo con l'adozione del piano di azione globale in materia di energia per il periodo 2007-2009, denominato Politica Energetica per l'Europa (PEE) - COM/2007/0001 - Comunicazione della Commissione al Consiglio Europeo e al Parlamento Europeo - Una politica energetica per l'Europa, che stabilisce che entro il 2020 il 20% del consumo energetico europeo deve derivare da fonti rinnovabili), con un grande impulso per il settore della biomassa e dei biocarburanti;

Una prima importante conseguenza di questo impegno è che se le Marche vogliono dare un contributo sostanziale al suo rispetto, debbono promuovere opportunamente la produzione e l'impiego di biomasse e lo sfruttamento della fonte eolica. Per quanto riguarda l'energia solare, pur se non è ragionevole attendersi grandi apporti nei prossimi anni, se ne riconosce la funzione strategica orientando gran parte delle misure per l'uso razionale dell'energia in edilizia verso un suo sistematico sfruttamento sia in forma passiva (edilizia bioclimatica), che attiva (integrazione dei pannelli solari piani e dei pannelli fotovoltaici).

Relativamente all'energia idraulica, il PEAR non ritiene che da questa energia rinnovabile, a breve termine, possano derivare nuove significative quote di copertura dei fabbisogni elettrici, in quanto gran parte dei siti potenzialmente utilizzabili sono già sfruttati. In particolare, la produzione di energia idroelettrica nell'ultimo triennio ha oscillato tra i 300 ed i 400 GWh/anno che costituiscono praticamente la totalità dell'energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile in regione.

Gli interventi regionali di cofinanziamento (L.R. n. 32/99) della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili hanno riguardato negli ultimi anni essenzialmente impianti idroelettrici, con una producibilità che, quando gli interventi saranno tutti operativi, si avvicinerà ai 40 GWh/anno.

Poiché si ritiene che, di norma, non esistano le condizioni per la realizzazione di nuovi sbarramenti ed invasi di grandi dimensioni sulle aste fluviali, la capacità residua andrà rintracciata nello sfruttamento a fini idroelettrici delle traverse esistenti, dei salti degli acquedotti e dei salti dei consorzi di bonifica e su siti in cui le potenze installabili sono caratteristiche degli impianti MiniHydro (< 3 MW).

Si stima che attualmente il potenziale tecnico ancora da sfruttare, senza prendere in considerazione impianti di grande taglia, sia di alcune decine di GWh/anno. Non si tratta di percentuali considerevoli di copertura del fabbisogno elettrico, ma le emissioni di anidride carbonica che essi permettono di evitare consigliano di ammettere tutti gli interventi di sfruttamento della fonte idroelettrica al beneficio dei finanziamenti pubblici che nel prossimo



futuro incentiveranno l'utilizzo delle energie rinnovabili.

In ogni caso, gli impianti idroelettrici dovrebbero essere realizzati rispettando le seguenti linee guida:

- sono in linea di principio da evitare nuovi grandi impianti di taglia superiore ai 10 MW, mentre è ammissibile l'ammodernamento di tutti quelli esistenti;
- dovrà essere attentamente valutato il rapporto numerico delle traverse esistenti in un tratto, evitando lungo l'asta fluviale la concentrazione di opere trasversali che diminuirebbe la naturalità dell'ecosistema;
- andrà garantita nel tempo l'efficienza dei sistemi di passaggio biologici (scale di risalita dei pesci, ecc.), così come l'efficienza di quelli del trasporto solido sia in sospensione che di fondo;
- andrà garantita una manutenzione puntuale e frequente (controllo geometrico e vegetazionale delle sezioni, comprese le arginature) nell'intorno che risente degli effetti dell'opera;
- andrà garantito il Deflusso Minimo Vitale (DMV) considerando il sistema fiume in un ambito significativo;
- andrà effettuata una valutazione costi/benefici anche in rapporto al danno ambientale dell'opera.

Nel PEAR, inoltre, si auspica la realizzazione in tempi brevi di un censimento completo delle derivazioni, al fine di creare una banca dati regionale per la programmazione e la gestione delle opere.

N) Il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti

Il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti (P.R.G.A.), approvato con D.P.R. n. 2774 del 3 agosto 1968, definisce la domanda idropotabile nell'orizzonte temporale di un cinquantennio, accerta la consistenza delle varie risorse idriche e determina sommariamente la costruzione di nuovi acquedotti o la sistemazione di quelli esistenti con relativo preventivo di spesa. Sulle risorse idriche individuate dal P.R.G.A., il Ministero ha apposto il vincolo totale o parziale, al fine di consentirne l'utilizzazione per il Piano medesimo. Con D.M. n. 1815 del 14 luglio 1969 sono state vincolate, pertanto, le acque della Regione Marche rispondenti allo scopo del P.R.G.A.

Le Regioni, sentite le Province interessate nonché le Autorità di Bacino, nell'ambito delle attività di pianificazione previste dalla normativa vigente debbono provvedere all'aggiornamento del P.R.G.A. nei bacini idrografici di competenza. L'aggiornamento del Piano implica:

- la raccolta e l'analisi degli studi disponibili al fine dell'impostazione dell'aggiornamento del vigente P.R.G.A.;
- la verifica dei prelievi in atto in relazione alle previsioni del P.R.G.A.;
- l'esame delle richieste dei prelievi per uso potabile;
- l'individuazione delle necessità prioritarie e la stesura del progetto preliminare.

La P.F. Demanio idrico, Porti, Lavori Pubblici, Edilizia sanitaria ed ospedaliera ha redatto una proposta preliminare di aggiornamento del P.R.G.A. della Regione Marche che ha sottoposto all'esame delle Province e delle Autorità di ambito territoriale, avviando dal mese di aprile 2005 specifici tavoli tecnici per l'accoglimento di pareri ed osservazioni.

Nella succitata proposta preliminare, si evidenzia che con D.G.R. n. 975 del 7 marzo 1989, la Giunta Regionale ha adottato la "Variante al Piano Regolatore Generale degli Acquedotti - Schemi Gorgovivo bis - Nera e Tennacola". Pertanto, in base a tale delibera le acque vincolate, in aggiunta e variante a quelle di cui al P.R.G.A. approvato con D.P.R. n. 2774/68, sono le seguenti:



- Sorgenti del Nera – Comune di Castelsantangelo sul Nera in provincia di Macerata;
- Sorgente di Gaspreano – Comune di Pievevitorina in provincia di Macerata;
- Sorgenti di Boccafornace – Comuni di Fiordimonte e Pievebovigliana in provincia di Macerata;
- Sorgenti di Gorgovivo – Comune di Serra San Quirico in provincia di Ancona;
- Invaso di Castreccioni – Comune di Cingoli in provincia di Macerata.

Nella proposta preliminare vengono stimati i fabbisogni idropotabili all'anno 2020 sulla base dei dati ISTAT e del censimento della popolazione residente e fluttuante nei comuni appartenenti ai singoli Ambiti territoriali ottimali. Sono, inoltre, elencate per ogni Ambito tutte le sorgenti e/o le fonti di alimentazione idropotabile, distinguendo quelle già previste dal vigente P.R.G.A. da quelle segnalate, in qualità di possibili nuove fonti di approvvigionamento, nella proposta preliminare di aggiornamento.

Dalla ricognizione effettuata emerge che, allo stato attuale, l'Ambito territoriale ottimale n. 1 Marche Nord PU presenta una situazione di approvvigionamento idropotabile critica ed anomala rispetto agli altri Ambiti regionali, in quanto gli acquedotti sono alimentati dalle acque superficiali per oltre l'80% del fabbisogno, mentre solo per il rimanente 20% da acque sotterranee profonde.

Si rimanda, tuttavia, alla proposta definitiva di aggiornamento del P.R.G.A. (in fase di avanzata elaborazione, con previsione dei fabbisogni idropotabili all'anno 2040), l'approfondimento delle problematiche e delle soluzioni inerenti:

- il bilancio idrico, in un'ottica di gestione complessiva ed unitaria negli Ambiti territoriali ottimali;
- il contenimento delle perdite idriche totali, entro un valore massimo del 20%;
- la razionalizzazione degli usi ed il risparmio idrico;
- l'interconnessione delle reti, al fine di bilanciare l'approvvigionamento dell'intero ambito di riferimento e/o con quelli confinanti;
- l'individuazione di nuove risorse idriche, al fine di ridurre i deficit idrici e di sostituire progressivamente le fonti idropotabili instabili a favore di concentrazioni sicure dal punto di vista quali-quantitativo.

O) L'Anagrafe dei siti inquinati

A tutto oggi, non è stato ancora redatto dalla Regione Marche un Piano di bonifica dei siti inquinati.

Con la DGR n. 1167 del 10 ottobre 2005, tuttavia, veniva approvata l'Anagrafe dei siti inquinati al 2004, contenente l'elenco dei siti che avevano le caratteristiche dettate dal D.M. 471/99 per l'inserimento in anagrafe. La caratteristica discriminante stava nel fatto che nel sito doveva essere verificato ed accertato un superamento di almeno un elemento in una delle matrici ambientali indagate (Tabelle 1 e 2 dell'Allegato 1 al D.M. 471/99).

A fronte di 301 comunicazioni pervenute, sono stati inseriti dall'ARPAM che ne curava l'effettuazione, 140 siti così suddivisi:

- n. 27 in Provincia di Pesaro e Urbino
- n. 64 in provincia di Ancona
- n. 21 in provincia di Macerata
- n. 29 in provincia di Ascoli Piceno.
- Dei 140 siti inseriti in anagrafe (a tutto settembre 2006):
- n. 62 siti hanno un Piano di Caratterizzazione approvato;
- n. 14 siti hanno un Progetto Preliminare Approvato;
- n. 12 siti hanno un Progetto Definitivo Approvato;



- n. 21 siti hanno raggiunto la bonifica anche attraverso l'applicazione delle procedure semplificate (ex art. 13 D.M. 471/99);
- n. 4 siti hanno raggiunto la bonifica con criteri antecedenti (ex. Art.18 D.M. 471/99).

Di questi 140 siti, ben 73 sono interessati da inquinamenti riconducibili a idrocarburi da autotrazione e/o riscaldamento in quanto circa il 90% dei siti corrispondono a distributori di carburante; n. 7 siti sono interessati da inquinamenti dovuti a ditte di galvanica e/o zincatura; n. 8 siti, compreso il Sito Nazionale Basso Chienti, interessati da inquinamento da organoalogenati. Sono queste, peraltro, le tipologie di inquinamento che hanno maggior incidenza sulle falde acquifere.

Nella Regione Marche esistono due siti di carattere nazionale: uno a nord di Ancona denominato "Falconara Marittima" ed uno a sud di Ancona denominato "Basso Bacino del Fiume Chienti".

Negli anni 2005 e 2006 l'anagrafe dei siti inquinati non è stata aggiornata, ma nell'anno 2005 le informative giunte alla Regione sono passate da 301 a 374, mentre nel 2006 sono salite da 374 a 619. Il grande incremento registrato nel 2006 è in gran parte imputabile all'avvio consistente di azioni nel sito nazionale "Basso Bacino del Fiume Chienti" dove i siti inquinati censiti nel 2004 erano soltanto 5, mentre alla fine del 2006 risultavano ben 216.

P) I Piani d'Ambito

Nel corso dell'anno 2003 e contestualmente all'Affidamento del Servizio Idrico Integrato, i 5 A.T.O. della Regione Marche hanno proceduto all'approvazione dei propri Piani d'Ambito.

L'A.T.O. n. 1 Marche Nord - Pesaro e Urbino con delibera dell'Assemblea n. 17 del 22.12.2003 ha operato una salvaguardia delle gestioni esistenti fino al 2006 e con la delibera n. 16 del 22/12/2003 ha approvato un piano decennale di interventi per il periodo 2004-2013: come piano economico-finanziario per il 2004 rimangono gli aumenti tariffari precedentemente deliberati, mentre dal 2005 in poi entra in gioco il metodo normalizzato.

Come approvvigionamento (dati 2001) i volumi di acque prelevati ammontano ad oltre 42.000.000 di mc, di cui 538.300 mc provengono da fuori Ambito, mentre l'acqua erogata dagli acquedotti per gli usi potabili ammonta a circa 26.500.000 mc; le perdite complessive sono stimate intorno al 38%.

Le fonti di approvvigionamento sono di vario tipo e potenzialità, con prevalenza del prelievo da falda e delle derivazioni dei corpi idrici superficiali per i comuni della zona litoranea, mentre per le aree appenniniche con una maggiore frequenza di captazioni da sorgenti.

Per i comuni costieri nel recente passato si sono verificate situazioni di concentrazioni di nitrati in falda superiore ai limiti previsti per il consumo umano, alle quali si è provveduto con il trattamento di potabilizzazione, con la diluizione con acque povere di nitrati o ancora con approvvigionamenti alternativi.

Gli impianti di potabilizzazione presenti nell'A.T.O. 1 sono 64, di cui 40 di semplice disinfezione associati soprattutto alle risorse da sorgente, mentre i restanti operano trattamenti più spinti, di cui 2 di tipo A1, 11 di tipo A2 ed 11 di tipo A3; si stima un quantitativo di risorse che non risultano subire alcuna forma di trattamento intorno al 31%.

Come copertura del servizio di acquedotto si stima una popolazione di circa 330.000 abitanti, corrispondente ad un grado di copertura del 96% rispetto ai residenti, dato che in alcuni comuni nell'interno scende sotto l'85%.

Per il servizio di fognatura i dati risentono dell'imprecisione e dell'inaccuratezza delle stime dovute ad una non completa conoscenza del territorio: si stima una popolazione servita dalle reti di fognatura di circa 285.000 abitanti, corrispondente all'82% dei residenti. Per i comuni con popolazione superiore a 2.000 abitanti, raggiungono valori di residenti serviti



superiori al 90% i centri maggiori, ad eccezione di Urbino. Sembrano emergere delle situazioni sottostrutturate, in cui si rilevano livelli di copertura inferiori al 50% dei residenti (Montemaggiore al Metauro, Casteldelci, Frontino, Maiolo, Mombaroccio, Monte Porzio), ma si deve considerare anche l'elevata percentuale di popolazione residente in case isolate di tali comuni.

Anche i dati relativi alla depurazione risentono delle approssimazioni dei sistemi di fognatura. Al 2001 risultano in esercizio 108 impianti di depurazione, di cui 4 superiori a 10.000 a.e., 17 tra 2.000 e 10.000 a.e., 87 inferiori a 2.000 a.e., per una complessiva capacità nominale superiore a 350.000 abitanti equivalenti a fronte di circa 266.000 serviti.

La popolazione residente dal 1981 ad oggi ha mostrato una costante crescita; i comuni con aumenti rilevanti fanno parte della fascia costiera con alcune eccezioni (Talamello, Fermignano, Lunano). Tra i comuni in forte crescita spiccano Monteciccardo e Montelabbate. Tra le realtà in calo la più accentuata è quella di Casteldelci.

Le fluttuazioni stimate sulla base delle presenze turistiche ammontano a 60.990 presenze medie giornaliere nel mese di massimo afflusso ed interessano soprattutto i comuni costieri ed Urbino nell'entroterra.

Come valutazione del carico inquinante da attività produttive sono stimati nel territorio dell'intero Ambito 318.000 abitanti equivalenti, le cui realtà più significative sono Pesaro (59.000 a.e.), Fano (44.000 a.e.), Colbordolo (19.000 a.e.) ed altri 5 comuni (sopra 10.000 a.e.).

La previsione di investimenti del Piano dell'A.T.O. 1 è di € 327.132.796 considerando i gestori ASET, Acquagest, ASPES, Hera e MEGAS.

L'A.T.O. n. 2 Marche Centro - Ancona con deliberazione n. 3 del 25.06.2003 ha contestualmente effettuato l'affidamento provvisorio del Servizio Idrico Integrato ex art.35, comma 5 L. 448/2001 e l'approvazione del piano di interventi per il periodo 2003/2007: il piano finanziario è basato su una tariffa diversificata per comune che tiene conto sia degli aumenti di cui alle delibere CIPE, sia del metodo normalizzato. Sono stati identificati due soggetti Gestori per i quali si è effettuata la fusione in un unico soggetto, divenuta operativa dal 1 aprile 2004.

Riguardo alla quantificazione della domanda, non viene condotta un'approfondita analisi socio-economica, rimandando ciò all'elaborazione del piano definitivo: allo stesso tempo non sono state verificate nel dettaglio le tendenze demografiche in atto e le previsioni di espansione dei singoli Piani regolatori comunali, ma facendo riferimento a considerazioni e studi già elaborati dai gestori.

Il dato complessivo sulla popolazione nel territorio dell'A.T.O. 2 ha visto un generale progressivo aumento, più cospicuo nel periodo dal 1961 al 1981. Le situazioni dei vari Comuni appaiono piuttosto diversificate, tra le zone interne con costante diminuzione della popolazione, i Comuni che dopo un decremento hanno invertito l'andamento, i Comuni in costante crescita, i Comuni in lieve diminuzione.

Riguardo alla consistenza della popolazione fluttuante, il territorio dell'A.T.O. 2 non ha un rilevante flusso turistico ad eccezione dei Comuni di Ancona, Fabriano e Senigallia.

Per le attività produttive si ha una distribuzione tendenzialmente uniforme con una realtà equilibrata tra fascia costiera, entroterra ed aree montane.

L'approvvigionamento idrico è basato su due realtà, la sorgente di Gorgovivo nel Comune di Serra San Quirico, che costituisce l'86% dell'acqua utilizzata, con una capacità produttiva attuale di circa 1.015 l/s, ed i pozzi e/o le piccole sorgenti. La lunghezza complessiva della rete di adduzione e distribuzione è di circa 5.137 Km. Dai dati del 2001 risultava una complessiva produzione di 46.491.000 mc (di cui 203.000 mc acquistati da fuori Ambito) con un'erogazione di 33.613.000 mc. Nel 2005 sono stati prelevati ed immessi in rete circa 43.700.000 mc di acqua con un'erogazione di 32.200.000 mc ed una perdita di 11.700.000 mc corrispondente al



26,7% (si tiene conto di perdite imputabili alle reti, sfiori da serbatoi e consumi non rilevati per mancanza di contatori o per un loro cattivo funzionamento). 250.000 mc sono stati acquistati da distributori al di fuori dell'Ambito. Come stato qualitativo della risorsa idrica, le sorgenti di Gorgovivo danno luogo ad acque di buona qualità tali da non richiedere nessun trattamento di potabilizzazione, ad eccezione della disinfezione; per le acque provenienti da pozzi di subalveo o di sorgenti minori i problemi che si verificano sono essenzialmente contaminazioni da nitrati, più rari sono gli inquinamenti imputabili agli scarichi urbani.

La copertura attuale del servizio di acquedotto è pari al 99% della popolazione residente. Il consumo idrico pro capite attualmente risulta pari a 228 l/abitante servito giorno rispetto ad un valore medio nazionale pari a 297 l/ab.g.

Dall'analisi della disponibilità della risorsa idrica emerge una sola situazione di criticità, legata ad alcune frazioni del territorio comunale di Fabriano; nella maggior parte del territorio montano molti acquedotti non risultano interconnessi e ciò rende impossibile una compensazione tra fonti diverse.

Il servizio di fognatura copre attualmente l'89% della popolazione residente (fonte ATO 2 - relazione annuale sullo stato del S.I.I. anno 2006), con una distribuzione del servizio simile a quello acquedottistico, vale a dire con le maggiori carenze nella fascia collinare ed appenninica, per una complessiva lunghezza delle reti fognarie di circa 1.719 Km.

Per il servizio depurazione al 31/12/2001 risultavano in esercizio 36 impianti di depurazione che dispongono del trattamento primario; quasi tutti hanno un trattamento secondario, mentre il terziario per la rimozione dell'azoto è presente in 8 impianti e la rimozione del fosforo viene effettuata solamente negli impianti di maggiori dimensioni.

Alla fine del 2006 risultano in esercizio 39 impianti di depurazione con una copertura di tale servizio del 68% rispetto agli abitanti residenti.

Sulla base dei dati ISTAT del 1996 si è operata una valutazione dei carichi inquinanti per classi di attività industriali, ma comunque senza una completa conoscenza delle stesse e della loro reale incidenza (depurazione o meno con impianti propri, scarico o meno in pubblica fognatura), rimandando il necessario approfondimento alla pianificazione di Ambito definitiva.

Per quanto riguarda i rifiuti trattati dagli impianti di depurazione, costituiti principalmente da bottini e percolati di discarica, al 2001 risulta un trattamento di complessivi 66.058 mc negli impianti di Ancona, Camerano, Falconara e Jesi. Sono, inoltre, evidenziati i dati sui rifiuti prodotti dagli impianti di depurazione, per un totale di 13.995 mc nel 2001, costituiti da fanghi di depurazione, materiale di risulta rimosso dalle varie fasi di trattamento ed imballaggi.

Nel corso del 2005 è stato complessivamente trattato un carico inquinante pari a 310.000 Abitanti Equivalenti; gli impianti hanno prodotto circa 14.300 ton di rifiuti dei quali oltre l'88% conferiti in discarica. Presso i medesimi impianti sono stati trattati circa 102.000 mc di reflui speciali autotrasportati (93.000 mc nel 2004).

Con la deliberazione n. 14 del 27.11.2006 l'A.T.O. 2 ha approvato il piano d'ambito 2006-2030 il quale copre un orizzonte temporale di 25 anni. Tale piano prevede un complessivo monte di investimenti di € 408.274.039 dei quali € 207.095.474 relativi alla fognatura e depurazione, € 177.018.566 per l'acquedotto ed € 24.160.000 ai servizi generali. Nello specifico, gli investimenti per la fognatura e la depurazione si riferiscono per il 46% a nuove opere, per il 51% ad opere esistenti e per il 4% a studi-rilievi-attrezzature: circa € 99.000.000 sono relativi alle reti fognarie, € 15.700.000 ad impianti di sollevamento ed € 81.900.000 ad impianti di depurazione. Per quanto riguarda il sistema acquedottistico il 20% degli investimenti previsti concerne nuove opere, mentre il 77% si riferisce alle opere esistenti, ed il 3% a studi-rilievi-attrezzature.

Tra i valori obiettivo fissati per la soluzione delle criticità dei sistemi si ritengono particolarmente interessanti i seguenti:



- incremento di acqua prodotta per nuove captazioni/adequamento captazioni esistenti: 370 l/s (valore da raggiungere al 12° anno);
- estensione della rete di adduzione/distribuzione sostituita e realizzata: 1.008 Km;
- perdite idriche: dal 26,5 al 25%;
- estensione di rete fognaria e collettori sostituiti e realizzati: 550 km;
- incremento di abitanti equivalenti collettati a depurazione: 42.980 AE (valore al 15° anno);
- realizzazione di nuovi impianti e potenziamento impianti esistenti: 128.975 AE (valore al 24° anno)

L'A.T.O. n. 3 Marche Centro - Macerata ha effettuato con la deliberazione n. 6 del 30.06.2003 l'affidamento ex art.35, comma 5 L. 448/2001 e l'approvazione del Piano d'Ambito. Inoltre, con delibera del Consiglio di Amministrazione n. 12 del 24.06.2003 ha approvato il piano di interventi per il periodo 2004-2008.

Tale piano ha l'obiettivo generale di superare la situazione di estrema frammentarietà del proprio territorio, caratterizzata da 7 gestori distinti e da un notevole numero di gestioni in economia (27 Comuni su 48 che gestivano il servizio di acquedotto, 31 nel servizio di depurazione, 37 per il servizio di fognatura): la soluzione individuata è quella di un processo di aggregazione funzionale su 3 gestori per far fronte alle necessità infrastrutturali urgenti.

Come approvvigionamento idrico al 2001 risultano circa 46.500.000 mc di risorsa prelevata dall'ambiente, 2.400.000 mc acquistati all'esterno dell'Ambito e 203.000 mc venduti extra Ambito; l'acqua erogata è stimata in 26.250.000 mc con perdite dell'ordine di grandezza del 46%. Tale dato risente sicuramente di una elevata approssimazione dovuta al fatto che in larga parte la risorsa idrica è stata captata ed immessa senza l'utilizzo di misuratori di flusso.

Sotto il profilo della qualità delle acque, la ricognizione CISPEL del 1999 aveva evidenziato criticità quali la presenza di nitrati nei pozzi di Osimo, Morrovalle, Montecosaro, Corridonia, Pollenza, Tolentino, Numana, Castelfidardo e di organo-alogenati nel Comune di Civitanova Marche; fenomeni di inquinamento batteriologico si sono verificati in alcune sorgenti a seguito di precipitazioni di forte intensità (Cingoli, Caldarola, San Severino Marche, Serrapetrona, Pievebovigliana, Pievetorina, Serravalle di Chienti, Visso, Castelsantangelo sul Nera).

Nel territorio esistono 104 impianti di trattamento di cui 93 di semplice disinfezione: si stima che un 35% del quantitativo di acqua non subisca alcuna forma di trattamento rispetto al quantitativo immesso in rete.

Il livello di copertura del servizio di acquedotto si attesta intorno al 90%, con livelli più bassi nella zona di Tolentino e nelle gestioni in economia. Per la rete acquedottistica, comprensiva di adduzione e distribuzione, risulta una lunghezza complessiva di circa 4.450 Km.

Per il servizio di fognatura, la raccolta dei dati risulta frutto di stime tali da renderli scarsamente omogenei e rappresentativi, con difficoltà ancora maggiori rispetto all'approvvigionamento. Risultano circa 1.562 Km di condotte fognarie di cui il 76% reti di raccolta ed il 24% collettori di trasporto; si stima un grado di copertura rispetto alla popolazione residente del 79%, con comuni dove tale percentuale scende al di sotto del 60%.

Sono stati censiti 170 impianti di depurazione di cui 124 relativi a trattamenti primari; dei restanti 46, solamente 7 sono muniti di trattamento terziario. Le utenze servite sono per il 76% residenziali, 10% fluttuanti e 14% industriali. Rispetto al 79% dei residenti serviti dalla fognatura il dato medio dei serviti dalla depurazione scende al 56%, con un deficit che coinvolge in maniera importante anche i centri maggiori di Macerata, Osimo, Recanati, Corridonia e Cingoli.

Nel corso del 2005 con deliberazione n. 5 del 28.04.2005, l'A.T.O. 3 ha confermato l'affidamento della gestione effettuato nel 2003 approvando le convenzioni con i gestori S.I.



Marche scrl, C.M.A. scrl ed Unidra scrl per un periodo di 20 anni.

La particolarità delle gestioni in tale ambito deriva dal fatto che i gestori affidatari individuati operano o a mezzo delle aziende esistenti o addirittura delle preesistenti gestioni in economia: ciò nella sostanza mantiene un'eterogeneità di soggetti senza operare una vera semplificazione come in altri contesti territoriali.

Con successiva deliberazione n. 6 del 27.06.2005 sono stati approvati i documenti tecnici allegati alle citate convenzioni tra cui il piano d'ambito 2005-2024.

In detto piano si prevede un complessivo monte di investimenti di € 285.646.095 ripartito in € 108.213.797 per gli acquedotti (57%), € 74.382.114 per le fognature (26%), € 21.339.525 per la depurazione (7%), € 26.910.659 per i servizi generali (10%) ed € 54.800.000 per il completamento dell'Acquedotto del Nera.

Considerato il non particolarmente alto grado di copertura dell'utenza servita dalla fognatura e dalla depurazione, ci si attendeva una programmazione più spinta in tale settore.

L'A.T.O. n. 4 Marche Centro Sud – Alto Piceno Maceratese con delibera n. 5 del 19.12.2003 ha approvato il piano di interventi per il periodo 2004-2014. L'Affidamento è stato precedentemente operato ai sensi dell' art.35, comma 5 L. 448/2001 con delibera n. 15 del 19.12.2002, identificando un Gestore unico per il territorio di competenza per il periodo dal 1/01/03 al 31/12/07.

Dal punto di vista dell'approvvigionamento, attualmente si rileva una disponibilità di risorsa idrica complessiva annua di 5.600 l/s, di cui 3.975 l/s da sorgenti montane e 1.625 l/s da pozzi: tale disponibilità è al momento sufficiente per soddisfare le necessità. Le previsioni al 2025 stimano un fabbisogno annuo oltre i 6.000 l/s, di cui 576 l/s relativo ad imprese produttive, 264 l/s zootecnici, 2.280 l/s di fabbisogno della fascia alta e mediana, 36 l/s di fluttuanti, 1.800 l/s di fabbisogno della fascia costiera, 58 l/s di fluttuanti, 1.020 l/s di fabbisogno dei comuni di Montecosaro e Civitanova Marche, appartenenti all'A.T.O. 3.

Il Piano prescinde dall'approvvigionamento con l'utilizzo della sorgente di Boccaforname – previsto nel Piano Regolatore Generale degli Acquedotti - a causa delle difficoltà di ordine economico ed amministrativo, individuando come strategie alternative la razionalizzazione ed il potenziamento delle captazioni idriche montane e di subalveo ed il miglioramento delle infrastrutture per il contenimento degli sprechi e delle perdite. Alcune sorgenti montane in esame (Bolognola, Acquacanina, Cessapalombo) sono localizzate nel territorio dell'A.T.O. 3, pertanto tale strategia andrà necessariamente concordata tra i due Ambiti.

Per le captazioni di subalveo si punta al potenziamento di quelle di Rapagnano, le cui acque risultano di ottima qualità e, pertanto, costituirà la riserva strategica di integrazione delle sorgenti montane, mentre le altre captazioni andranno progressivamente smantellate a causa del rischio di inquinamento da nitrati.

Come investimenti, il Piano prevede un totale di € 26.854.000, articolati in € 1.549.000 sull'attuale sistema di adduzione (manutenzione, ristrutturazione, cartografia numerica gestionale, inserimento strumenti di misura, verifica organi di manovra), € 7.446.000 per il potenziamento del sistema di approvvigionamento ed adduzione, € 17.859.000 per interventi di miglioramento dei sistemi distributivi comunali.

Il sistema fognario e depurativo del territorio dell'A.T.O. 4 è caratterizzato da una grande frammentazione. Le fognature risultano estese non su tutto il territorio, hanno problemi di tenuta idraulica e non si ha un'adeguata conoscenza dei tracciati: i sistemi fognari sono quasi del tutto a scala comunale, solo recentemente sono stati realizzati un collettore fognario nel basso Tenna per il recapito dei reflui di Sant'Elpidio a Mare e Monte Urano a Porto Sant'Elpidio ed uno nella valle del Fiastra per il recapito dei reflui dei comuni della vallata al depuratore di Urbisaglia. Per quest'ultimo è in corso la prosecuzione fino a Sarnano mentre devono essere realizzate le opere di allaccio.

Risultano di capacità nominale superiore a 10.000 abitanti equivalenti solamente gli



impianti di depurazione di Porto Sant'Elpidio ed Urbisaglia, recentemente realizzato, un impianto ha capacità compresa tra 2.000 e 10.000 a.e. mentre i restanti sono di capacità inferiore a 2.000 a.e.

Si prevede la concentrazione del trattamento dei reflui in impianti a scala sovracomunale: la strategia prevede anche il collettamento ad impianti localizzati in Ambiti diversi.

La previsione degli interventi nel comparto fognario-depurativo stanzia € 6.310.826 per la manutenzione e razionalizzazione dei reticoli di raccolta dei centri abitati e € 17.879.174 per la realizzazione di sollevamenti, collettori principali ed impianti di depurazione: probabilmente le previsioni relative al bacino del Tenna andranno verificate alla luce degli interventi nel frattempo attivati nel suddetto bacino dall'A.T.O. 5 e previsti nel relativo Piano.

L'A.T.O. n. 5 Marche Sud – Ascoli Piceno, riguardo all'affidamento, ha disposto quanto segue individuando due soggetti gestori:

- con delibera n. 4 del 21.05.2003 ha effettuato l'affidamento della gestione provvisoria ex art.35, comma 5 L. 448/2001 per un periodo di 5 anni (dal 1/07/03 al 30/06/08);
- con delibera n. 3 del del 21.05.2003 ha salvaguardato la gestione esistente per un periodo di 5 anni (dal 1/07/03 al 30/06/08), ai sensi dell'art.9, comma 4 della L.36/94 nelle more del processo di fusione con l'altro gestore.
- Per quanto concerne il Piano d'Ambito, sono stati posti in essere 3 atti deliberativi:
- delibera n. 6 del 30.06.2003 relativa agli interventi del gestore Vettore spa;
- delibera n. 7 del 30.06.2003 relativa agli interventi del gestore CIIP spa;
- delibera n. 8 del 30.06.2003 di modifica al programma stralcio ex art.141 L.388/2000, la cui realizzazione è di competenza dell'A.T.O.

Per il piano economico-finanziario si prevede una tariffa unica che tiene conto sia del metodo normalizzato sia degli aumenti di cui alle delibere CIPE.

In tale Piano non è presente una stima dei fabbisogni del territorio: lo stato di conoscenza è quello di cui alla ricognizione dei servizi idrici del 1999 effettuata dalla CISPEL per conto della Regione, non aggiornata dall'A.T.O.: di conseguenza è proposta una serie di interventi da attuare su periodo quinquennale sulla base dei vincoli tariffari ma su cui il Piano non è in grado di effettuare valutazioni in ordine all'impatto, limitatamente ad un non pieno soddisfacimento delle esigenze in materia di Servizio Idrico Integrato.

Per quanto concerne la ricerca di fonti di approvvigionamento integrative sono previste indagini geognostiche lungo la dorsale carbonatica della Montagna dei Fiori, dove potrebbe essere realizzato un acquedotto di soccorso per Ascoli Piceno e Folignano; altri centri che hanno evidenziato situazioni di carenze idriche, con necessità pertanto di dotarsi di un impianto di soccorso, sono San Benedetto del Tronto e Grottammare.

Come detto in precedenza, per la fognatura e la depurazione sono stati individuati interventi la cui attuazione è di competenza dei due gestori individuati ed interventi a cura dell'A.T.O., che costituiscono un'integrazione al Piano stralcio: riguardo a quest'ultimo, circa $\frac{3}{4}$ del monte delle previsioni di investimento vanno ad incidere sugli agglomerati maggiori.

Il totale degli investimenti previsti ammonta a € 64.441.571,78.

Con la D.G.R. n. 387 del 14 aprile 2004, la Giunta Regionale ha effettuato una formale presa d'atto dei Piani d'Ambito approvati dagli AATO ai sensi della L. n. 36/94 e della L. R. n. 18/98, verificandone la coerenza programmatica con gli strumenti di pianificazione economica e territoriale della Regione, nonché con i piani di settore, ma senza operare valutazioni nel merito, le quali sono al contrario previste ai sensi della L.R. 18/98, art. 3, comma 5 in termini di compatibilità con obiettivi e priorità stabiliti.

I programmi di intervento dei Piani d'Ambito hanno aggiornato le previsioni dei programmi stralcio ex art.141 L.388/2000 per le infrastrutture di fognatura e depurazione, integrandoli con gli interventi sulle infrastrutture acquedottistiche, di approvvigionamento e



gestionali.

La programmazione scaturisce da un'analisi dello stato delle infrastrutture che aggiorna non esaustivamente la ricognizione operata dalla Regione tra il 1998 ed il 2000 al fine di avviare il percorso definito dalla L.36/94: indubbiamente si è risentito delle intuibili difficoltà di attuazione del processo di affidamento del Servizio Idrico Integrato, data la tuttora presente frammentarietà di gestione nel territorio, sia pure di minore entità, così come si è dovuto tenere conto dei proventi tariffari attivabili.

Si ritiene però che in generale la programmazione avrebbe dovuto sottolineare in misura maggiore le interrelazioni tra intervento e criticità: l'analisi delle pressioni sul territorio e la sua correlazione con lo stato di qualità ambientale dei corpi recettori, mostrano infatti una certa carenza di previsioni di intervento anche per gli agglomerati più grandi. Tale limitatezza non sembra tanto imputabile alla capacità di investimento quanto piuttosto ad un'incompletezza di quadro conoscitivo allo stato attuale non più procrastinabile, ma che al contrario richiede un'analisi più approfondita e puntuale del territorio, tenuto conto delle diverse procedure di infrazione attivate dalla Commissione Europea contro lo Stato italiano, per le quali si rischiano rilevanti oneri a causa di tale eccessiva approssimazione.

D'altra parte deve considerarsi che, se nonostante i gettiti tariffari, al momento i fondi pubblici rivestono ancora un rilevante ruolo sulla copertura finanziaria degli interventi, è evidente come tale programmazione risulti sempre più complessa alla luce della mancanza di un adeguato quadro conoscitivo.

Altro elemento di carenza è il necessario raccordo tra la previsioni dei Piani e la programmazione di infrastrutture attinenti il ciclo idrico in seguito al terremoto del 1997, a seguito della quale sono stati attivati numerosi interventi: considerato che anche tali progetti concorrono al conseguimento degli obiettivi in ordine al livello di servizio da garantire, è necessario un approfondimento al riguardo.

Inoltre, vi sono interventi che possono essere definiti "di frontiera", vale a dire inerenti strategie e, quindi, previsioni progettuali che vanno ad interessare Ambiti diversi: si ritiene che a tal fine i Piani debbano coordinarsi in misura maggiore in tali situazioni, aggiornando nel caso le previsioni nell'ottica di un razionale processo di programmazione.



A.1 Descrizione generale delle caratteristiche dei bacini idrografici

A.1.1 Fisiografia regionale

Le Marche costituiscono la parte meridionale più esterna dell'Appennino settentrionale. Sotto l'aspetto orografico la regione può suddividersi in tre fasce longitudinali (Fig. 1-A.1.1), che da ovest ad est sono:

- la fascia pre-appenninica, di modesta estensione, ubicata nell'estrema porzione nord-occidentale, da Castel d'Elci a nord fino alla Serra di Burano a sud. Le quote più elevate sono quelle di M. Sodo Pulito (1.125 m s.l.m.) e Pian della Serra (1.020 m s.l.m.);
- fascia appenninica propriamente detta, costituita essenzialmente da due dorsali montuose pressoché parallele (dorsale interna Umbro-Marchigiana e dorsale Marchigiana esterna), il cui orientamento è NO-SE a nord e circa N-S a sud, costituendo così, insieme al limitrofo Appennino umbro, la nota forma arcuata dell'Appennino Umbro-Marchigiano. Le due dorsali in parola (i cui rilievi superano mediamente i 1.000 m s.l.m., con la quota massima in corrispondenza del M. Catria, 1.701 m s.l.m.), sono separate da una fascia collinare sviluppata da Visso ad Acqualagna (con rilievi che raramente superano i 600 m) ed all'altezza dei Monti Sibillini si saldano tra loro in una maggiore unità orografica a rilievo mediamente più elevato, con quota massima in corrispondenza del M. Vettore (2.476 m s.l.m.);
- fascia sub-appenninica, estesa ad oriente sino al litorale adriatico, essenzialmente collinare, fatta eccezione della parte pedemontana che da Cingoli si spinge fino ai Monti della Laga, dove si raggiungono quote elevate fino ai 1.954 m s.l.m. di Colle la Tana. Locali aree più elevate, quali i Monti della Cesana, il M. Conero, la dorsale di Cingoli, la dorsale di Acquasanta, interrompono l'uniformità del paesaggio collinare di questa fascia.

L'assetto orografico delle Marche, caratterizzato in prima approssimazione da una pressoché costante diminuzione di quote andando dal margine occidentale della regione verso il litorale, fa sì che la quasi totalità dei corsi d'acqua presenti nella regione dreni nel Mare Adriatico. Fa eccezione il F. Nera, che nasce in territorio marchigiano e, dopo alcuni chilometri, supera il confine con l'Umbria per poi andare a confluire nel F. Tevere.

Inoltre, solo una minima parte dei bacini idrografici ricade al di fuori del bordo occidentale marchigiano, dato che il confine con l'Umbria segue con buona approssimazione l'andamento della displuviale appenninica (Fig. 2-A.1.1).

A prescindere dal già citato F. Nera, nel territorio marchigiano si riconoscono tredici fiumi principali, aventi in generale andamento tra di loro sub-parallelo: F. Conca, F. Marecchia, F. Foglia, F. Metauro, F. Cesano, F. Misa, F. Esino, F. Musone, F. Potenza, F. Chienti, F. Tenna, F. Aso e F. Tronto. Tra le caratteristiche comuni di questi fiumi possiamo ricordare il regime torrentizio, la ridotta lunghezza del loro corso ed il profilo trasversale asimmetrico delle loro valli.

Per quanto riguarda il primo punto, il carattere torrentizio dei corsi d'acqua marchigiani può essere ben evidenziato osservando l'andamento nel tempo delle portate, caratterizzate da piene sproporzionatamente grandi rispetto alle medie ed alle magre. Questo andamento può essere ricondotto al clima presente nell'area, caratterizzato da estati secche e piogge concentrate nel periodo autunnale ed invernale. Tale regime, inoltre, è dovuto alla diffusa presenza di acquiferi calcarei che restituiscono ai fiumi le acque piovane in tempi piuttosto brevi, non omogeneizzando quindi le portate. L'andamento dei corsi d'acqua sopra descritto ha determinato la formazione di letti ghiaiosi molto ampi dove, tranne che in brevi periodi di maggior portata, le acque divagano entro alvei di magra assai ridotti.

Riguardo alla lunghezza dei fiumi si può notare come, nell'ambito delle tredici aste principali, essa sia piuttosto ridotta, raggiungendo l'ordine dei 100 km solamente con i fiumi

Metauro, Potenza, Chienti e Tronto. Non molto elevate sono anche le altitudini medie dei singoli bacini idrografici. La profondità delle acque è senza eccezioni assai ridotta e, quindi, nessuno dei fiumi marchigiani risulta navigabile se non per l'estremo tratto della foce, spesso

Fig. 1-A.1.1: Orografia della Regione Marche.

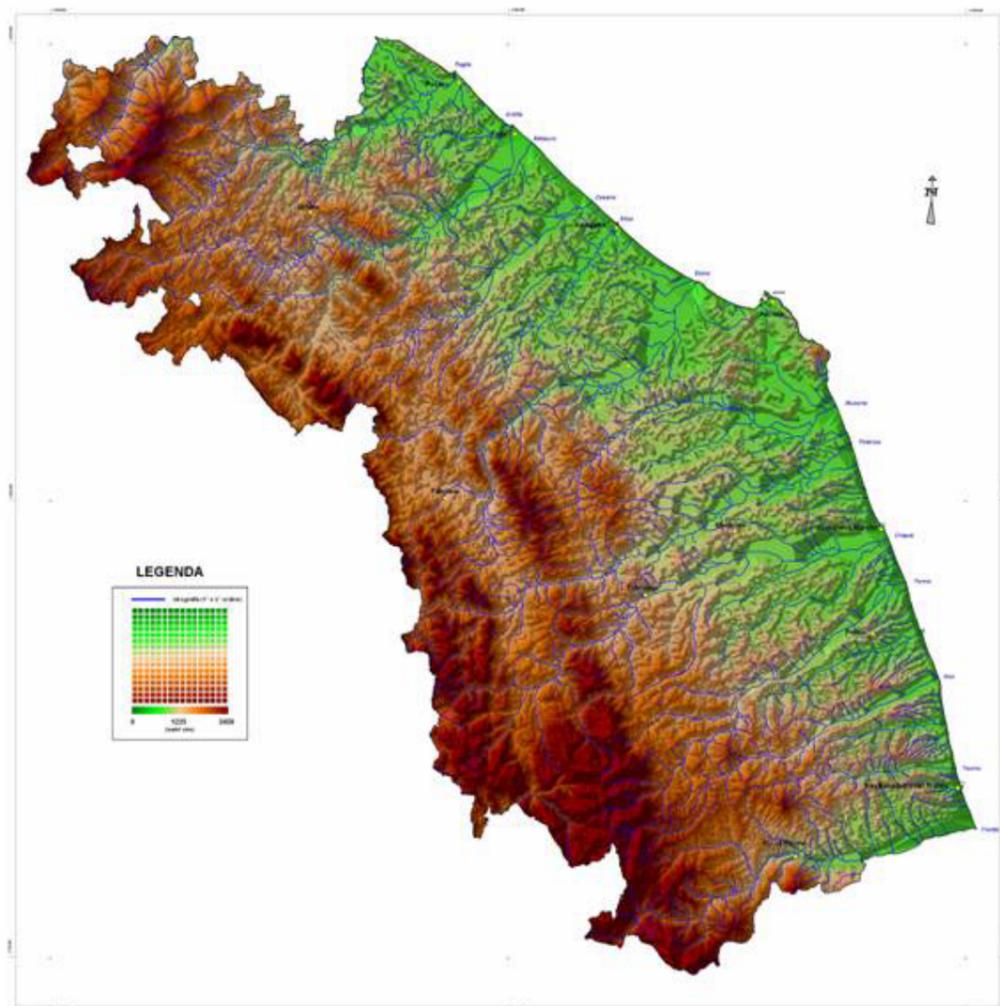
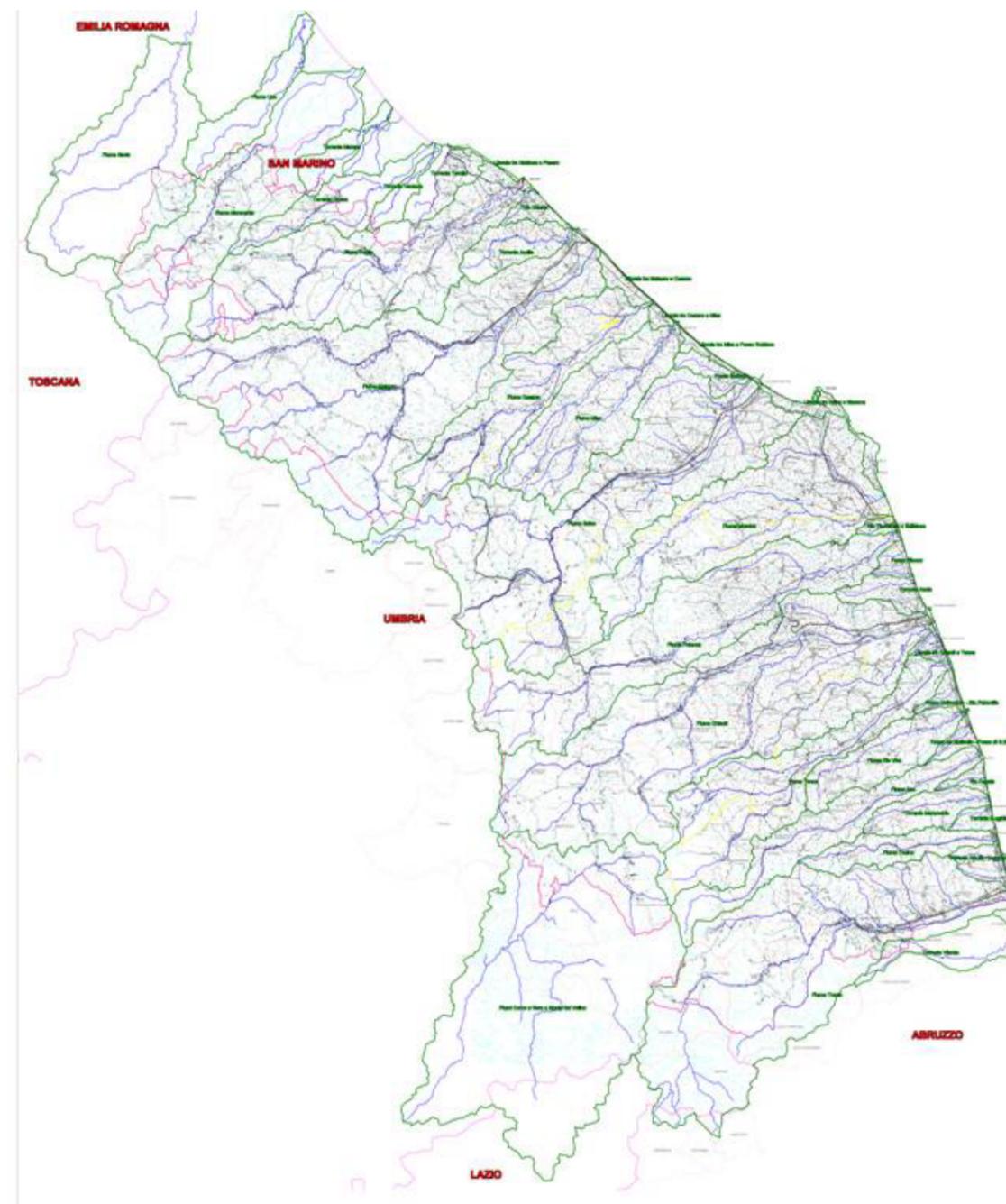


Fig. 2-A.1.1: Bacini idrografici della Regione Marche (vds. anche file cartografico allegato).





adattato a porto-canale.

Lo sbocco al mare dei corsi d'acqua avviene in generale tramite foci non ramificate che non sporgono sensibilmente dal profilo generale della costa.

Relativamente all'asimmetria del profilo trasversale delle valli, si osserva innanzi tutto che gli alvei solitamente scorrono non già al centro della loro pianura alluvionale ma a ridosso dei versanti situati in destra idrografica. Questi ultimi, inoltre, sono caratterizzati da un'acclività mediamente ben maggiore di quella dei pendii posti in sinistra idrografica ove, peraltro, sono in genere conservati lembi assai più ampi e continui di alluvioni terrazzate. Tale asimmetria è riconducibile alla concomitanza di fenomeni neotettonici e di fenomeni legati a situazioni climatiche locali.

Nel suo complesso il reticolo idrografico della regione risulta fortemente condizionato da due fattori principali: il gradiente regionale e la presenza di dislocazioni tettoniche. Per quanto riguarda il primo di tali fattori si può notare come, in generale, i principali fiumi marchigiani tendano a scorrere in senso normale alle principali strutture orografiche, orientate in senso appenninico, attraversando trasversalmente la regione: in seguito a ciò, lo sviluppo longitudinale di tali corsi d'acqua risulta fortemente condizionato dalla distanza tra la linea di costa e la displuviale appenninica. Nella determinazione di tale direzione preferenziale, alla vergenza regionale si affianca anche la presenza di linee tettoniche trasversali e di strutture rilevate minori perpendicolari alle dorsali principali: i tratti fluviali che presentano andamento praticamente rettilineo, in particolare, risultano frequentemente impostati in corrispondenza di dislocazioni fragili, cioè di faglie e, soprattutto, di fratture.

Anche per i principali corsi d'acqua possiamo distinguere le medesime zone omogenee individuate per l'orografia: muovendosi dal confine con l'Umbria verso la costa avremo, quindi, in generale una prima fascia montuosa (dorsale interna Umbro-Marchigiana) in cui affiorano terreni calcarei più resistenti all'erosione, seguita da una fascia a rilievo più dolce, in cui affiorano soprattutto rocce terrigene; a questa fa seguito una seconda catena montuosa (dorsale Marchigiana esterna) avente caratteristiche simili alla precedente, che si fonde verso sud con la dorsale più occidentale nella struttura dei Monti Sibillini e, quindi, un'ampia sezione a tipologia collinare, debolmente digradante verso il Mare Adriatico, in cui affiorano le unità litostratigrafiche più recenti, prevalentemente di natura sabbiosa ed argillosa.

- Nella prima fascia montuosa hanno origine quasi tutti i principali fiumi marchigiani, ad eccezione del F. Misa e del F. Musone. Data la vicinanza delle sorgenti, l'elevata acclività dei versanti e la scarsa erodibilità del substrato, all'interno della catena occidentale i corsi d'acqua hanno portate scarse, con regime tipicamente torrentizio. A causa del rapido ed intenso sollevamento cui la zona è stata sottoposta dalla sua emersione a tutt'oggi, la maggioranza delle valli montane è incisa, talora profondamente, nel substrato roccioso risultando, quindi, strette e generalmente prive di depositi alluvionali. Le aste fluviali in tale area hanno pendenze medie piuttosto alte e la loro direzione, almeno per quanto riguarda i tributari di ordine inferiore, risulta spesso condizionata dalla linea di massima pendenza dei versanti.
- Nella stretta fascia collinare compresa tra le due dorsali calcaree si assiste ad una notevole modificazione della morfologia delle valli fluviali, che qui sono più larghe e con pendii longitudinali e trasversali caratterizzati da minori acclività. Ciò è una diretta conseguenza delle caratteristiche litologiche dei terreni affioranti, corrispondenti a formazioni marnose e terrigene più recenti ed assai più facilmente erodibili dei calcari. Lungo le pendici dei rilievi sono frequenti depositi alluvionali costituiti prevalentemente da ciottoli calcarei, spesso aventi notevole spessore e continuità, terrazzati a differenti altezze. La portata dei fiumi in questo settore risulta un poco maggiore rispetto al precedente, anche se durante il periodo di magra in molti casi la circolazione idrica superficiale scompare quasi totalmente, scorrendo le acque prevalentemente all'interno dei detriti di subalveo. In questa fascia la direzione delle aste risulta meno condizionata dalla direzione di massima pendenza per gli ordini inferiori, mentre per gli ordini



superiori si assiste ad un incremento di importanza di direzioni appenniniche, in conseguenza dell'analogia struttura del bacino.

- Nella seconda fascia montuosa la minore omogeneità del rilievo si riflette anche in una scarsa uniformità morfologica delle valli fluviali ed in una maggiore variabilità di caratteristiche dei corsi d'acqua. I principali fiumi tagliano trasversalmente questa struttura dando origine talora a gole strette e profonde, come quelle incise dal F. Esino e dal F. Candigliano, ed altrove a vallate più ampie aventi morfologie più dolci, come avviene per i fiumi Cesano, Potenza e Chienti. Soprattutto in corrispondenza dei rilievi maggiori, le caratteristiche del reticolo idrografico risultano in genere assai simili a quelle descritte per la catena montuosa più occidentale, con torrenti soggetti a secche stagionali che scorrono in gran parte parallelamente alla linea di massima pendenza; questi, a loro volta, si riuniscono a formare corsi incisi entro il substrato roccioso dando luogo a valli strette e caratterizzate da versanti ripidi. In questa fascia sono pressoché assenti i depositi alluvionali terrazzati, tanto lungo le valli delle aste principali quanto lungo le valli dei loro affluenti.
- L'ultima e più ampia porzione del territorio marchigiano è caratterizzata da colline a morfologia generalmente dolce, modellate entro terreni facilmente erodibili, prevalentemente argillosi e sabbiosi. In corrispondenza di tale fascia, le aste fluviali principali risentono principalmente della pendenza regionale e scorrono, quasi senza eccezioni, in direzione antiappenninica attraversando trasversalmente la monoclinale periadriatica. A causa della minore energia del rilievo si riscontra una minore tendenza all'erosione del subalveo. I depositi alluvionali terrazzati ed attuali hanno in questa zona il loro massimo sviluppo, ricoprendo porzioni ingenti delle valli e giungendo, in prossimità delle foci, a diversi chilometri di estensione laterale.

BIBLIOGRAFIA

REGIONE MARCHE (1991). L'Ambiente Fisico delle Marche: geologia, geomorfologia, idrogeologia. SELCA s.r.l. Firenze, 255 pp.



A.1.2 Geologia regionale

Nel territorio regionale affiora diffusamente la *successione umbro-marchigiana* (Fig. 1-A.1.2 e Fig. 2-A.1.2), pressoché continua dal Trias fino, talora, al Messiniano ed al Pliocene inferiore. Tale successione stratigrafica è largamente affiorante nelle zone più interne della regione, mentre verso la costa adriatica è ricoperta da un'altra successione marina depostasi tra il Pliocene inferiore ed il Pleistocene inferiore. L'area settentrionale della regione è caratterizzata, invece, dall'affioramento dei termini cosiddetti "alloctoni" ed in particolare dalla *Colata della Val Marecchia*.

La successione umbro-marchigiana inizia con la formazione delle *Anidridi di Burano* (spessori compresi tra i 580 e i 1.050 m), tipica di un ambiente evaporitico ed individuata solo in sondaggi profondi per idrocarburi e dal *Calcarea Massiccio*, un calcare di piattaforma carbonatica di colore biancastro spesso privo di strutture sedimentarie e presente in varie litofacies, il cui spessore è variabile da 250 metri negli alti strutturali, ad oltre 700 metri nelle zone di bacino. Al di sopra delle suddette formazioni affiorano le sequenze carbonatiche dei due gruppi giurassico-infracretacico e cretacico-paleogenico.

Al gruppo giurassico-infracretacico appartengono le successioni:

- completa: costituita dai calcari micritici biancastri o beige della *Corniola*, dai *Calcari e Marne del Sentino*, dalle marne argillose, dai calcari marnosi rossastri della *Formazione del Bosso* e dai *Calcari Diasprini*. Lo spessore massimo di tale successione è di circa 250 metri;
- condensata: formata dai calcari e calcari marnosi nodulari della *Formazione del Bugarone* con spessore variabile dai 30 ai 60 metri;
- lacunosa: costituita da litofacies simili alla precedente ma con lacune sedimentarie.

Segue la sequenza carbonatica del gruppo cretacico-paleogenico rappresentata dai calcari biancastri a frattura concoide della *Maiolica*, dalle marne argillose e marne calcaree policrome con selce varicolore in liste o noduli delle *Marne a Fucoidi* (spessore variabile da 40 a 120 metri), dai calcari e calcari marnosi rosati a frattura scagliosa con liste e noduli di selce rossa della *Scaglia bianca, rossa e variegata* (spessori fino a 400 metri) ed, infine, dalle marne calcaree della *Scaglia Cinerea* (spessori variabili da 100 a 150 metri) che chiudono la sequenza dell'Oligocene superiore.

Nell'area marchigiana durante il Miocene cominciarono a cessare le condizioni di uniformità del bacino sedimentario e si vennero a creare le condizioni per la formazione di bacini differenti, quali il Bacino Umbro, il Bacino Marchigiano interno ed il Bacino Marchigiano esterno, orientati tutti in senso appenninico. Le successioni mioceniche, in generale costituite da sedimenti pelagici ed emipelagici calcareo-marnosi e marnosi e da depositi terrigeni arenacei, arenaceo-marnosi e marnoso-argillosi con spessori variabili dai 300 ai 2.000 metri, presentano, a seconda delle zone, alcune diversità nella sequenza stratigrafica, ad esclusione delle loro parti basali costituite dalle Formazioni del *Bisciario*, dello *Schlier* e localmente delle *Marne con Cerrognana* e delle *Marne a Pteropodi*.

Il Bacino Umbro, che risulta il più interno e più ampio dei bacini torbiditici dell'area marchigiana, comprende solo le litofacies della *Formazione della Marnoso-Arenacea* e delle *Arenarie di Monte Vicino*.

Il Bacino Marchigiano interno è strutturalmente il più complesso tra i bacini marchigiani, risultando composto da bacini minori tra loro indipendenti. Da nord a sud essi sono:

- Bacino di Pietrarubbia-Peglio-Urbania: al di sopra dello Schlier, affiora la successione composta da Formazione Marnoso-Arenacea, Arenarie di Urbania, Argille Azzurre, Formazione Gessoso-Solfifera, Argille a Colombacci, Conglomerati ed Arenarie di Pietrarubbia;



Fig. 1-A.1.2: Carta dell'Ambiente Físico delle Marche - Foglio nord (estratta da Regione Marche, 1991 - vds. anche file cartografico allegato).

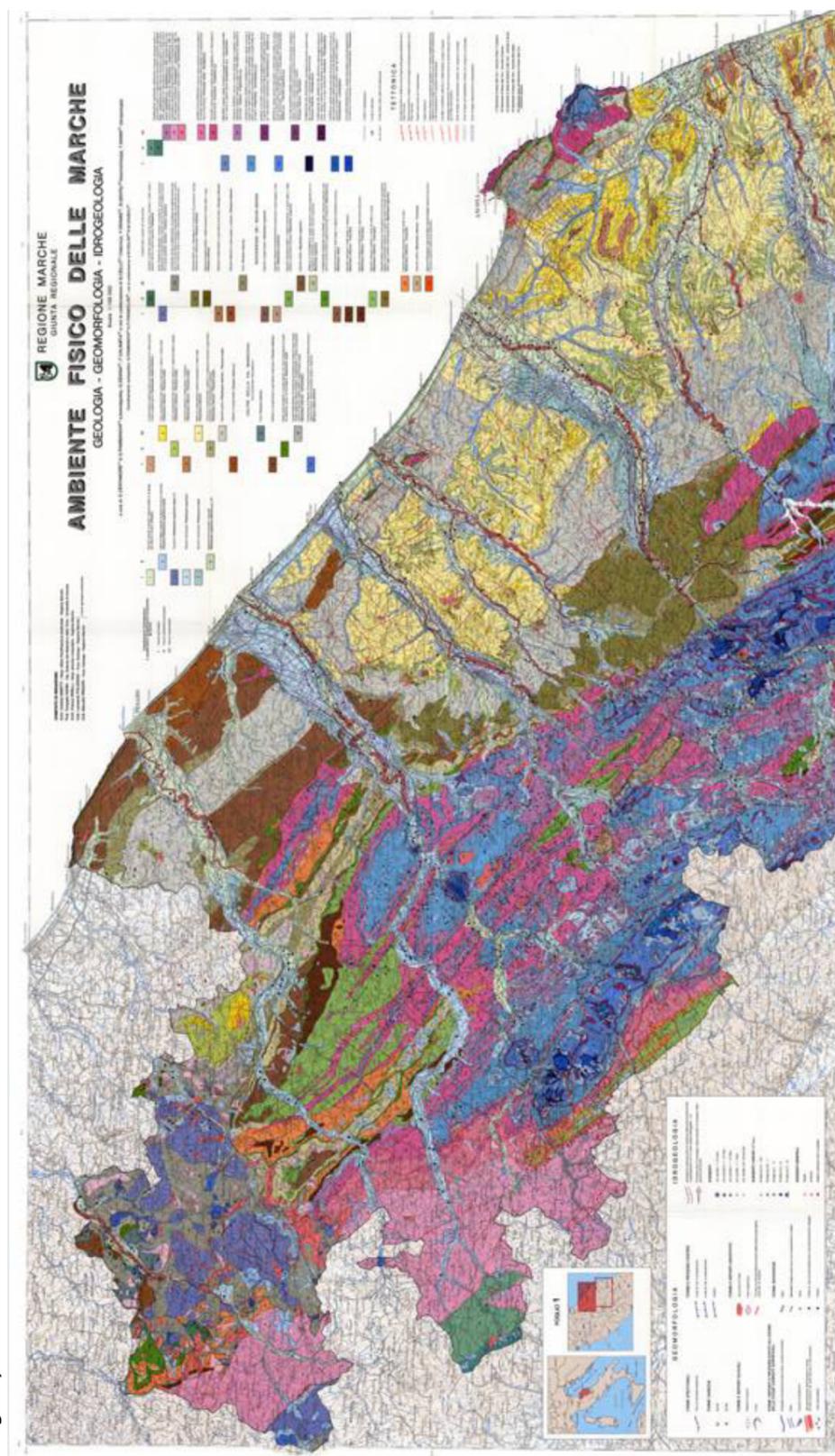


Fig. 2-A.1.1.2: Carta dell'Ambiente Fisico delle Marche - Foglio sud (estratta da Regione Marche, 1991 - vds. anche file cartografico allegato).



Pagina 53 di 633

- Bacino di Monte Turrino-Santa Maria in Carpineto-Percozzone-San Giovanni: al di sopra dello Schlier, la successione è composta da Formazione Gessoso-Solfifera, Argille a Colombacci ed Arenarie di Monte Turrino;
- Bacino di Serraspina: al di sopra dello Schlier, affiorano le arenarie e marne di Serraspina;
- Bacino di San Donato-Cantia: la successione è costituita da Arenarie di San Donato-Cantia, Formazione Gessoso-Solfifera ed Argille a Colombacci;
- Bacino di Camerino: la successione è composta da Arenarie di Collamato, Arenarie di Camerino, Formazione Gessoso-Solfifera ed Argille a Colombacci.

Infine nel Bacino Marchigiano esterno si riconoscono i seguenti bacini minori:

- Bacino di Montecalvo in Foglia-Isola del Piano e Bacino di Monte Luro-Monte delle Forche: sono caratterizzati da Formazione del Tripoli, Calcare di Base, Gessi e Formazione a Colombacci;
- Bacino della Laga: è il più esteso dei bacini minori umbro-marchigiani e risulta suddiviso in un'area settentrionale ed una meridionale. Dal basso verso l'alto l'area settentrionale è caratterizzata da: Membro pre-evaporitico costituito da un'associazione arenaceo-pelitica, pelitico-arenacea, pelitica, da marne euxiniche e diatomi; Membro evaporitico formato da calcari e gessi laminati. Nell'area meridionale sopra le Marne a Pteropodi, la sequenza è costituita da: Membro pre-evaporitico, rappresentato da un'associazione arenacea con intercalati livelli arenaceo-pelitici; Membro evaporitico costituito da un'associazione arenacea, da marne bituminose e da un orizzonte gessoso-arenitico; Membro post-evaporitico formato da un'associazione arenaceo-pelitica con intercalati orizzonti arenaceo-conglomeratici.

Nella restante parte del bacino marchigiano esterno è presente la sequenza plio-pleistocenica costituita da peliti con intercalate associazioni arenacee, arenaceo-conglomeratiche, arenaceo-pelitiche, corpi arenacei e conglomeratici. Le associazioni arenacee ed arenaceo-pelitiche sono per lo più presenti alla base del Pliocene inferiore, tra i fiumi Cesano e Musone, e nel Pliocene inferiore e medio, tra i fiumi Chienti e Tesino.

I corpi arenacei del Pleistocene intercalati alle peliti sono numerosi a sud del Fiume Chienti. In prossimità della costa, a sud del Monte Conero, è presente un'associazione arenacea ed arenaceo-conglomeratica che chiude la sequenza quaternaria.

Nell'area settentrionale della regione e, in particolare, nella zona del Montefeltro affiora la *Colata gravitativa della Val Marecchia* (alloctono). Trattasi in prevalenza di termini eterogenei, caoticizzati per effetto di traslazioni successive iniziate nell'Eocene e proseguite, a più riprese, dal Tortoniano al Pliocene, principalmente per fenomeni di scivolamento gravitativo da sud-ovest verso nord-est. Nella *Colata gravitativa della Val Marecchia* si riconoscono due successioni indicate come: *Complesso liguride s.l.* e *Successione neogenica*. Il primo è costituito dal *Complesso indifferenziato*, rappresentato dalle *Argille scagliose* e dalla *Serie Pietraforte-Alberese* nella quale, a sua volta, si distinguono la *Pietraforte*, la *Formazione di Sillano*, la *Formazione di Monte Morello*, le *Arenarie di Monte Senario* e le *Marne verdine*. Il secondo complesso, depositosi durante la migrazione che la *Colata* subiva verso Est, è costituito da: *Formazione di S. Marino*, *Formazione di M. Fumaiolo*, *Argille di Montebello*, *Formazione di Acquaviva*, *Argille di Casa i Gessi*, *Gessi*, *argille e sabbie*, *sabbie e conglomerati*.

L'assetto strutturale della regione marchigiana è caratterizzato da uno stile plicativo con sistemi di faglie ad andamento sia appenninico che anti-appenninico. Sulla base dei modelli proposti dagli Autori, le due principali dorsali della regione (la dorsale interna Umbro-Marchigiana e la dorsale Marchigiana esterna) derivano da una tettonica di scollamento con livello principale corrispondente alle *Anidridi di Burano*, che ha determinato la formazione di falde sovrascorse della copertura sedimentaria, bordate da sovrascorrimenti e da accavallamenti a vergenza adriatica.



In particolare, nella dorsale interna Umbro-Marchigiana le pieghe asimmetriche nel versante orientale sono associate a faglie inverse che portano in affioramento i termini mesozoici fino al *Calcare Massiccio*, mentre nel versante occidentale sono in parte accavallate tra loro e, per mezzo di un importante piano di sovrascorrimento, sono traslate verso NE sopra i terreni paleogenici e miocenici. La dorsale Marchigiana esterna è, invece, essenzialmente caratterizzata da un unico motivo anticlinalico riconoscibile sino ai M.ti Sibillini. Nella depressione di Acqualagna-Visso, compresa tra le due dorsali principali, emergono le anticlinali minori di Genga, Sassoferrato, Bellisio Solfare, Acqualagna e Nero.

L'assetto strutturale della zona pedeappenninica è anch'esso caratterizzato da strutture plicative che coinvolgono le formazioni sia della sequenza meso-cenozoica (dorsali di Cingoli, della Montagna dei Fiori e del Monte Conero), sia della sequenza mio-pliocenica. Tali strutture plicative sono bordate sul fianco orientale da sovrascorrimenti.

Nell'area collinare si hanno ampi sinclinori ed anticlinori interrotti da faglie appenniniche ed anti-appenniniche. Da indagini sismiche risulta che i depositi pre-orogenici del Pliocene inferiore-medio, sepolti dai depositi plio-pleistocenici post-orogenici, sono caratterizzati da sovrascorrimenti le cui culminazioni costituiscono le dorsali costiere.

Le pianure alluvionali, infine, sono generalmente impostate su faglie anti-appenniniche e la loro morfogenesi è stata notevolmente influenzata dalla neotettonica. Infatti, nei bacini idrografici marchigiani, lungo le faglie trasversali N 35-70 ad andamento anti-appenninico che interessano la sequenza plio-pleistocenica, si sono avuti innalzamenti differenziati che hanno portato alla formazione di settori morfo-strutturali attualmente corrispondenti alle aree comprese tra i corsi d'acqua principali della Regione Marche. I margini settentrionali di tali settori strutturali hanno subito i maggiori innalzamenti e corrispondono attualmente agli alti strutturali a direzione antiappenninica, individuabili genericamente con gli spartiacque dei bacini idrografici, mentre i margini meridionali corrispondono alle pianure alluvionali. I movimenti di sollevamento sono testimoniati da sedimenti marini siciliano-crotoniani che, nei pressi della costa, sono ubicati anche ad oltre 300 m di altezza. Agli innalzamenti connessi con la tettonica compressiva plio-pleistocenica sono associati, pertanto, basculamenti in senso nord-sud dei predetti settori strutturali bordati da faglie trasversali, con immersione degli stessi generalmente verso sud.

Nel Pleistocene medio e superiore, infine, le fasi glaciali hanno condotto alla messa in posto di potenti depositi alluvionali. Durante le fasi interglaciali si aveva, dapprima, la re-incisione dei sedimenti precedentemente depositatesi e, poi, l'escavazione del substrato. Dato che il territorio appenninico è ancora in corso di sollevamento tettonico, già a pochi chilometri dalla costa sono presenti terrazzi climatici, i più antichi dei quali sono ubicati poco al di sotto dei sedimenti marini siciliano-crotoniani. Nei pressi della foce e durante le fasi trasgressive interglaciali, sulle alluvioni precedentemente depositatesi si sono accumulati depositi costieri e subordinatamente fluviali, mentre in corrispondenza delle dorsali, dove l'entità del sollevamento è stato maggiore, i terrazzi alluvionali più antichi risultano talora notevolmente incassati all'interno delle valli.

BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAZIONE DEI COMUNI DI OSIMO, CASTELFIDARDO E OFFAGNA (1997). *Il bacino del Fiume Musone: geologia, geomorfologia ed idrogeologia.* 76° Congresso della Società Geologica Italiana, 20-26 settembre 1992, 311 pp.

REGIONE MARCHE E UNIVERSITÀ DI ANCONA (2002). *Schema idrogeologico della Regione Marche.* D.G.R. n. 1546 del 3 luglio 2001 "Progetto di ricerca sulla vulnerabilità degli acquiferi delle Marche e per l'individuazione delle risorse idriche integrative, sostitutive e di emergenza".

REGIONE MARCHE (1991). *L'Ambiente Fisico delle Marche: geologia, geomorfologia, idrogeologia.* SELCA s.r.l. Firenze, 255 pp.



A.1.3 Idrogeologia regionale

Nel territorio regionale si rinvencono i seguenti principali complessi idrogeologici⁽¹⁾:

CODICE	COMPLESSO IDROGEOLOGICO
1a	Complesso idrogeologico dei depositi eluvio-colluviali e detritici di versante (Olocene-Pleistocene superiore)
1b	Complesso idrogeologico dei depositi di spiaggia (Olocene-Pleistocene superiore)
2a	Complesso idrogeologico dei depositi alluvionali terrazzati recenti (Olocene-Pleistocene superiore e medio)
2b	Complesso idrogeologico dei depositi alluvionali terrazzati antichi (Olocene-Pleistocene superiore e medio)
2c	Complesso idrogeologico dei depositi fluvio-lacustri e lacustri (Olocene - Pleistocene superiore e medio)
3	Complesso idrogeologico dei depositi arenacei, arenaceo-conglomeratici ed arenaceo-pelitici di chiusura della sequenza quaternaria (Pleistocene)
4a	Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose pleistoceniche (Pleistocene)
4b	Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose plioceniche (Pliocene)
4c	Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose messiniane (Messiniano)
5	Complesso idrogeologico dei corpi arenacei, arenaceo-conglomeratici, arenaceo-pelitici, arenaceo-organogeni e conglomeratici (Pleistocene-Pliocene-Messiniano)
6	Complesso idrogeologico delle unità arenacee e calcari marnosi della Colata della Val Marecchia (Cretaceo superiore - Miocene medio inferiore)
7	Complesso idrogeologico della Formazione Gessoso-Solfifera (Messiniano)
8	Complesso idrogeologico dei depositi terrigeni della Formazione Marnoso-Arenacea e dei bacini torbiditici intra-appenninici minori (Miocene)
9	Complesso idrogeologico delle marne, marne calcaree e calcari marnosi dello Schlier, Bisciaro e Scaglia cinerea (Miocene - Oligocene)
10	Complesso idrogeologico della Scaglia (Priaboniano - Cenomaniano p.p.)
11	Complesso idrogeologico delle Marne a Fucoidi (Cenomaniano p.p. - Aptiano p.p.)
12	Complesso idrogeologico della Maiolica (Aptiano p.p. - Tortoniano superiore p.p.)
13	Complesso idrogeologico dei Calcari e Marne del Sentino, della Formazione del Bosso e dei Calcari Diasprini (Calloviano - Oxfordiano)
14	Complesso idrogeologico del Massiccio (Tortoniano inferiore - Sinemuriano)



Complessi idrogeologici permeabili



Complessi idrogeologici variamente permeabili



Complessi idrogeologici impermeabili / Aquiclude

Le attuali conoscenze dell'idrogeologia regionale si basano principalmente sullo "Schema Idrogeologico della Regione Marche in scala 1:100.000", redatto dall'Università degli Studi di Ancona in collaborazione con la Regione Marche (vds. Fig. 1-A.1.3 e Fig. 2-A.1.3).

⁽¹⁾ Per complesso idrogeologico si intende "un insieme di termini litologici generalmente simili, aventi una comprovata unità spaziale e giacitura, un prevalente tipo di permeabilità generalmente comune ed un grado di permeabilità relativa che si mantiene generalmente in un campo di variazione piuttosto ristretto" (Civita, 1987). La dizione "generalmente" sta ad indicare che, per quanto concerne i complessi idrogeologici, si deve sempre tenere in debito conto la scala di lavoro, oltre che gli obiettivi dello studio (un'alternanza di termini litologici costituito da calcari, calcari con selce e marne può essere considerata come un unico complesso idrogeologico, se si fa riferimento ad uno studio a carattere regionale, mentre deve essere scissa in almeno tre complessi, se si fa riferimento ad una scala di dettaglio).



Fig. 1-A.1.3: Schema idrogeologico della Regione Marche in scala 1:100.000 – Foglio nord (Regione Marche e Università di Ancona, 2002 – vds. anche file cartografico allegato).

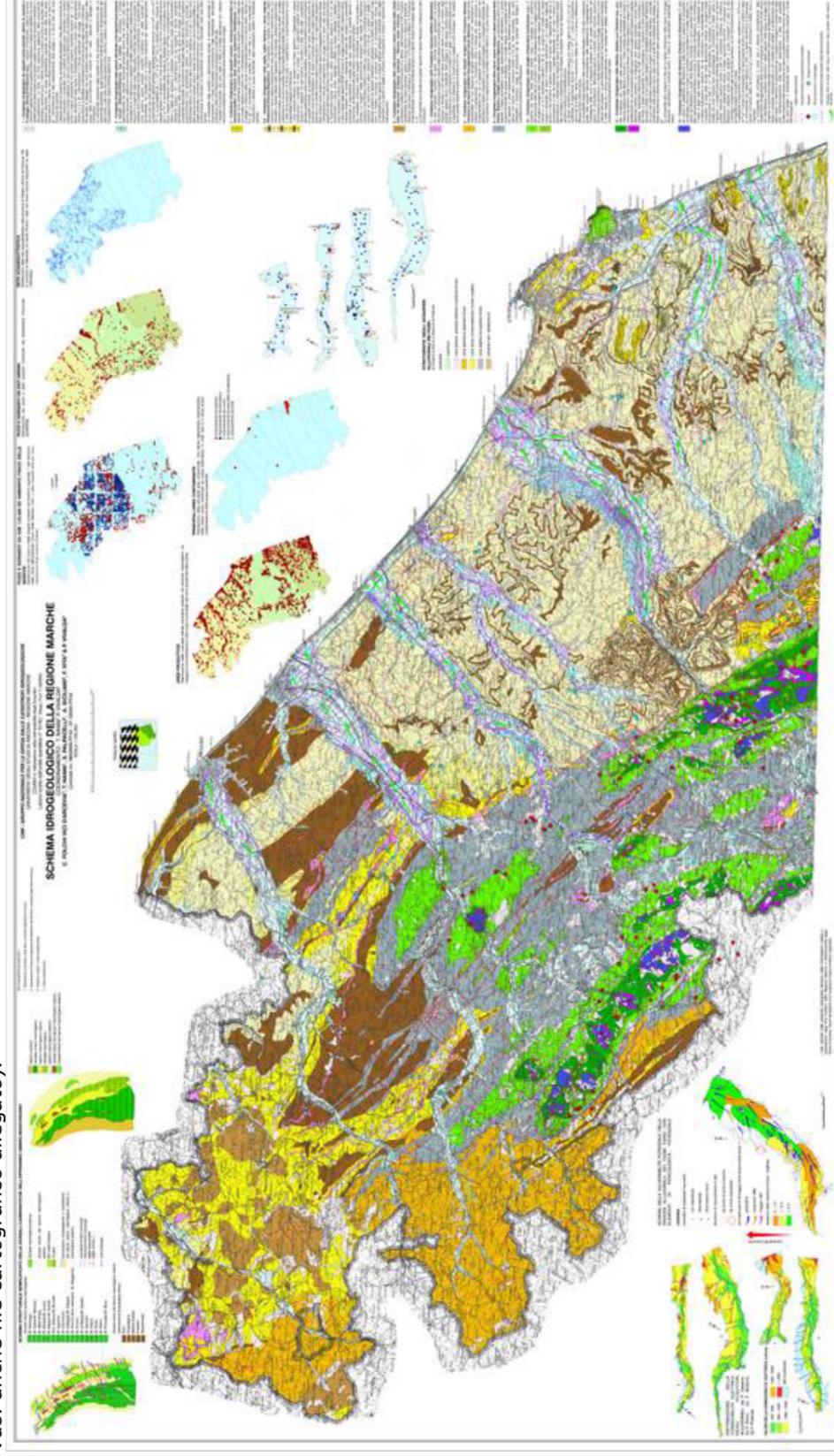
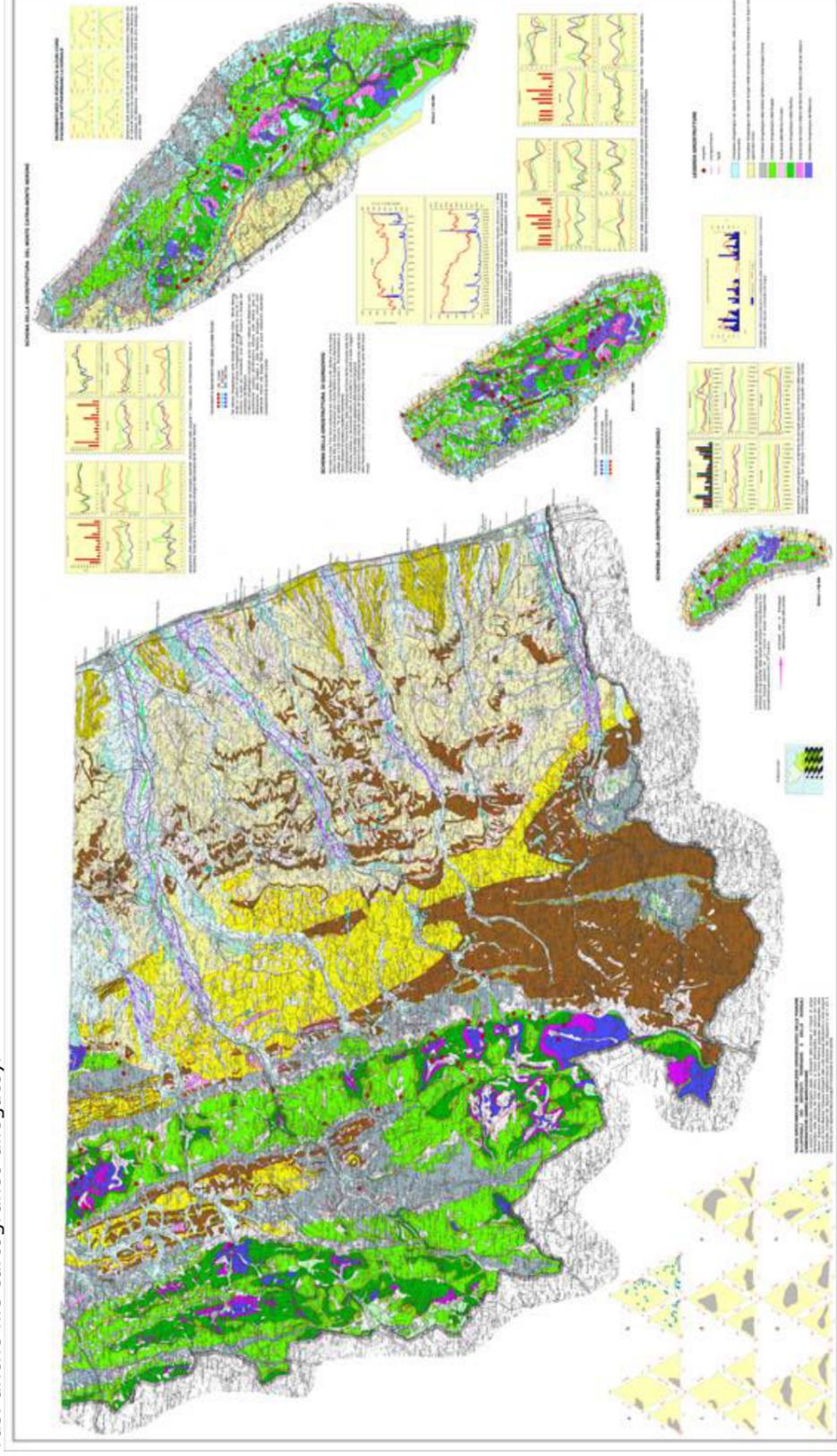


Fig. 2-A.1.3: Schema idrogeologico della Regione Marche in scala 1:100.000 – Foglio sud (Regione Marche e Università di Ancona, 2002 – vds. anche file cartografico allegato).





Nell'ambito dei complessi idrogeologici sopra elencati, è possibile distinguere quelli "acquiferi" da quelli "non acquiferi" (aquiclude). Ovviamente per alcuni complessi idrogeologici le caratteristiche di permeabilità delle formazioni che li costituiscono risultano intermedie rispetto alle precedenti. Ciò può verificarsi anche quando complessi idrogeologici generalmente impermeabili (ad esempio, i complessi indicati con i codici 13 e 11) presentano spessori esigui e/o sono interessati da dislocazioni tettoniche: dove sono integri, hanno bassa permeabilità di insieme ed assumono quindi il ruolo idrogeologico di "aquiclude"; dove, invece, sono interessati da discontinuità tettoniche e da spessori ridotti possono assumere localmente il ruolo di "aquitard", così da consentire lo scambio idraulico tra i complessi acquiferi che normalmente tengono separati.

Allo stato attuale delle conoscenze mentre è possibile individuare e delimitare con sufficiente precisione gli acquiferi delle pianure alluvionali, non altrettanto dicasi per gli acquiferi dei complessi idrogeologici carbonatici (i.e. complessi del Massiccio, della Maiolica e della Scaglia calcarea), le cui formazioni affiorano per lo più in corrispondenza della Dorsale interna Umbro-Marchigiana e della Dorsale Marchigiana esterna e che costituiscono i principali acquiferi regionali per potenzialità idrica. Ciò è imputabile a due fattori fondamentali:

- a) non sempre è sufficientemente noto l'assetto geostrutturale delle idrostrutture delle dorsali carbonatiche e sono definibili le barriere idrauliche che separano acquiferi contigui. Generalmente, le barriere idrauliche si trovano in corrispondenza di contatti stratigrafici tra complessi con diversa permeabilità e lungo le principali linee tettoniche compressive, che nell'area appenninica hanno prevalente direzione meridiana;
- b) le idrostrutture delle dorsali carbonatiche sono costituite da formazioni prevalentemente calcaree, intensamente fratturate e tettonizzate. Tale assetto geostrutturale condiziona la possibilità che nei complessi idrogeologici carbonatici si trovino acquiferi indipendenti, con aree di alimentazione identificabili e limiti ben definiti. Infatti, acquiferi indipendenti cioè, costituiti da un solo complesso carbonatico, teoricamente si riscontrano solo dove i complessi idrogeologici a bassa permeabilità, intercalati ai complessi calcarei, conservano una continuità ed integrità tale da garantire la chiusura idraulica dell'acquifero. Questa situazione, generalmente non si riscontra al nucleo delle dorsali carbonatiche dove la continuità del Complesso idrogeologico calcareo-silico-marnoso (codice 13) viene a mancare o per l'originaria situazione di lacuna stratigrafica, o per effetto della tettonica. Ne risulta che spesso, ai nuclei delle anticlinali, il complesso idrogeologico del Massiccio (codice 14) si trova in contatto idraulico con il più esteso complesso della Maiolica (codice 12), tanto da costituire un unico acquifero indifferenziato. Invece, sebbene abbia spessori modesti, il complesso idrogeologico delle Marne a Fucoidi conserva spesso notevole continuità ed integrità, tanto da isolare, su gran parte del territorio appenninico umbro-marchigiano, il complesso della Maiolica da quello della Scaglia, prevalentemente affiorante alla periferia delle dorsali. Il complesso delle Marne a Fucoidi perde, invece, la sua continuità dove è interessato da dislocazioni tettoniche con rigetti superiori al suo spessore o da intense laminazioni: in questi casi il complesso della Scaglia si viene a trovare in continuità con il complesso idrogeologico della Maiolica.

Di seguito, procedendo dai complessi più antichi a quelli più recenti, si riportano le principali caratteristiche dei complessi idrogeologici individuati a scala regionale:

• **COMPLESSO IDROGEOLOGICO DEL MASSICCIO** [14] (Sinemuriano - Pliensbachiano)

E' il complesso più potente e profondo della sequenza umbro-marchigiana costituito da calcari micritici di piattaforma carbonatica, talora dolomitizzati, in banchi spessi ed intensamente fratturati. In presenza delle successioni condensate e lacunose, con la *Formazione del Bugarone* impostata direttamente sul *Calcare Massiccio*, si creano le condizioni che permettono il contatto idraulico tra i calcari della formazione del *Calcare Massiccio* e quelli



della *Maiolica*, formando così un unico complesso idrogeologico costituito dai calcari del *Massiccio*, della *Corniola* e della *Maiolica*, limitato al tetto dall'aquiclude delle *Marne a Fucoidi*. Tali condizioni si riscontrano frequentemente in corrispondenza degli alti strutturali giurassici. Il *Calcare Massiccio* si presenta intensamente fratturato ed interessato da fenomeni carsici, soprattutto ipogei, come quelli del Monte Cucco, di Frasassi, della Gola della Rossa e del Monte Catria e Nerone.

La tipologia carsica è caratterizzata da piani orizzontali sovrapposti e collegati tra loro tramite pozzi verticali, normali alle cerniere delle culminazioni dove affiorano i calcari del *Massiccio* e della *Corniola*. L'elevato grado di fratturazione ed il carsismo conferiscono alla formazione del *Calcare Massiccio* un'elevata permeabilità e determinano la presenza di una doppia circolazione idrica: veloce per fessurazione e carsismo e lenta per microfratturazione.

Nel complesso del *Massiccio* si ha il livello di base delle dorsali carbonatiche dell'Appennino umbro-marchigiano in cui si instaura il flusso di fondo regionale. L'acquifero di base delle dorsali viene generalmente drenato da sorgenti lineari corrispondenti ai tratti in cui i fiumi attraversano tale complesso; gli incrementi di portata dei corsi d'acqua sono accompagnati da arricchimenti in solfati, calcio e magnesio. Le sorgenti puntuali alimentate dall'acquifero di base sono rare ed hanno portate massime superiori anche a 200 l/s, sostanziale costanza nel chimismo, temperature relativamente elevate e basse escursioni termiche. Il complesso del *Massiccio* alimenta anche alcune sorgenti in quota emergenti in aree di alto morfologico corrispondenti agli alti strutturali giurassici, la cui alimentazione è dovuta ad acquiferi sospesi su quello di base. Il coefficiente di esaurimento delle sorgenti puntuali ha valori variabili tra 3×10^{-3} e $9 \times 10^{-4} \text{ g}^{-1}$; il tempo di rinnovamento ha valori superiori anche a 10 anni, mentre il tasso di rinnovamento può essere inferiore al 10%. La facies idrochimica è bicarbonato-calcica con tenore salino da 0,3 a 0,5 g/l e sensibili arricchimenti in solfati, cloro e magnesio.

La vulnerabilità del complesso è molto alta e dipende principalmente dalle caratteristiche idrogeologiche delle zone di emergenza: una circolazione molto veloce per macrofessure e carsismo determina il rapido apporto delle acque di pioggia alla sorgente. La pericolosità potenziale di inquinamento delle acque è, tuttavia, molto bassa e connessa essenzialmente ai rari insediamenti abitativi e all'allevamento allo stato brado. Un elemento di pericolosità per le sorgenti delle dorsali carbonatiche emergenti in prossimità degli alvei fluviali, è dato dalla possibile contaminazione delle acque sorgive ad opera di quelle fluviali che ricevono gli scarichi dei centri abitati, degli insediamenti sparsi e dell'attività produttiva presente a monte dell'emergenza.

• **COMPLESSO IDROGEOLOGICO DEI CALCARI E MARNE DEL SENTINO, DELLA FORMAZIONE DEL BOSSO E DEI CALCARI DIASPRINI** [13] (Oxfordiano - Calloviano)

E' costituito dai litotipi a bassa permeabilità dei Calcari e marne del Sentino, della Formazione del Bosso (alternanze di calcari micritici, calcari marnosi, marne calcaree e marne argillose in associazione variabile, a luoghi calcareniti) e dei Calcari Diasprini e Diaspri (calcari silicei, radiolariti, calcari micritici e calcari marnosi in associazione variabile con liste e noduli di selce, a luoghi calcari detritici).

• **COMPLESSO IDROGEOLOGICO DELLA MAIOLICA** [12] (Titoniano superiore p.p. - Aptiano p.p.)

Il complesso è costituito da calcari micritici pelagici con intercalazioni di calcareniti e calciruditi. E' delimitato da litotipi a permeabilità molto bassa: al letto dall'aquiclude dei Calcari e marne del Sentino, dalla Formazione del Bosso e dai Calcari Diasprini; al tetto dall'aquiclude delle Marne a Fucoidi. Affiora diffusamente nell'area della dorsale Umbro-Marchigiana, mentre in quella Marchigiana è presente essenzialmente nella zona della Gola della Rossa. Tra le dorsali minori, affioramenti del complesso della Maiolica si hanno soltanto nella struttura di Valmontagnana.

Anche il complesso della Maiolica è interessato da forme carsiche ipogee, sebbene meno sviluppate di quelle presenti nel Massiccio. Tuttavia il carsismo, prodottosi principalmente



lungo i giunti di stratificazione (ad esempio, nelle aree di Monte Cucco, M. Catria-M. Nerone), svolge un ruolo importante nella circolazione idrica, anche in questo caso doppia: veloce per fessurazione e carsismo, lenta per microfratturazione, con segnale stagionale sempre presente. Le emergenze sono spesso connesse a piccole falde sospese, tamponate inferiormente dai livelli meno fratturati dello stesso complesso o dai litotipi a bassa permeabilità che lo sostengono. In presenza di serie giurassiche lacunose o ridotte, si ha il contatto idraulico con il sottostante complesso del Massiccio che può così alimentare direttamente le sorgenti emergenti dalla Maiolica. I parametri idrodinamici delle sorgenti hanno valori simili a quelli del complesso della Scaglia (il coefficiente di esaurimento varia da 1×10^{-2} a $5 \times 10^{-3} \text{ g}^{-1}$; i tassi di rinnovamento vanno dal 70 al 95%; i tempi di rinnovamento variano da 1,1 a 1,5 anni e l'infiltrazione efficace da 550 a 650 mm/anno), la facies idrochimica è bicarbonato-calcica con tenore salino generalmente inferiore a 0,3 g/l.

La vulnerabilità delle sorgenti è alta per la rapida infiltrazione delle acque di pioggia attraverso macrofratture e condotti carsici; il rischio di inquinamento potenziale è basso.

- **COMPLESSO IDROGEOLOGICO DELLE MARNE A FUCOIDI** [11] (Cenomaniano p.p. – Aptiano p.p.)

E' costituito da litotipi a bassa permeabilità e, precisamente, da marne e marne argillose che, superiormente, passano a calcari e calcari marnosi con selce in liste e noduli, in strati sottili e medi; a luoghi si rinvengono intercalazioni calcarenitiche.

- **COMPLESSO IDROGEOLOGICO DELLA SCAGLIA** [10] (Cenomaniano p.p. – Priaboniano)

Il complesso, costituito dai litotipi pelagici della Scaglia Bianca, Rossa e Variegata, è sostenuto dalle Marne a Fucoidi ed al tetto è limitato dai litotipi a bassa permeabilità della Scaglia cinerea, del Bisciario e dello Schlier. La permeabilità del complesso è principalmente per porosità secondaria dovuta alla fratturazione ed agli interstrati, anche se il carsismo svolge sicuramente un ruolo molto importante.

Tale complesso alimenta il maggior numero di sorgenti emergenti dalle dorsali carbonatiche, con portate massime generalmente inferiori a 10 l/s e raramente superiori a 50 l/s. Le sorgenti con portate più basse vengono alimentate da bacini di modesta estensione in cui il segnale stagionale, sia termico che del chimismo, è sempre presente. In alcuni casi l'estensione del bacino di alimentazione è tale da attenuare il segnale stagionale, in altri casi il bacino di alimentazione è caratterizzato da cospicue riserve e da tempi di circolazione elevati. Tale complesso è caratterizzato da una doppia circolazione: veloce per fessurazione e carsismo e lenta per microfratturazione. La facies idrochimica è bicarbonato-calcica con tenore salino tra 0,3 e 0,5 g/l. I parametri idrodinamici delle sorgenti hanno valori simili a quelli del complesso della Maiolica e, cioè: il coefficiente di esaurimento varia da 1×10^{-2} a $5 \times 10^{-3} \text{ g}^{-1}$; i tassi di rinnovamento vanno dal 70 al 95%; i tempi di rinnovamento variano da 1,1 a 1,5 anni e l'infiltrazione efficace da 550 a 650 mm/anno.

La vulnerabilità degli acquiferi e delle sorgenti della Scaglia è molto alta; in particolare, quella delle sorgenti dipende principalmente dalle caratteristiche idrogeologiche e morfologiche delle zone di emergenza piuttosto che dai caratteri idrodinamici del bacino di alimentazione. Macrofratture e condotti carsici nell'area prossima all'emergenza permettono un rapido apporto delle acque di pioggia, attraverso la zona insatura, alle sorgenti. La pericolosità potenziale di inquinamento di questo complesso è molto bassa ed è dovuta essenzialmente ai rari insediamenti abitativi, all'attività zootecnica ed all'allevamento allo stato brado.

- **COMPLESSO IDROGEOLOGICO DELLE MARNE, MARNE CALCAREE E CALCARI MARNOSI DELLO SCHLIER, BISCIARIO E SCAGLIA CINEREA** [9] (Oligocene – Miocene)

La circolazione idrica in tali depositi a bassa permeabilità è legata essenzialmente alla fratturazione. Le poche sorgenti alimentate da questo complesso, con portate esigue, sono associate ai livelli più calcarei in zone intensamente fratturate. La facies idrochimica è bicarbonato-calcica con tenore salino superiore anche a 0,5 g/l. Tale complesso, per motivi



stratigrafici e strutturali, funge da acquiclude per gli acquiferi della Scaglia. Il ruscellamento predomina sull'infiltrazione.

- **COMPLESSO IDROGEOLOGICO DELLA FORMAZIONE MARNOSO-ARENACEA E DEI BACINI TORBIDITICI INTRA-APPENNINICI** [8] (Miocene)

E' costituito dai depositi terrigeni della Formazione Marnoso-Arenacea e dei bacini intra-appenninici minori, caratterizzati da una sequenza terrigena argilloso-marnosa con intercalazioni di arenarie e conglomerati. La circolazione idrica è limitata alle unità arenacee e conglomeratiche che, se di spessore consistente, sono sede di falde perenni che alimentano il reticolo idrografico e le sorgenti maggiori. Le emergenze alimentate dai corpi arenacei, con regime annuale e portate minime inferiori a 1 l/s, sono numerose.

- **COMPLESSO IDROGEOLOGICO DELLA FORMAZIONE GESSOSO-SOLFIFERA** [7] (Messiniano)

Da tale complesso, costituito da gessi, arenarie gessose, gessareniti ed argille bituminose, emergono sorgenti a facies solfato-calcica con arricchimenti in bicarbonato, magnesio e stronzio e con tenore salino superiore anche a 3 g/l. La ricarica degli acquiferi gessosi deriva soprattutto dalle piogge e dalle acque vadose presenti nei corpi arenacei pre- e post-evaporitici in contatto con i gessi. La circolazione delle acque è superficiale, non dispersiva, in circuiti brevi e legata al ciclo idrologico. Tali sorgenti hanno portate massime superiori anche a 3 l/min.

- **COMPLESSO IDROGEOLOGICO DELLA COLATA DELLA VAL MARECCHIA** [6] (Cretaceo superiore – Miocene inferiore-medio)

Questo complesso occupa tutta la vallata del F. Marecchia ed in parte il bacino del F. Foglia ed è costituita essenzialmente da un complesso caotico argilloso in cui si rinvengono blocchi calcarei, arenacei e marnosi di dimensioni variabili, appartenenti a varie formazioni: *Formazione di San Marino* e di *M. Fumaiolo*, *Arenarie di Monte Senario*, *Serie Pietraforte-Alberese*. Dal punto di vista idrogeologico, le litofacies più significative sono quelle calcaree della *Serie Pietraforte-Alberese* e della *Formazione di S. Marino*, il cui principale affioramento è rappresentato dal M. Carpegna (1.415 m s.l.m.).

Queste formazioni costituiscono acquiferi isolati senza apparente collegamento di base, caratterizzati da buona permeabilità primaria e secondaria: perciò, le potenzialità idriche dipendono unicamente dalle piogge efficaci, dalla loro estensione e dal grado di permeabilità dei calcari. Invece, gli affioramenti di conglomerati, sabbie, gessi ed arenarie (*Arenarie di Monte Senario*), intercalati al complesso caotico argilloso, sono scarsamente produttivi dal punto di vista idrogeologico ed originano limitati acquiferi caratterizzati dalla presenza di acque molto mineralizzate, non adatte all'uso idropotabile. Dai "blocchi" di *Calcare Alberese* emergono diverse sorgenti (nel bacino del F. Marecchia si è stimato un contributo sorgentizio per scopi idropotabili di $Q_{\min} \sim 20$ l/sec; nel bacino del Conca - Tavollo la stima è di $Q_{\min} \sim 10$ l/sec, mentre nel bacino del F. Foglia si hanno approssimativamente $Q_{\max} \sim 22$ l/sec), le cui portate complessive rappresentano i volumi di acqua realmente utilizzabili. Allo stato attuale, la quasi totalità delle risorse idriche disponibili sono utilizzate per scopi idropotabili. Perforazioni profonde eseguite nel *Calcare Alberese* hanno evidenziato modeste portate idriche ($Q \sim 1$ l/sec) con scarsa qualità delle acque a causa dell'eccessivo arricchimento in sodio. Per quanto riguarda i "blocchi" di *Calcare di San Marino*, che sostanzialmente ricalcano le caratteristiche idrogeologiche del *Calcare Alberese*, sono caratterizzati da affioramenti meno estesi da cui emergono sorgenti -anche con una $Q_{\max} \sim 40$ l/sec, nel caso della sorgente Senatello- caratterizzate da forti escursioni nel periodo di magra.

- **COMPLESSO IDROGEOLOGICO DELLE ARGILLE, ARGILLE MARNOSE E MARNE ARGILLOSE** [4a, 4b, 4c, 5] (Messiniano –Pleistocene)

E' costituito da argille, argille marnose e marne argillose di età messiniana (4c), pliocenica (4b) e pleistocenica (4a), con intercalati a diversa altezza della sequenza corpi



arenacei, arenaceo-conglomeratici, arenaceo-pelitici, arenaceo-organogeni e conglomeratici (5), sede di acquiferi. Le argille costituiscono di norma il substrato impermeabile degli acquiferi delle pianure alluvionali e delle eluvio-colluvioni di fondovalle.

Il ruscellamento e l'evapotraspirazione sono preponderanti rispetto all'infiltrazione. I corpi arenacei affiorano nei versanti ove hanno giacitura a reggipoggio e spesso costituiscono il substrato di fossi e torrenti. La loro geometria presenta notevoli variazioni di spessore ed essi tendono a chiudersi a lente nelle peliti, procedendo dall'area appenninica verso la costa adriatica, creando le condizioni per la formazione di acquiferi confinati. La presenza di acqua dolce in tali corpi, documentata anche da pozzi per ricerche di idrocarburi, dà luogo a numerose sorgenti a regime stagionale e perenne, la cui portata minime possono superare anche 1 l/s. Il regime delle sorgenti è tipico di bacini poco profondi con modesti volumi immagazzinati e circolazione veloce. L'alimentazione è dovuta principalmente alle piogge ed in alcuni casi alle acque superficiali dei fossi e dei torrenti che insistono sui corpi arenacei. La facies idrochimica è bicarbonato-calcica con tenore salino generalmente superiore a 0,5 g/l ed arricchimenti in cloruri, sodio, magnesio e solfati. Le acque utilizzate in passato per scopi idropotabili, risultano oggi generalmente inquinate.

La vulnerabilità delle sorgenti è alta a causa degli apporti diretti di acque di pioggia circolanti nelle coperture eluvio-colluviali presenti nei versanti e rapidamente veicolate alle sorgenti; la pericolosità potenziale di inquinamento è elevata nelle zone interessate da pratiche agricole e zootecniche, da allevamenti allo stato brado e da insediamenti abitativi.

- **COMPLESSO IDROGEOLOGICO DEI DEPOSITI ARENACEI, ARENACEO-CONGLOMERATICI ED A-ARENACEO-PELITICI DI CHIUSURA DELLA SEQUENZA QUATERNARIA [3] (Pleistocene)**

E' un complesso costituito essenzialmente da conglomerati e sabbie di tetto che si caratterizza per la presenza di falde alimentanti sorgenti a regime stagionale con portate massime di pochi l/min. L'alimentazione è prevalentemente connessa con le piogge. Il chimismo delle acque è bicarbonato-calcico con tenore salino inferiore a 0,4 g/l. La vulnerabilità di tali acquiferi è molto alta e il rischio potenziale di inquinamento è elevato a causa soprattutto degli insediamenti abitativi e dell'attività agricola.

- **COMPLESSO IDROGEOLOGICO DELLE PIANURE ALLUVIONALI E DEI DEPOSITI FLUVIO-LACUSTRI E LACUSTRI [2a, 2b, 2c] (Pleistocene medio-superiore - Olocene)**

Tale complesso è formato essenzialmente dai depositi alluvionali terrazzati recenti (2a) ed antichi (2b) delle pianure alluvionali, costituiti da corpi ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi e ghiaioso-limosi, con intercalate lenti, di estensione e spessore variabili, argilloso-limose e sabbioso-limose, frequenti in prossimità della costa. I depositi fluvio-lacustri (2c) sono sede di falde di limitata estensione con notevole escursione stagionale e ricarica operata essenzialmente dalle piogge.

Nei depositi alluvionali delle pianure dei fiumi marchigiani hanno sede acquiferi significativi (vds. Fig. 3-A.1.3 e Fig. 4-A.1.3 "Carta degli acquiferi delle pianure alluvionali, schema delle idrostrutture carbonatiche derivanti dallo Schema idrogeologico ed ubicazione delle principali sorgenti"), dai principali dei quali vengono captate le acque per uso idropotabile, industriale ed agricolo della maggior parte dei comuni della zona collinare e della fascia costiera. In generale i depositi alluvionali, antichi e recenti, sono formati da corpi ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi e ghiaioso-limosi con intercalate lenti, di varia estensione e spessore, argilloso-limose e sabbioso-limose. La distribuzione di questi litotipi varia sensibilmente all'interno di ciascuna pianura così come risultano molto variabili gli spessori delle alluvioni tra le diverse pianure. Nella parte medio-alta delle pianure gli acquiferi alluvionali sono caratterizzati da falde monostrato a superficie libera, mentre in prossimità della costa possono essere presenti acquiferi multistrato con falde prevalentemente semiconfiniate, subordinatamente confinate. L'alimentazione degli acquiferi è data principalmente dall'infiltrazione delle acque fluviali e la ricarica da parte delle piogge può essere considerata trascurabile, ad eccezione della parte alta delle pianure, dove le coperture



argilloso-limose sono generalmente assenti.

La facies idrochimica principale è bicarbonato-calcica con tenore salino raramente superiore a 0.5 g/l. In alcune zone delle pianure sono presenti anche acque a facies cloruro-sodica e cloruro-sodico-solfatica con tenore salino superiore anche ad 1 g/l. Nei fondovalle e nelle pianure, associati ai numerosi affluenti dei fiumi principali, si hanno depositi di argille limose



Fig. 3-A.1.3: Acquiferi delle pianure alluvionali – Foglio nord (vds. anche file cartografico allegato).

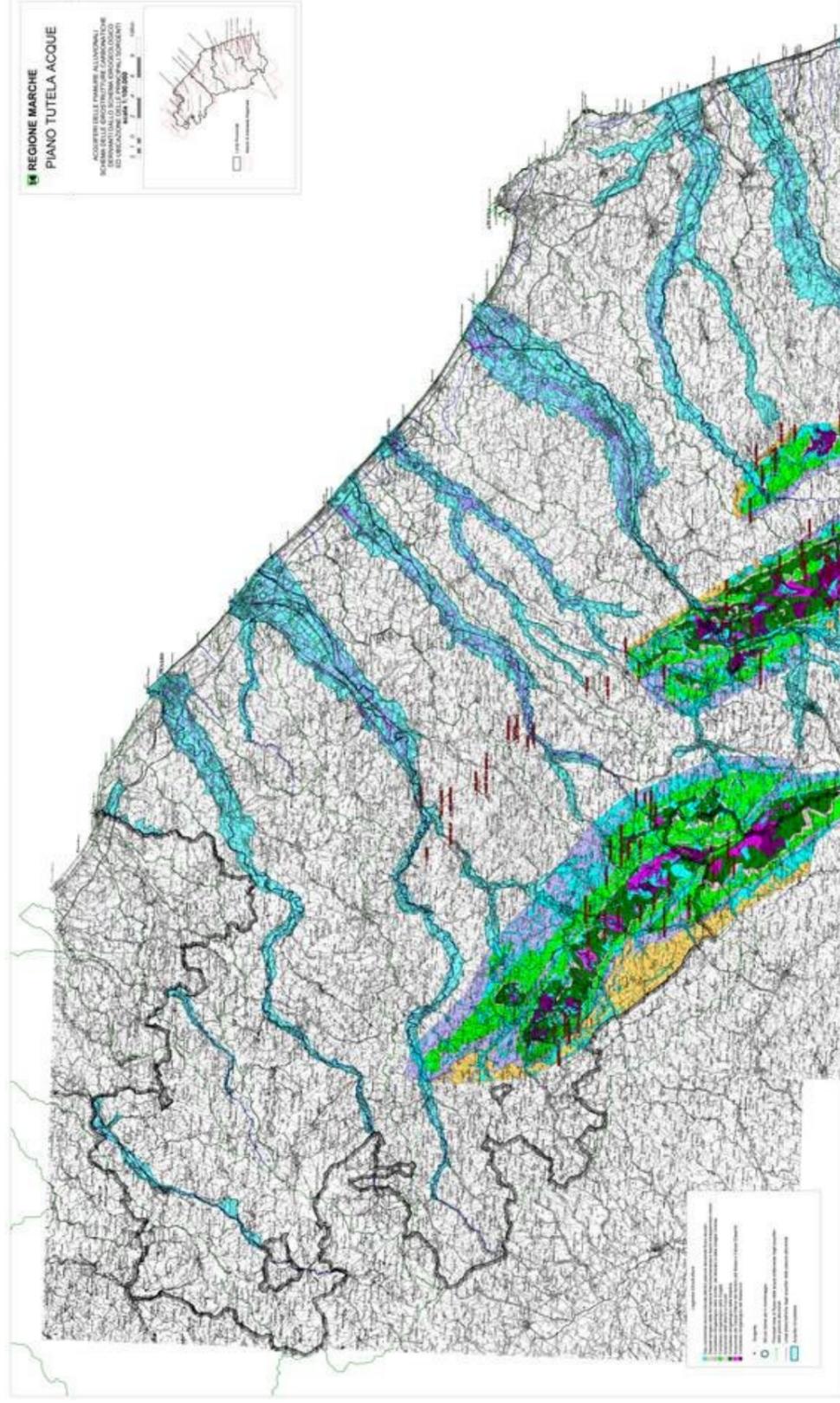
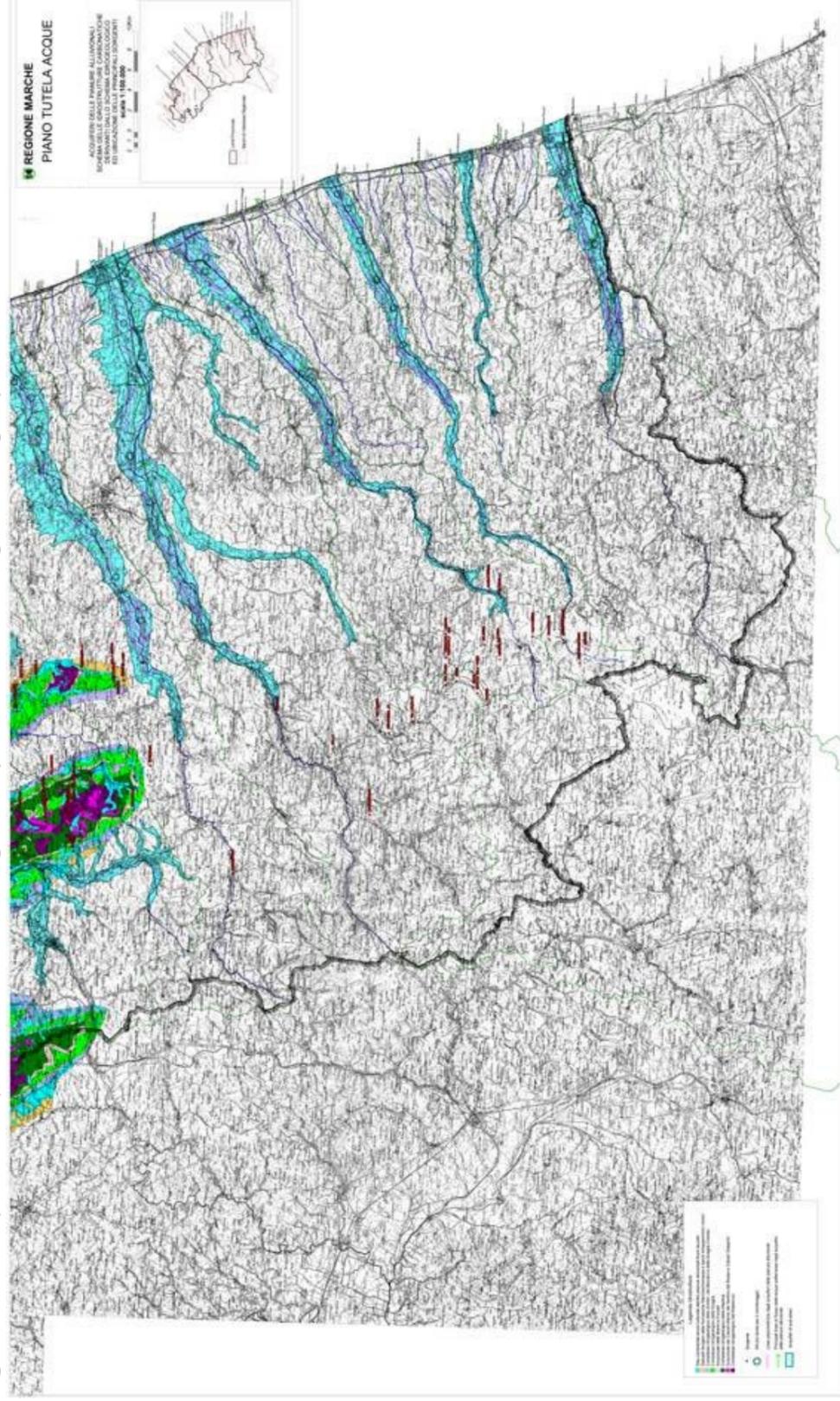


Fig. 4-A.1.3: Acquiferi delle pianure alluvionali – Foglio sud (vds. anche file cartografico allegato).





siltoso-sabbiose a permeabilità bassa, sedi di acquiferi con forte escursione stagionale della piezometrica, che alimentano, oltre il reticolo idrografico, anche gli acquiferi delle pianure. Gli acquiferi delle pianure alluvionali costituiscono una delle principali fonti di approvvigionamento idrico delle Marche. L'importanza di tali acquiferi è, quindi, enorme per l'economia marchigiana, anche se il progressivo inquinamento delle acque sotterranee li rende sempre meno utilizzabili ai fini idropotabili. Infatti, la vulnerabilità degli acquiferi di subalveo è estremamente alta, così come la pericolosità potenziale di inquinamento a causa dell'elevata concentrazione degli insediamenti, dell'attività produttiva e della rete infrastrutturale e tecnologica.

Geometria degli acquiferi delle pianure alluvionali

Le pianure alluvionali presentano, nelle parti alta, media e bassa, caratteri idrogeologici simili. Nella parte alta (vds. "Stratigrafie negli acquiferi alluvionali" – Fig. 1-A.1.3 dello "Schema idrogeologico della regione Marche") predominano generalmente corpi ghiaiosi, spesso affioranti anche in superficie. Le coperture limoso-argillose o limoso-sabbiose sono generalmente poco spesse. I depositi alluvionali hanno spessori variabili tra 10 e 20 m. Le lenti di materiali fini non impediscono il contatto idraulico tra i vari corpi ghiaiosi e pertanto in tale zona l'acquifero di subalveo ha caratteristiche di monostrato.

Nella parte intermedia delle pianure si ha lo spessore massimo dei depositi alluvionali che può superare, in prossimità dell'asta fluviale anche i 50 m. I corpi ghiaiosi, il cui spessore può variare dai 10 ai 20 m, hanno continuità idraulica tra loro e quindi anche in tale zona l'acquifero ha caratteristiche di monostrato. Nella parte bassa delle pianure si hanno situazioni molto differenziate. In alcune pianure maggiori (es. Esino, Potenza, Cesano) estesi e potenti corpi di depositi fini separano i corpi ghiaioso-sabbiosi, conferendo agli acquiferi caratteristiche di multistrato; nelle pianure minori (es. Musone, Aso, Tenna), invece, sussistono generalmente condizioni di monostrato anche se ampie lenti di materiali fini separano verticalmente i corpi ghiaiosi.

Nella parte terminale delle pianure le coperture sono sempre presenti con spessori superiori anche ai 10 m, costituite prevalentemente da limi e limi argilloso-sabbiosi. Gli acquiferi delle pianure alluvionali sono sostenuti dall'aquicluda costituito principalmente dalle argille marnose plio-pleistoceniche. L'andamento del substrato, in senso trasversale alla pianura, si presenta inclinato verso l'asta fluviale dove generalmente si hanno gli spessori maggiori dei depositi alluvionali.

Parametri idrodinamici dei depositi delle pianure alluvionali

I dati riguardanti i parametri idrodinamici dei depositi alluvionali, riferiti generalmente ai litotipi ghiaioso-sabbiosi, sono scarsi e limitati a zone puntuali degli acquiferi. I valori di trasmissività, ottenuti da prove di portata, variano da tra 1.7×10^{-2} e 2.5×10^{-2} m²/s. La permeabilità varia circa da 5×10^{-2} m/s a 2×10^{-3} m/s. Prove con traccianti hanno fornito valori della porosità dinamica tra il 2% e il 7% e di velocità effettiva variabile circa da 135 m/giorno a 66 m/giorno (velocità effettiva media di 3.8×10^{-4} m/s). La permeabilità dei litotipi che costituiscono le coperture argilloso-limose e limoso-argillose ha valori variabili da 2×10^{-4} a 8×10^{-8} m/s. Nella parte alta delle pianure dove le coperture sono caratterizzate da un'abbondante presenza di ciottoli o sono costituite da ghiaie a matrice limoso-sabbiosa, la permeabilità varia da 1.5×10^{-4} m/s a 5.5×10^{-5} m/s.

Chimismo delle acque sotterranee delle pianure alluvionali

La facies idrochimica delle acque sotterranee degli acquiferi delle pianure alluvionali marchigiane, è di tipo bicarbonato-calcica ed in molte zone si registrano forti arricchimenti in cloruri, sodio, magnesio ed in solfati. Inoltre, sono presenti anche acque mineralizzate. Le acque bicarbonato-calciche generalmente hanno una conducibilità elettrica inferiore a 2000 µMho, un valore di salinità media attorno a 0.5 g/l e derivano, soprattutto da infiltrazioni di acque fluviali di origine appenninica. I valori minori di salinità delle acque bicarbonato-calciche sono stati rilevati in prossimità dell'asta fluviale e soprattutto in corrispondenza dei principali



paleoalvei che drenano le acque del fiume. Dal monitoraggio stagionale della conducibilità elettrica e dall'elaborazione di carte di iso-conducibilità delle principali falde di subalveo delle Marche, è emerso che:

- le acque delle falde esaminate si possono suddividere in due gruppi. In un primo gruppo si hanno le acque di subalveo dei fiumi Metauro, Esino, Musone e Tronto con valori di conducibilità mediamente più elevati (circa 1.300 µMho), una maggiore uniformità ed una minore oscillazione annuale dei valori. Nel secondo gruppo si hanno le acque dei subalvei dei fiumi Chienti, Tenna, Aso e Potenza, con valori di conducibilità mediamente più bassi (circa 950 µMho), minore omogeneità ed escursione annuale dei valori maggiori rispetto alle acque degli altri subalvei;
- le aree ad alta conducibilità sono frequentemente connesse con le principali linee di drenaggio sotterraneo, legate ad antichi paleoalvei. Le acque superficiali, drenate dai paleoalvei o che si infiltrano direttamente nel sottosuolo, diluiscono le acque di falda. Ciò provoca una diminuzione della concentrazione delle specie chimiche disciolte nell'acqua e quindi un abbassamento della conducibilità elettrica;
- le estensioni delle aree ad alta e bassa conducibilità variano stagionalmente in relazione all'oscillazione della falda. I valori più bassi sono connessi con i massimi freaticometrici delle falde, viceversa per i valori massimi;
- la conducibilità elettrica delle acque sotterranee aumenta, per tutti i subalvei, procedendo da monte verso costa;
- le variazioni di conducibilità, in prossimità dell'asta fluviale, hanno portato ad una migliore definizione del legame idraulico tra falda e fiume;
- le acque sotterranee qualitativamente migliori, per quanto riguarda la concentrazione di sostanza disciolta, sono connesse con i subalvei dei fiumi Aso, Tenna, Chienti e Potenza. Le peggiori si hanno nei subalvei del Tronto, Musone ed Esino.

Dall'indagine termometrica delle acque sotterranee delle pianure alluvionali marchigiane, è emerso che:

- le oscillazioni termometriche dipendono strettamente dalla variazione della temperatura atmosferica e delle acque superficiali;
- le variazioni maggiori della temperatura stagionale si hanno nei depositi del terrazzo di IV ordine, nelle zone prossime all'asta fluviale o ai suoi affluenti. Le variazioni minime si hanno in aree lontane dai corsi d'acqua;
- l'escursione termica stagionale ed annuale è diversa per ogni subalveo. Le minime escursioni si registrano nelle acque di subalveo dei fiumi Esino, Chienti e Tronto. Le massime in quelle del Metauro, Potenza, Tenna ed Aso;
- non esiste connessione tra aree ad alta temperatura, relativamente alla media delle acque di ciascun subalveo, ed aree ad alta conducibilità ad eccezione delle zone interessate da inquinamenti antropici. Ciò significa che le cause che determinano aumenti di temperatura e conducibilità possono essere indipendenti;
- non vi è un'unica relazione tra drenaggio sotterraneo ed aree ad alta o bassa temperatura. Ciò si verifica solamente in alcune aree prossime all'asta fluviale, dove si ha connessione idraulica tra falde ed acque superficiali;
- dalle mappe delle isoterme si ricavano elementi importanti per la definizione della dinamica delle falde. In particolare, da tali mappe, risulta evidente che le acque dei fiumi e dei loro principali affluenti ricaricano le falde di subalveo. Su tali mappe vengono, inoltre, evidenziate le aree in cui si ha la ricarica delle falde ad opera delle acque superficiali e la probabile estensione delle zone dei subalvei influenzate dall'infiltrazione delle stesse.

Infine, nella parte terminale della valle dei fiumi Metauro, Musone e Tronto si evidenzia la presenza di acque salmastre a causa dell'ingressione di acqua marina, per lo più imputabile ad un eccessivo emungimento della falda.

• **COMPLESSO IDROGEOLOGICO DEI DEPOSITI ELUVIO-COLLUVIALI, DETRITICI DI VERSANTE E DI SPIAGGIA** [1a, 1b] (Pleistocene superiore - Olocene)

I depositi di fondovalle, costituiti da eluvio-colluvioni argilloso-limose ed argilloso-siltoso-sabbiose a bassa permeabilità (1a) ospitano falde sostenute da argille e argille marnose del substrato messiniano e plio-pleistocenico. Le falde, con forte escursione stagionale della piezometrica, alimentano numerosi pozzi, il reticolo idrografico di fossi e torrenti e gli acquiferi delle pianure alluvionali. Le acque, generalmente inquinate da nitrati nelle zone pedemontane appenniniche e collinari, hanno facies bicarbonato-calcica e tenore salino di circa 0,5 g/l. L'alimentazione è data essenzialmente dalle piogge e, in alcuni casi, dai corpi arenacei del substrato.

I depositi detritici di versante (1a), ad elevata permeabilità, spesso stratificati e molto diffusi al raccordo tra rilievi carbonatici e fondovalle, sono costituiti da ghiaie poco cementate con differente tenore di matrice argillosa e limoso-sabbiosa. Gli acquiferi di tali complessi alimentano sorgenti, spesso a regime perenne, utilizzate anche per l'approvvigionamento idropotabile. Le massime portate sorgive, tuttavia, raramente superano 1 l/s. La facies idrochimica è bicarbonato-calcica a basso tenore salino, generalmente inferiore a 0,4 g/l. La ricarica delle acque sotterranee è dovuta principalmente alle piogge anche se è possibile un'alimentazione ad opera dagli acquiferi carbonatici delle dorsali.

Nei depositi di spiaggia (1b) sono presenti livelli idrici alimentati dalle piogge e dalle acque delle eluvio-colluvioni dei versanti con i quali i depositi di spiaggia si interdigitano.

La vulnerabilità potenziale degli acquiferi di tale complesso è estremamente alta. La pericolosità potenziale, legata principalmente all'attività agricola ed all'allevamento allo stato brado, è alta nell'area pedeappenninica, collinare, costiera e nella depressione Acqualagna-Visso, bassa nell'area appenninica.

LE SORGENTI DELLE DORSALI CARBONATICHE

In corrispondenza delle dorsali Umbro-Marchigiana e Marchigiana emergono circa 2.000 sorgenti sia temporanee che perenni (vds. schema "Pozzi e sorgenti da IGM 1:25.000 ed Ambiente Fisico delle Marche" di Fig. 1-A.1.3). Tenendo conto dell'area complessiva degli affioramenti delle due dorsali, esse equivalgono a circa 0,5 sorgenti per km², come indicato nella successiva Fig. 5-A.1.3.

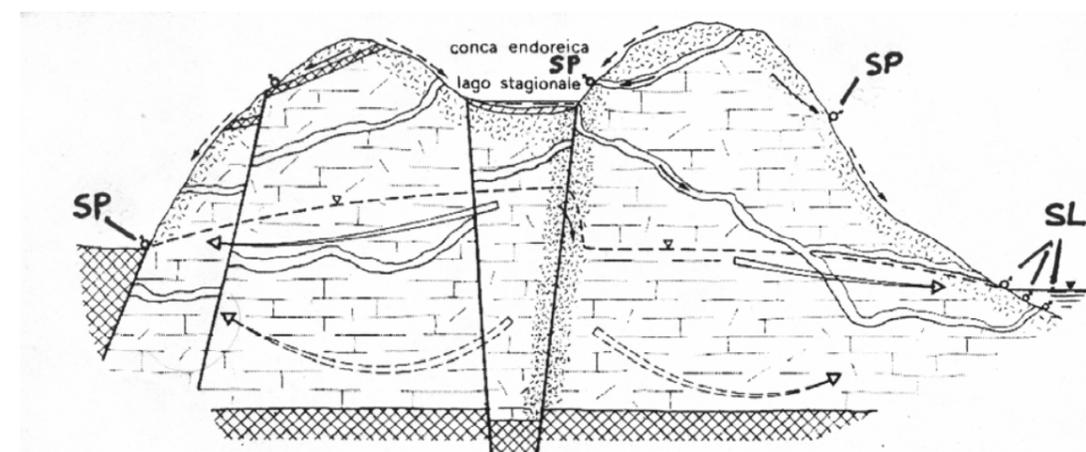
Fig. 5-A.1.3: Sorgenti perenni e temporanee individuate nella Regione Marche (Regione Marche e Università di Ancona, 2002).

Settore di dorsale	Sorgenti perenni	Sorgenti temporanee	Area affioramenti (Kmq)	Numero sorgenti permanenti/Kmq	Numero sorgenti temporanee/Kmq
Dorsale umbro-marchigiana a nord del fiume Burano	61	69	206	0,30	0,33
Dorsale umbro-marchigiana tra i fiumi Burano e Giano	89	36	250	0,36	0,14
Dorsale umbro-marchigiana a sud del fiume Giano	90	150	284	0,32	0,53
Dorsale marchigiana a nord del fiume Misa	29	44	222	0,13	0,20

Settore di dorsale	Sorgenti perenni	Sorgenti temporanee	Area affioramenti (Kmq)	Numero sorgenti permanenti/Kmq	Numero sorgenti temporanee/Kmq
Dorsale marchigiana tra i fiumi Misa e Potenza	145	124	359	0,40	0,35
Dorsale marchigiana a sud del fiume Potenza	487	340	1932	0,25	0,18
Dorsale di Cingoli	26	10	62	0,42	0,16
TOTALE/MEDIA	927	773	3315	0,28	0,23

E' opportuno evidenziare in questa sede che numerose sorgenti si rinvennero direttamente nell'alveo dei fiumi marchigiani: questo tipo di emergenze subalvee (vds. Fig. 6-A.1.3) è caratteristico del settore carbonatico dell'Appennino Umbro-Marchigiano, dove le particolari condizioni geomorfologiche e strutturali hanno consentito l'impostazione di un reticolo di drenaggio attivo trasversale all'asse delle strutture plicative e profondamente inciso, tanto da raggiungere la quota di saturazione degli acquiferi contenuti nelle dorsali. Pertanto, i tratti di alveo drenanti (sorgenti lineari) costituiscono il locale livello di base della circolazione idrica sotterranea, cioè, il livello di emergenza più basso della falda.

Fig. 6-A.1.3: Schema di circolazione idrica sotterranea in acquiferi carbonatici. SP = sorgente puntuale, SL = sorgente lineare (modificata da Celico, 2004).



Le sorgenti emergenti dai complessi idrogeologici delle dorsali carbonatiche hanno portate massime variabili da pochi l/s ad oltre 100 l/s; le portate superiori a 50 l/s sono comunque rare. Il maggior numero di sorgenti emerge dal complesso della Scaglia dove sono poste generalmente a quote elevate; meno numerose sono le sorgenti emergenti dal complesso della Maiolica e piuttosto rare sono quelle emergenti dal complesso del Massiccio. Queste ultime si rinvennero per lo più nelle gole e nelle forre dei fiumi Esino e Sentino (rispettivamente, nella Gola della Rossa, nella Gola di Frasassi e nella forra del Corno del Catria) e Potenza (Gola di Pioraco).

L'analisi degli idrogrammi delle sorgenti comparati con l'andamento della temperatura e delle precipitazioni, relative alla stazione di misura più prossima all'emergenza, ha permesso di

A.1.3

evidenziare che tutte le sorgenti emergenti dagli acquiferi carbonatici, anche quelle con portate elevate e con bacini di alimentazione profondi e molto estesi, sono alimentate da una doppia circolazione: una estremamente veloce per macrofessure e carsismo ed una più lenta per microfessure. Quest'ultima determina il flusso di base degli acquiferi. I picchi di portata delle sorgenti sono legati a rapidi apporti da parte delle acque di pioggia, o di piene fluviali, veicolati attraverso la zona insatura, alla sorgente. Il trasferimento delle acque di infiltrazione avviene, generalmente, per macrofessure e condotti carsici di modeste dimensioni e ciò giustifica la stretta connessione tra andamento delle piogge e portate della sorgente.

Tra tutte le sorgenti emergenti dai complessi idrogeologici carbonatici del *Massiccio*, della *Maiolica* e della *Scaglia* ne è stato selezionato un campione di 90 (per l'ubicazione, vds. Fig. 3-A.1.3 e Fig. 4-A.1.3 "Carta degli acquiferi delle pianure alluvionali, schema delle idrostrutture carbonatiche derivanti dallo Schema idrogeologico ed ubicazione delle principali sorgenti"), con l'intento di valutare il comportamento idrogeologico ed i parametri idrodinamici dei bacini di alimentazione. La scelta si è basata sull'entità delle portate (le misure, eseguite in periodi diversi, si riferiscono all'arco temporale compreso tra il mese di gennaio 1986 ed il mese di dicembre 1994), sulla litologia della zona di emergenza e sulle condizioni geo-strutturali del bacino di alimentazione. In Fig. 7-A.1.3 ed in Fig. 8-A.1.3 sono, rispettivamente, indicati le portate ed i principali parametri idrodinamici di tali sorgenti.

Fig. 7-A.1.3: Portate delle sorgenti campione individuate nelle dorsali Umbro-Marchigiana e Marchigiana (Regione Marche e Università di Ancona, 2002).

Sorgente (bacino idrografico)	Acquifero	Q max (l/s)	Q min (l/s)	Q media (l/s)	Escursione (l/s) (Qmax - Qmin)
Le Vigne (Metauro)	Scaglia	0,450	0,003	0,130	0,447
Serravalle 1 (Metauro)	Scaglia	5,000	0,030	0,910	4,970
Serravalle 2 (Metauro)	Scaglia	0,430	0,002	0,050	0,428
Serravalle 3 (Metauro)	Scaglia	1,187	0,005	0,230	1,182
Valdara (Metauro)	Scaglia	0,110	0,006	0,040	0,104
San Nicolò (Metauro)	Massiccio	12,000	1,300	7,050	10,700
Fontanile (Metauro)	Scaglia	0,400	0,011	0,090	0,389
Pontericcioni (Metauro)	Scaglia	2,422	0,083	0,550	2,339
Pian di Lucco (Metauro)	Scaglia	0,190	0,000	0,040	0,190
Pian di Lucco (Metauro)	Scaglia	10,200	0,100	1,690	10,100
Paravento (Metauro)	Scaglia	1,400	0,010	0,380	1,390
Foci (Metauro)	Scaglia	0,173	0,037	0,120	0,136
M.te Venande (Metauro)	Scaglia	0,550	0,032	0,140	0,518
Cantiano (Metauro)	Scaglia	8,817	0,067	1,550	8,750
Peschiera (Metauro)	Scaglia	8,278	1,583	5,160	6,695
Fontacce (Metauro)	Massiccio	0,870	0,033	0,460	0,837
M.te Petrano (Metauro)	Maiolica	0,183	0,000	0,040	0,183
Gualandri (Metauro)	Scaglia	2,300	0,110	0,840	2,190
San Gervasio (Metauro)	Scaglia	50,000	9,000	18,150	41,000
Bella Guardia (Metauro)	Scaglia	1,500	0,100	0,590	1,400
Fosso Carpineto (Metauro)	Scaglia	3,150	0,160	0,950	2,990
I Locchi (Metauro)	Scaglia	9,200	0,680	3,040	8,520
Fonte del Ri (Metauro)	Scaglia	5,940	0,010	0,800	5,930
Fosso delle Cannelle	Scaglia	36,000	4,250	15,430	31,750

A.1.3

(Metauro)					
Fiume Cesano (Cesano)	Scaglia	2,000	0,310	0,740	1,690
Leccia (Cesano)	Scaglia	4,000	0,000	0,850	4,000
B. D. Porta (Cesano)	Maiolica	1,800	0,010	0,300	1,790
Cadeguido (Cesano)	Maiolica	2,700	0,085	0,630	2,615
Mad. Acquanera (Cesano)	Scaglia	2,667	0,153	1,360	2,514
Case Angeli (Cesano)	Scaglia	1,030	0,163	0,480	0,867
Pagino (Cesano)	Scaglia	1,250	0,250	0,590	1,000
Fulvi (Cesano)	Scaglia	1,590	0,010	0,410	1,580
Domenichelli (Cesano)	Scaglia	3,600	0,200	0,760	3,400
Villa Ciccola (Cesano)	Scaglia	2,530	0,500	1,070	2,030
San Donnino (Misa)	Scaglia	12,490	0,700	3,060	11,790
Santa Croce (Misa)	Scaglia	2,900	0,670	1,500	2,230
Moscani (Misa)	Scaglia	5,860	2,240	3,920	3,620
San Pietro (Misa)	Scaglia	1,730	0,100	0,940	1,630
Palazzo (Misa)	Scaglia	3,340	0,390	1,180	2,950
Rio Selvatico (Sentino)	Maiolica	0,380	0,016	0,110	0,364
Campitello (Sentino)	Maiolica	0,800	0,010	0,350	0,790
Ponte Calcara (Sentino)	Maiolica	0,820	0,000	0,390	0,820
Case La Pezza (Sentino)	Scaglia	0,175	0,001	0,070	0,174
Braccano (Esino)	Scaglia	5,100	0,500	1,570	4,600
Fico (Esino)	Maiolica	6,500	3,000	4,180	3,500
Macere (Esino)	Scaglia	20,100	2,700	7,620	17,400
Acqua della Vena (Esino)	Maiolica	15,500	2,100	6,480	13,400
Fosso del Crino (Esino)	Massiccio	7,300	0,700	2,420	6,600
Trocchetti (Esino)	Maiolica	1,700	0,130	0,740	1,570
San Domenico (Esino)	Scaglia	2,000	0,200	0,820	1,800
Stampanata (Esino)	Maiolica	21,700	3,200	9,430	18,500
Val di Castro (Esino)	Maiolica	13,300	3,000	6,550	10,300
Sasso della Pietra (Esino)	Maiolica	6,200	0,600	3,050	5,600
San Vittore (Esino)	Scaglia	3,700	1,000	2,050	2,700
Valle Montagnana (Esino)	Scaglia	5,000	1,600	2,980	3,400
Falcioni (Esino)	Maiolica	6,500	1,900	3,040	4,600
Gattuccio (Esino)	Maiolica	0,800	0,000	0,260	0,800
Valtreara (Esino)	Maiolica	4,900	1,000	2,670	3,900
Elcito (Musone)	Scaglia	2,500	0,700	1,240	1,800
Palombara (Musone)	Scaglia	4,500	1,600	3,150	2,900
Avenale (Musone)	Scaglia	0,410	0,010	0,210	0,400
Villa Pozzo (Musone)	Scaglia	55,000	5,000	24,125	50,000
Crevalcuore (Musone)	Massiccio	150,400	8,000	64,129	142,400
Perticheto (Musone)	Scaglia	22,000	3,250	8,333	18,750
San Bonfiglio (Musone)	Scaglia	3,000	0,100	1,671	2,900
Crocefisso (Potenza)	Massiccio	5,460	4,530	5,000	0,930
Stigliano (Potenza)	Scaglia	0,900	0,060	0,410	0,840
Farnio (Chienti)	Maiolica	15,000	6,000	10,000	9,000



A.1.3

Grotta dell'Orso (Chienti)	Scaglia	16,000	3,000	10,100	13,000
Rote (Chienti)	Maiolica	51,000	13,000	32,900	38,000
Unes (Chienti)	Maiolica	55,000	10,000	28,800	45,000
Vallecanto (Chienti)	Scaglia	5,000	3,000	4,200	2,000
Rio Bagno (Chienti)	Scaglia	31,500	3,500	18,200	28,000
Peschiera (Chienti)	Scaglia	11,500	5,500	8,700	6,000
Del Piano (Chienti)	Maiolica	24,500	5,000	15,600	19,500
Capodacqua (Chienti)	Scaglia	54,000	24,000	35,400	30,000
Folla (Chienti)	Scaglia	62,000	5,000	20,400	57,000
Trevase (Chienti)	Scaglia	62,000	22,000	40,200	40,000
Capotenna (Tenna)	Maiolica	140,000	80,000	112,500	60,000
La Vena (Tenna)	Massiccio	10,000	5,000	7,100	5,000
Fontevella (Tenna)	Scaglia	55,000	24,000	39,400	31,000
Acquatinnea (Tenna)	Scaglia	55,000	50,000	52,800	5,000
Acqualva (Tenna)	Maiolica	9,000	4,000	6,700	5,000
Ciliegio (Tenna)	Scaglia	15,000	5,000	8,600	10,000
Tennacola centrale (Tenna)	Scaglia	180,000	60,000	126,900	120,000
Cerasa (Aso)	Massiccio	15,000	0,100	7,400	14,900
Aso Consorzio (Aso)	Massiccio	650,000	600,000	629,200	50,000
Serrapetrona (Aso)	Scaglia	60,000	27,000	46,900	33,000
San Luca	Scaglia	1,420	0,420	0,850	1,000
Le Capanne	Scaglia	8,000	3,800	4,970	4,200



A.1.3



Fig. 8-A.1.3: Parametri idrodinamici delle sorgenti campione individuate nelle dorsali Umbro-Marchigiana e Marchigiana (Regione Marche e Università di Ancona, 2002).

Sorgente	Metodo	Ce	Id [mc]	Rr [mc]	Cs [mc]	Tr [%]	Tmr [anni]	Q max	Q min
Le Vigne	Tison	9,27E-03	3851	1164	2687	70	1,4	0,450	0,003
Serravalle 1	Drogue (12)*	1,72E-03	6719	232	6487	96	1	5,000	0,030
Serravalle 2	Maillet	1,79E-02	999	17	982	98	1	0,430	0,002
Serravalle 3	Maillet	1,21E-02	3607	112	3495	97	1	1,187	0,005
Valdara	Drogue (5.45)	2,55E-03	872	98	774	89	1,1	0,110	0,006
San Nicolò	Drogue (6.5)	1,77E-03	106513	14245	92268	87	1,1	12,000	1,300
Fontanile	Drogue (3)	7,59E-03	1892	227	1665	88	1,1	0,400	0,011
Rio Selvatico	Maillet	1,50E-02	616	98	518	84	1,2	0,380	0,016
Campitello	Maillet	1,48E-02	2924	125	2799	95	1	0,800	0,010
Ponte Calcara	Maillet	1,09E-02	5321	1007	4314	81	1,2	0,820	0,000
Case La Pezza	Maillet*	3,61E-02	280	1	279	99	1	0,175	0,001
Pontericcio	Drogue (5.45)	3,78E-03	4198	550	3648	87	1,1	2,422	0,083
Pian di Lucco	Maillet	2,91E-02	172	5	167	97	1	0,190	0,000
Pian di Lucco	Maillet*	1,65E-02	10988	875	10113	92	1	10,200	0,100
Fiume Cesano	Tison*	6,82E-03	12806	6990	5817	45	2,2	2,000	0,310
Leccia	Drogue (12)	3,72E-03	4666	33	4633	99	1	4,000	0,000
B. D. Porta	Maillet	2,98E-02	1364	36	1328	97	1	1,800	0,010
Cadeguido	Maillet*	8,42E-03	11501	882	10620	92	1,1	2,700	0,085
Mad. Acquanera	Maillet	1,68E-02	15922	729	15193	95	1	2,667	0,153
Paravento	Maillet*	2,38E-02	3976	103	3873	97	1	1,400	0,010
Foci	Maillet*	7,46E-03	1660	530	1130	68	1,5	0,173	0,037
M.te Venande	Tison	4,09E-03	2989	1710	1279	43	2,3	0,550	0,032
Cantiano	Maillet	1,16E-02	32947	966	31981	97	1	8,817	0,067
Peschiera	Maillet	9,34E-02	80984	14518	66467	82	1,2	8,278	1,583
Fontacce	Maillet	3,69E-03	14328	9104	5223	36	2,7	0,870	0,033
M.te Petrano	Maillet	1,96E-02	167	16	152	90	1,1	0,183	0,000
Crocefisso	Maillet	9,78E-04	480223	413506	66717	14	7,2	5,460	4,530
Stigliano	Maillet	2,07E-02	4208	338	3870	92	1,1	0,900	0,060
Braccano	Maillet	1,13E-02	35979	3204	32775	91	1,1	5,100	0,500
Fico	Tison*	1,29E-03	371635	266726	104909	28	3,5	6,500	3,000
Macere	Tison	7,22E-03	181067	71151	109915	61	1,6	20,100	2,700



A.1.1.3

Sorgente	Metodo	Ce	Id [mc]	Rr [mc]	Cs [mc]	Tr [%]	Tmr [anni]	Q max	Q min
Acqua della Vena	Tison*	1,17E-02	139216	44238	94978	68	1,5	15,500	2,100
Elicito	Maillet	5,55E-03	32309	9850	22458	70	1,4	2,500	0,700
Palombara	Maillet	5,50E-03	71802	26081	45720	64	1,6	4,500	1,600
Fosso del Crino	Tison	1,08E-02	43272	14461	28811	66	1,5	7,300	0,700
Trochetti	Maillet	1,21E-02	17284	1296	15988	93	1,1	1,700	0,130
San Domenico	Maillet	1,07E-02	16312	1633	14679	90	1,1	2,000	0,200
Stampanata	Maillet	9,63E-03	197541	25176	172365	87	1,1	21,700	3,200
Val di Castro	Maillet	8,13E-03	148318	33516	114801	77	1,3	13,300	3,000
Sasso della Pietra	Maillet	7,51E-03	80207	8169	72039	90	1,1	6,200	0,600
San Vittore	Maillet	5,72E-03	57119	16774	40345	71	1,4	3,700	1,000
Valle Montagnana	Maillet	5,74E-03	76805	22495	54310	71	1,4	5,000	1,600
Falcioni	Tison	4,00E-03	131260	70729	60530	46	2,2	6,500	1,900
Gattuccio	Maillet	1,57E-02	6046	209	5837	97	1	0,800	0,000
Valtreara	Drogue (12)	1,17E-03	33816	7706	26110	77	1,3	4,900	1,000
Avenale	Maillet*	1,43E-02	4478	208	4270	95	1	0,410	0,010
Cersa	Maillet*	1,27E-02	100973	6684	94288	93	1,1	15,000	0,100
Aso Consorzio	Tison*	2,15E-04	2,57E+08	2,47E+08	1E+07	4	26	650,000	650,000
Serrapetrona	Maillet	3,34E-03	1628339	796702	831637	51	1,9	60,000	27,000
Capotenna	Maillet	2,01E-03	5294912	3440257	2E+06	35	2,8	140,000	80,000
La Vena	Tison	2,30E-03	360955	254132	106823	29	3,4	10,000	5,000
Fontevella	Tison	1,87E-03	2517494	1797160	720333	29	3,5	55,000	24,000
Acquatinea	Tison*	1,79E-04	25561455	24620141	941314	4	27	55,000	50,000
Acqualva	Tison	2,80E-03	253689	167768	85921	34	2,9	9,000	4,000
Cillegio	Tison*	3,64E-03	280526	168398	112129	40	2,5	15,000	5,000
Farnio	Maillet	5,74E-03	237148	82922	154226	65	1,5	15,000	6,000
Grotta dell'Orso	Maillet*	8,96E-03	138849	35251	103599	75	1,3	16,000	3,000
Rote	Maillet*	1,00E-02	439595	127812	311783	71	1,4	51,000	13,000
Unes	Maillet	7,72E-03	417685	101649	316035	76	1,3	55,000	10,000
Tennacola centrale	Tison	6,44E-03	2296088	1285353	1E+06	44	2,3	180,000	60,000
Vallecanto	Maillet	2,85E-03	166188	90312	75876	46	2,2	5,000	3,000
Rio Bagno	Maillet*	1,20E-02	340108	26067	314041	92	1,1	31,500	3,500
Peschiera	Maillet	6,29E-03	164035	76162	87873	53	1,9	11,500	5,500
Del Piano	Maillet*	8,82E-03	303457	60393	243063	80	1,2	24,500	5,000

Pagina 75 di 633



A.1.1.3

Sorgente	Metodo	Ce	Id [mc]	Rr [mc]	Cs [mc]	Tr [%]	Tmr [anni]	Q max	Q min
Capodacqua	Maillet	4,26E-03	1003413	459691	543722	54	1,8	54,000	24,000
Folla	Maillet	1,08E-02	250613	34674	215939	86	1,2	62,000	5,000
Trevase	Maillet	5,78E-03	1036000	359878	676122	65	1,5	62,000	22,000
San Donnino	Drogue (1.7)	1,79E-02	82607	25437	57170	69	1,4	12,490	0,700
Santa Croce	Tison	4,69E-03	44224	22065	22160	50	2	2,900	0,670
Moscani	Drogue	4,76E-04	98620	39315	59305	60	1,7	5,860	2,240
San Pietro	Maillet	1,17E-02	15211	868	14343	94	1,1	1,730	0,100
Palazzo	Maillet	8,35E-03	27888	3607	24281	87	1,1	3,340	0,390
San Luca	Maillet	4,04E-03	32266	10608	21658	67	1,5	1,420	0,420
Case Angeli	Maillet	6,89E-03	14402	2662	11740	82	1,2	1,030	0,163
Pagino	Tison	4,07E-03	27092	13564	13529	50	2	1,250	0,250
Fulvi	Drogue (12)	2,86E-03	4049	21	4028	99	1	1,590	0,010
Domenichelli	Drogue (5.45)	3,20E-03	22337	1696	20640	92	1,1	3,600	0,200
Ciccola	Tison	2,62E-03	56131	32577	23554	42	2,4	2,530	0,500
Le Capanne	Tison	2,32E-03	267155	187574	79581	30	3,3	8,000	3,800
Fosso delle Cannelle	Maillet	1,19E-02	284743	46257	238487	84	1,2	36,000	4,250
Gualandri	Drogue (3)	7,91E-03	13052	1800	11252	86	1,1	2,300	0,110
San Gervasio	Drogue (12)	8,46E-04	453919	92435	361484	80	1,2	50,000	9,000
Bella Guardia	Tison	5,76E-03	19724	9574	10150	51	1,9	1,500	0,100
Fosso Carpineto	Maillet	1,39E-02	18805	966	17839	95	1	3,150	0,160
I Locchi	Maillet	1,29E-02	68485	4304	64181	94	1,1	9,200	0,680
Fonte del Rì	Drogue (1.9)	3,84E-02	14193	1923	12270	86	1,1	5,940	0,010
Villa Pozzo	Tison*	3,19E-03	457743	357323	100420	22	4,5	55,000	5,000
Crevalcuore	Maillet*	9,07E-03	3350227	106734	243492	69	1,4	150,400	8,000
Perticheto	Tison	3,12E-03	318707	201736	116972	37	2,7	22,000	3,250
San Bonfiglio	Tison	5,62E-02	8280	432	7850	95	1,1	3,000	0,100
MEDIA		1,03E-02	3,42E+06	3148997	238023	71,1	2,2	24,031	11,974

Pagina 76 di 633



Legenda

Metodo	metodo utilizzato
Ce	coefficiente di esaurimento
Id [mc]	immagazzinamento dinamico
Rr [mc]	riserve regolatrici
Cs [mc]	capacità di svuotamento
Tr [%]	tasso di rinnovamento
Tmr [anni]	tempo minimo di rinnovamento

Chimismo delle acque delle dorsali carbonatiche

Dai tre complessi idrogeologici del *Massiccio*, della *Maiolica* e della *Scaglia* emergono acque che pur presentando generalmente una facies di tipo bicarbonato-calcica, mostrano tra loro una differenza nel tenore salino con diversi arricchimenti di alcune specie ioniche (vds. "Facies idrochimiche dei complessi idrogeologici" di Fig. 2-A.1.3).

- *Complesso del Massiccio* - Le acque di tale complesso sono generalmente a facies bicarbonato-calcica con un tenore salino nettamente superiore a quello delle acque degli altri acquiferi carbonatici e sono veicolate da una circolazione piuttosto complessa. In numerosi casi le acque del *Massiccio* emergono con arricchimenti in solfati, cloruri e magnesio.
- *Complesso della Maiolica* - Le acque emergenti dal complesso della *Maiolica* sono anch'esse tipicamente a facies bicarbonato-calcica, ma presentano una maggiore omogeneità del chimismo ed una minore salinità rispetto a quelle della *Scaglia*. Ciò è dovuto ad una ridotta possibilità di mescolamento con le acque degli altri acquiferi imputabile alla presenza di formazioni a permeabilità molto bassa che fungono da acquiclude, quali le *Marne a Fucoidi* al tetto e la *Formazione del Bosso*, le *Marne del Sentino*, i *Calcari diasprini e diaspri* al letto.
- *Complesso della Scaglia* - Il chimismo delle acque emergenti dagli acquiferi più superficiali del complesso della *Scaglia* è di tipo bicarbonato-calcico con un tenore salino normalmente inferiore a 0.5 g/l. Tale chimismo è riconducibile essenzialmente ad un'alimentazione da parte delle acque di pioggia che circolano rapidamente nell'acquifero, con tempi di residenza raramente superiori all'anno idrologico e che in tempi brevi sono veicolate alla zona di emergenza attraverso fessure.

Dalle dorsali carbonatiche emergono anche vere e proprie sorgenti mineralizzate trattate nel successivo paragrafo 2.

Curva di esaurimento e parametri idrodinamici delle sorgenti delle dorsali carbonatiche

Le sorgenti delle dorsali Umbro-Marchigiana e Marchigiana sono caratterizzate da una forte variabilità delle portate, strettamente dipendente dalle piogge. L'analisi degli idrogrammi comparati con l'andamento delle precipitazioni e le variazioni dei parametri chimico-fisici ha evidenziato la presenza di picchi di portata dovuti alla rapida veicolazione delle piogge nella zona insatura. L'analisi delle curve di esaurimento delle sorgenti carbonatiche, applicando i metodi di Maillet, Tison e Drogue ha permesso di evidenziare una variabilità dei tempi della curva di esaurimento tra i 60 e i 300 giorni, in relazione all'anno idrologico di osservazione ed all'andamento delle piogge. I valori del coefficiente di esaurimento α in differenti anni idrologici variano da 10^{-3} a 10^{-4} (vds. Fig. 8-A.1.3). I tassi di rinnovamento calcolati forniscono, per le sorgenti con idrogrammi caratterizzati da notevoli escursioni, valori del ricambio annuale superiori all'80% e tempi minimi di rinnovamento, di poco superiori all'anno idrologico (vds. Fig. 8-A.1.3).

- *Le sorgenti con escursioni minime delle portate > 20 l/s*, hanno ricambi annuali variabili tra il 40-60% e tempi minimi di rinnovamento superiori all'anno idrologico. Circa la metà delle riserve regolatrici viene pertanto rinnovata durante l'anno idrologico.
- *Nelle sorgenti con escursioni minime delle portate, comprese tra i 10 ed i 20 l/s*, i valori medi del ricambio annuale sono minori del 30%, un quantitativo inferiore della



metà delle risorse regolatrici viene quindi rinnovato durante l'anno idrologico (es. sorgenti della zona meridionale della dorsale marchigiana nel complesso dei Monti Sibillini).

- *Le sorgenti con escursioni minime delle portate < 10 l/s* hanno, invece, valori del tasso di rinnovamento annuale inferiori al 20%. I tempi minimi di rinnovamento sono in alcuni casi superiori ai 10 anni, pertanto notevoli risultano le riserve regolatrici.

In sintesi, nelle dorsali umbro-marchigiane, spostandosi da nord verso sud e dalla dorsale Umbro-Marchigiana a quella Marchigiana, si osserva:

- una diminuzione del coefficiente di esaurimento;
- un aumento della capacità di svuotamento;
- una diminuzione dei tassi di rinnovamento annuale. A nord si registrano, infatti, i valori più elevati, sinonimo di una scarsa regolazione naturale degli acquiferi alimentatori e di piccole riserve regolatrici, mentre a sud si hanno i valori più bassi in quanto gli acquiferi alimentatori delle sorgenti presentano, oltre ad ingenti riserve regolatrici, anche un'elevata capacità naturale di autoregolazione ed un aumento dei tempi minimi di rinnovamento.

Circolazione idrica delle dorsali carbonatiche

Lo studio della circolazione idrica è stato affrontato analizzando il rapporto tra andamento delle piogge e quello dei principali parametri chimico-fisici, quali temperatura e conducibilità. In tutte le sorgenti si nota una diminuzione delle temperature e della conducibilità in corrispondenza delle principali precipitazioni, a testimonianza di una rapida veicolazione delle acque in macro fratture e condotti carsici, dalla zona insatura a quella satura. Dall'analisi dei dati si evince che, nonostante le sorgenti presentino idrogrammi caratteristici, i parametri idrodinamici sono analoghi in tutta la dorsale marchigiana ed umbro-marchigiana e che i bacini alimentatori di tali sorgenti hanno caratteristiche idrogeologiche simili. In particolare, i valori del coefficiente di esaurimento, dei tassi e dei tempi minimi di rinnovamento, suggeriscono la presenza di bacini superficiali che risentono del segnale stagionale a causa di una circolazione veloce (vds. Fig. 8-A.1.3). L'unica differenza si riscontra nei volumi immagazzinati che tendono ad aumentare spostandosi da nord verso sud e dalla dorsale Umbro-Marchigiana a quella Marchigiana.

SORGENTI MINERALIZZATE

Nell'area marchigiana sono presenti numerose sorgenti mineralizzate, salate con facies chimica cloruro-sodica e solfuree con facies solfato-calcica.

Le acque salate emergono principalmente dalla sequenza plio-pleistocenica e dai depositi delle pianure alluvionali; in minor numero, ma dotate di alta salinità, emergono anche dai depositi messiniani. L'origine delle acque salate si fa risalire ad acque marine rimaste intrappolate nei sedimenti all'atto della loro deposizione: gli arricchimenti in alcuni ioni, come potassio o magnesio, sono stati posti in relazione a reazioni chimiche tra le acque salate ed i sedimenti argillosi che fungono da loro serbatoio. Le portate di tali sorgenti sono piuttosto costanti e quasi sempre inferiori ad 1 l/min. Le zone di emergenza sono in molti casi caratterizzate dalla presenza di vulcanelli di fango che possono raggiungere più di un metro di altezza (ad esempio, sono noti i vulcanelli di fango di Offida e di Serra dei Conti).

Le acque solfuree emergono soprattutto dai litotipi della *Formazione Gessoso-Solfifera*, dalle *Marne gessifere bituminose* con livelli carboniosi, dalle argille marnose della *Formazione a Colombacci*, dai carbonati della sequenze meso-cenozoica e, sebbene più raramente, dai depositi plio-pleistocenici. Le acque solfuree, accanto ad una tipica facies solfato-calcica, mostrano anche arricchimenti in cloruro e sodio; la loro origine è principalmente legata a fenomeni di lisciviazione delle formazioni gessose messiniane. Alcune di esse sono note e sfruttate sin dal passato, ma numerose risultano quelle non utilizzate e che in molti casi sono caratterizzate da una facies chimica con caratteristiche peculiari anche dal punto di vista



terapeutico.

Le acque mineralizzate emergenti dai complessi idrogeologici carbonatici presentano facies variabili da solfato-calciche a cloruro-sodico-solfatiche ed hanno un'origine piuttosto complessa rispetto a quelle emergenti dai depositi terrigeni. Esse, infatti, derivano da fenomeni di lisciviazione della formazione triassica delle *Anidridi di Burano* o da miscelamenti tra acque mineralizzate profonde triassiche con quelle circolanti nei depositi messiniani e pliocenici. Tali fenomeni sono resi possibili dall'assetto geo-strutturale delle dorsali carbonatiche che determina il contatto tra le formazioni carbonatiche meso-cenozoiche e quelle terrigene mioplioceniche.

Tra le più note sorgenti mineralizzate utilizzate a fini terapeutici si ricordano quelle di: Acquasanta Terme, emergenti dalla *Scaglia Rossa e Cinerea* in corrispondenza di estesi e potenti ammassi di travertino, affioranti in prossimità dell'alveo del F. Tronto; Fontanelle, emergenti dai depositi della pianura alluvionale del Fiume Aspio; San Vittore di Genga, emergenti nella Gola di Frasassi. Conosciute sono anche le emergenze nel circondario di Serra dei Conti, in prossimità di San Paolo di Jesi, Agugliano e Bellisio Solfare.

POTENZIALITÀ IDRICHE DEGLI ACQUIFERI

La valutazione delle risorse idriche di un acquifero si può ottenere solo mediante una precisa identificazione dei limiti e delle caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero, dei volumi d'acqua disponibili per l'alimentazione, dei valori dell'infiltrazione efficace, delle portate erogate dall'acquifero ai circuiti superficiali o agli acquiferi limitrofi.

Dallo studio preliminare sulle caratteristiche idrogeologiche della regione eseguito dall'Università di Ancona in collaborazione con la Regione Marche, si evidenzia che gli acquiferi in cui si hanno ingenti risorse idriche, di buona qualità e rischio di inquinamento molto basso o inesistente sono ubicati nelle dorsali carbonatiche Umbro-Marchigiana e Marchigiana. Altra fonte di approvvigionamento idropotabile di grande interesse è rappresentata dagli acquiferi presenti nei depositi terrigeni della *Formazione Marnoso-Arenacea*. Pertanto, in un'ottica mirata al futuro approvvigionamento idropotabile, anche per scopi integrativi, sostitutivi e di emergenza, l'attenzione va focalizzata su tali acquiferi.

Sulla base degli studi pubblicati sull'idrogeologia dell'Appennino umbro-marchigiano, in particolare su acquiferi campione delle dorsali carbonatiche e delle pianure alluvionali, inoltre, è stato possibile sviluppare alcune considerazioni sugli ingenti volumi idrici, non ancora utilizzati e verosimilmente presenti negli acquiferi regionali.

Complessi idrogeologici delle dorsali carbonatiche

Le indagini condotte su acquiferi campione delle dorsali carbonatiche Umbro-Marchigiana e Marchigiana hanno evidenziato che i volumi idrici immagazzinati sono ingenti: nella dorsale di Cingoli sono dell'ordine di circa 8×10^6 mc/anno, quelli dell'idrostruttura del M. Catria-M. Nerone di circa 40×10^6 mc/anno e quelli relativi all'idrostruttura della Montagna dei Fiori di circa 19×10^6 mc/anno (Regione Marche e Università di Ancona, 2002).

Complessi idrogeologici dei depositi terrigeni mio-pliocenici e plio-pleistocenici

Per quanto concerne le risorse idriche dei complessi idrogeologici dei depositi terrigeni, sulla base dei dati disponibili e di considerazioni di carattere idrogeologico si può ipotizzare che le risorse immagazzinate negli acquiferi siano di grande rilievo. Tali risorse sono per lo più inutilizzate. La potenza dei corpi arenacei, l'assetto litologico-strutturale delle sequenze terrigene e le caratteristiche idrologiche delle aree di affioramento dei litotipi risultano favorevoli alla formazione di acquiferi nei corpi arenacei e, come già accennato, le acque emergenti da tali acquiferi hanno alimentato, nel recente passato numerose località presenti nell'area appenninica, pedeappennica e nella zona collinare marchigiana. Le indagini idrogeologiche in tale direzione sono però modeste e rappresentate essenzialmente da studi sui caratteri lito-strutturali, idrodinamici e chimico-fisici di sorgenti campione alimentate dagli acquiferi suddetti. Si può comunque affermare che in tali acquiferi sono sicuramente presenti volumi idrici rilevanti, utilizzabili per integrare i fabbisogni idropotabili delle numerose località



presenti nelle diverse zone. L'accumulo di acqua dolce in tali unità è imputabile all'infiltrazione delle acque di pioggia. Si ritiene che le risorse idriche degli acquiferi presenti nei depositi arenacei della sequenza terrigena siano captabili mediante pozzi con profondità variabile tra 200 e 600 m ed è probabile che a causa dell'assetto giaciturale dei depositi terrigeni, tali acquiferi siano, in molti casi, caratterizzati da notevole salienza (Regione Marche e Università di Ancona, 2002).

Complessi idrogeologici delle pianure alluvionali

Le risorse degli acquiferi delle pianure alluvionali, sulla base dei dati riportati in letteratura, risultano anch'esse cospicue, sebbene spesso inquinate ed utilizzabili solo a fini produttivi. I volumi immagazzinati nelle pianure alluvionali del fiume Musone ammontano a 7.0×10^6 m³/anno. Sensibilmente superiori sono i volumi annualmente immagazzinati nelle pianure dei fiumi maggiori (fiumi Esino, Chienti e Metauro). Da queste pianure i prelievi, soprattutto quelli a scopo produttivo ed idropotabile, sono probabilmente superiori ai volumi della ricarica annuale. Allo stato attuale, le scarse conoscenze sui prelievi idrici da tali acquiferi rende, tuttavia, aleatoria una stima attendibile delle risorse rinnovabili presenti (Regione Marche e Università di Ancona, 2002).

STRUTTURE IDROGEOLOGICHE A SCALA REGIONALE

Nello "Schema idrogeologico dell'Italia Centrale" (Boni et alii, 1986), di cui nella Fig. 9-A.1.3 è rappresentato lo stralcio cartografico che indica le strutture idrogeologiche interamente o parzialmente comprese nel territorio marchigiano e le direttrici di flusso delle acque sotterranee, sono stati riportati i limiti delle strutture idrogeologiche dell'Italia centrale. Tali strutture dovranno necessariamente essere meglio definite col progredire degli studi e delle conoscenze, soprattutto in considerazione del fatto che il dettaglio delle strutture idrogeologiche identificate da Boni et alii (1986) è valido solo all'originaria scala di rappresentazione 1:500.000.

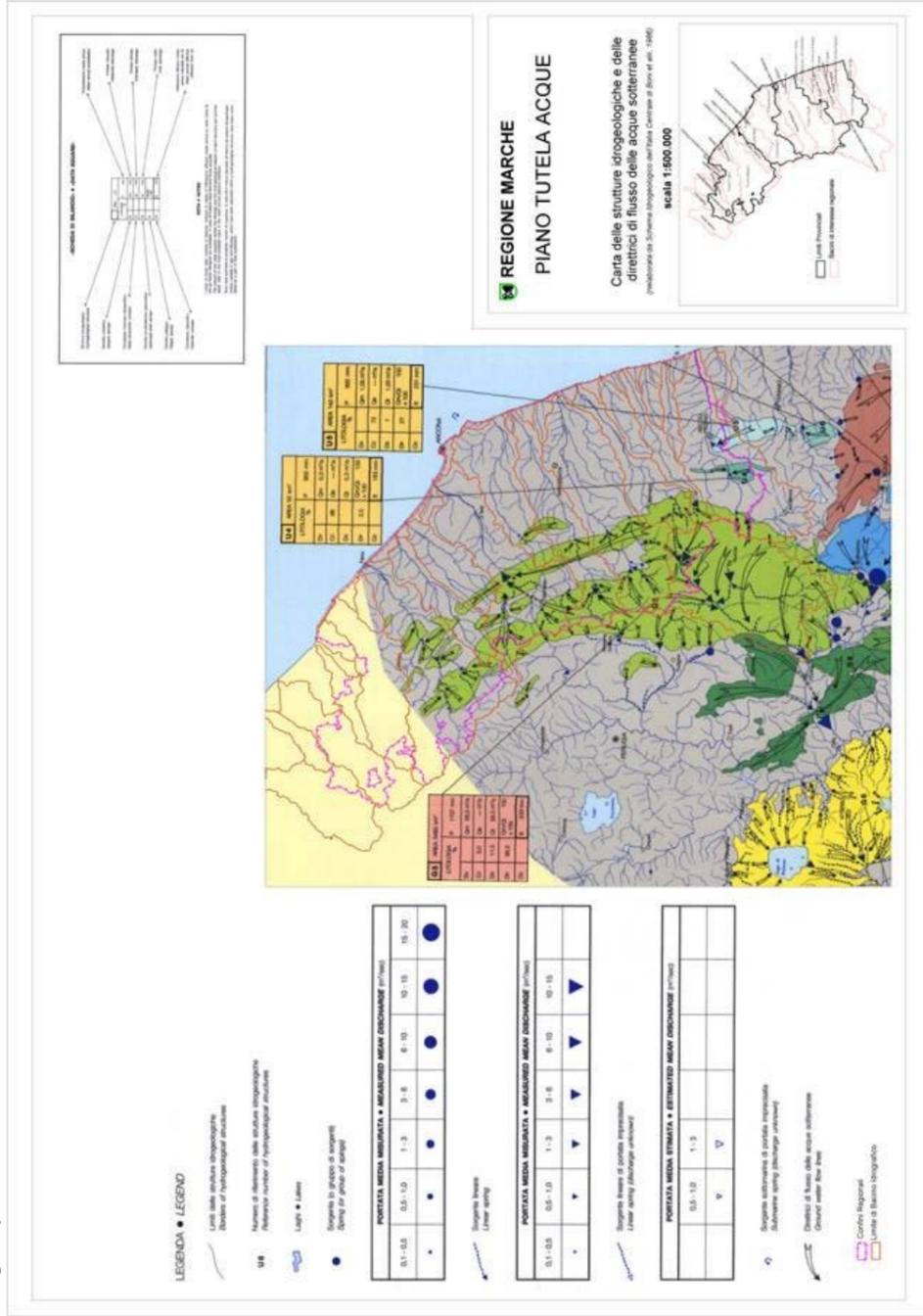
Nello *Schema idrogeologico dell'Italia Centrale* ciascuna struttura idrogeologica risulta individuata da rocce permeabili affioranti circondate da terreni a bassa permeabilità: ogni struttura, pertanto, risulta chiusa alla periferia da un limite di permeabilità generalmente ben definito. Pertanto, le delimitazioni delle strutture idrogeologiche riportate rappresentano l'estensione in affioramento delle litoformazioni nelle quali si origina per infiltrazione la ricarica della falda che alimenta la sorgente o le sorgenti al bordo della struttura stessa. In assenza di travasi sotterranei di acqua tra strutture adiacenti o conoscendone l'entità, l'area cartografata può essere presa a riferimento per il calcolo del bilancio idrogeologico attraverso la classica equazione che confronta gli afflussi con i deflussi.

Tuttavia, per il territorio marchigiano, può essere opportuno un confronto della predetta Fig. 9-A.1.3 con la Fig. 1-A.1.3 e la Fig. 2-A.1.3 dove il contrasto dei caratteri idrogeologici fra i complessi rappresentati è molto netto ed il quadro strutturale sufficientemente delineato. Infatti, il succitato "Schema Idrogeologico della Regione Marche in scala 1:100.000" riporta uno schema strutturale molto semplificato delle dorsali carbonatiche: dorsale interna umbro-marchigiana, dorsale marchigiana esterna e dorsali minori del bacino marchigiano interno e del bacino marchigiano esterno (vds. Fig. 1-A.1.3 in alto a sinistra).

Studi per la definizione del modello idrogeologico concettuale in corrispondenza di alcune porzioni del sistema appenninico marchigiano, allo stato attuale in fase di conclusione e/o di definizione, potranno consentire di verificare se a questo schema strutturale semplificato è possibile far corrispondere un vero e proprio schema "idrostrutturale" che consenta, cioè, di individuare e delimitare le principali idrostrutture sede di corpi idrici sotterranei significativi.

E' importante sottolineare, quindi, che i limiti delle idrostrutture desunti dallo "Schema Idrogeologico della Regione Marche in scala 1:100.000" devono essere considerati ad oggi soltanto indicativi di un probabile assetto idrostrutturale, ancora in corso di definizione.

Fig. 9-A.1.3: Carta delle strutture idrogeologiche e delle direttrici di flusso delle acque sotterranee (Boni, 1986 – vds. anche file cartografico allegato).



BIBLIOGRAFIA

- AGENZIA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE (2001).** *Linee-guida per la redazione e l'uso delle carte della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento.*
- AUTORITA' DI BACINO DEL SARNO (2004).** *Piano Stralcio di Tutela delle Acque - Relazione generale fase preliminare.*
- BONI C., BONO P. & CAPELLI G. (1986).** *Schema idrogeologico dell'Italia Centrale.* Mem. Soc. Geol. It., 35, 991-1012, 2 tavv.
- CELICO P. (2004).** *Elementi di idrogeologia.* Liguori Editore.
- CIVITA M. (1987).** *La previsione e la prevenzione del rischio d'inquinamento delle acque sotterranee a livello regionale mediante le Carte di Vulnerabilità.* Atti Conv. "Inquinamento delle Acque Sotterranee: Previsione e Prevenzione", Mantova, pp. 9-18.
- REGIONE MARCHE E UNIVERSITÀ DI ANCONA (2002).** *Schema idrogeologico della Regione Marche.* D.G.R. n. 1546 del 3 luglio 2001 "Progetto di ricerca sulla vulnerabilità degli acquiferi delle Marche e per l'individuazione delle risorse idriche integrative, sostitutive e di emergenza".
- REGIONE MARCHE (1991).** *L'Ambiente Fisico delle Marche: geologia, geomorfologia, idrogeologia.* SELCA s.r.l. Firenze, 255 pp.



A.1.4 Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico

Nel 2002 il Centro di Ecologia e Climatologia dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata (OGSM), su richiesta della Regione Marche, ha realizzato lo studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" per approfondire le conoscenze della distribuzione della precipitazione sul territorio marchigiano e la caratterizzazione climatica regionale.

I dati elaborati riguardano l'archivio storico costituito dagli annali pubblicati dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale - Ufficio di Bologna per l'intervallo temporale 1921-1989. A questo si aggiungono le rilevazioni effettuate nelle stazioni dell'OGSM per periodi con inizio variabile, in base all'installazione dei pluviometri, aggiornate fino al 2000. Per lo studio svolto sono stati calcolati e tabulati a livello informatico i dati di precipitazione totale mensile (pioggia, neve e grandine espresse in mm di acqua equivalente) di 102 stazioni pluviometriche, selezionate sulla base della continuità delle serie storiche ed alla possibilità di ricostruire i dati mancanti per interpolazione con stazioni vicine aventi caratteristiche simili. Sono state incluse nell'elenco anche 11 stazioni non appartenenti al territorio marchigiano, ma necessarie per la copertura di zone limitrofe ai fini della realizzazione delle mappe climatologiche del campo medio della precipitazione annuale e stagionale.

Pur tenendo conto del periodo 1950-2000 proposto dall'Ente Regione per l'attuazione dello studio, è stato scelto l'intervallo temporale di riferimento 1950-1989, poiché la maggioranza delle stazioni in esame presenta misure pluviometriche costanti nel suddetto quarantennio. In Fig. 1-A.1.4 è riportato l'elenco e nella Fig. 2-A.1.4 l'ubicazione delle 102 stazioni.

Nel territorio regionale le precipitazioni non variano in modo rigoroso e costante con l'altitudine, in quanto risentono sia della direzione di flusso delle correnti atmosferiche sia dell'orografia locale. L'influenza di quest'ultimo fattore è giustificata dal fatto che i rilievi favoriscono i moti ascensionali delle masse d'aria, consentendo la condensazione del vapor d'acqua e, quindi, il verificarsi di precipitazioni. Inoltre, dall'esame della Fig. 2-A.1.4 "Carta della precipitazione media annuale sulle Marche del periodo 1950-1989" si rileva che le Marche risultano suddivise longitudinalmente in tre fasce: una costiera con valori di precipitazione compresi tra i 600 e gli 850 mm; una medio-basso collinare con valori nel range da 850 a 1.100 mm ed una alto-collinare e montana con valori superiori a 1.100 mm.

La costa meridionale risulta la meno piovosa (550-650 mm): ciò consegue in parte dalla posizione sottovento di questa zona rispetto alla catena del Gran Sasso a sud ed ai Monti Sibillini ad ovest. Un minimo relativo è presente nelle località limitrofe ad Osimo-Recanati (650-700 mm), il cui regime pluviometrico è influenzato dal M. Conero (572 m s.l.m.) e dalla fascia collinare posta a nordovest, pur essendo caratterizzata da alture modeste. Spostandosi ancora verso l'interno si trovano altri due minimi relativi, uno (750-800 mm) nella vallata circondata dai rilievi del Montefeltro a nordovest, da quelli di Urbino a sud e dal M. Titano (750 m s.l.m.) a nord, e l'altro (750-900 mm) nella zona di Camerino - S. Severino Marche, coperta a settentrione dal massiccio del M. San Vicino (1.479 m s.l.m.) e ad ovest e sud dai rilievi appenninici più alti delle Marche.

La zona più piovosa è quella appenninica, con massimo assoluto (1.550-1.700 mm) in corrispondenza del M. Catria (1.701 m s.l.m.), cui seguono altri massimi significativi nelle aree dei Monti Sibillini (1.500-1.550 mm), del M. Pennino (1.350-1.400 mm) e del M. San Vicino (1.050-1.100 mm).



Fig. 1-A.1.4: Elenco delle stazioni pluviometriche del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Codice OGSM	Stazione	Latitudine	Longitudine (M. Mario)	Altitudine m s.l.m.	Bacino idrografico	Periodo dati disponibili
1	Acqualagna	43° 37' 00" N	0° 14' 00" E	204	Metauro	1950 - 1989
2	Acquasanta	42° 46' 10" N	0° 57' 30" E	392	Tronto	1950 - 1989
3	Amandola	42° 58' 45" N	0° 54' 26" E	550	Tenna	1950 - 1989
4	Amatrice	42° 37' 41" N	0° 50' 15" E	955	Tronto	1950 - 1989
5	Ancona (Baraccolla)	43° 33' 50" N	1° 03' 30" E	37	Musone	1950 - 1989
6	Ancona (Torrette)	43° 36' 35" N	1° 00' 05" E	6	Esino - Musone	1950 - 2000
7	Apiro	43° 23' 30" N	0° 40' 48" E	516	Esino	1950 - 1989
8	Arcevia	43° 29' 58" N	0° 29' 13" E	535	Misa	1950 - 1989
9	Arquata del Tronto	42° 46' 19" N	0° 50' 34" E	720	Tronto	1950 - 1989
10	Ascoli Piceno	42° 51' 30" N	1° 08' 35" E	136	Tronto	1950 - 2000
11	Badia Tebalda	43° 42' 25" N	0° 15' 48" W	756	Marecchia	1950 - 1989
12	Barbara	43° 34' 55" N	0° 34' 25" E	219	Misa	1950 - 1989
13	Barchi	43° 40' 20" N	0° 28' 33" E	319	Metauro	1950 - 1989
14	Bargni	43° 45' 00" N	0° 24' 05" E	273	Metauro	1950 - 1989
15	Bocca Serriola	43° 31' 00" N	0° 06' 00" W	730	Metauro	1950 - 1989
16	Bocca Trabaria	43° 35' 40" N	0° 13' 00" W	1.049	Metauro	1950 - 1989
17	Bolognola	42° 59' 30" N	0° 46' 30" E	1.070	Chienti	1950 - 2000
18	Cagli	43° 32' 48" N	0° 11' 47" E	276	Metauro	1950 - 1989
19	Calcinelli	43° 45' 00" N	0° 28' 00" E	64	Metauro	1950 - 1989
20	Camerino	43° 08' 10" N	0° 37' 00" E	664	Potenza	1950 - 2000
21	Campodiegoli	43° 18' 35" N	0° 22' 20" E	507	Esino	1950 - 1989
22	Candelara	43° 51' 15" N	0° 26' 00" E	210	Arzilia	1950 - 1989
23	Cantiano	43° 28' 15" N	0° 10' 30" E	360	Metauro	1950 - 1989
24	Capo il Colle	42° 50' 30" N	1° 01' 00" E	539	Tronto	1950 - 1989
25	Capodacqua	42° 44' 10" N	0° 47' 20" E	817	Tronto	1950 - 1989
26	Carpegna	43° 46' 47" N	0° 07' 08" W	748	Foglia	1950 - 1989
27	Cattolica	43° 57' 45" N	0° 17' 25" E	10	Conca-Ventena	1950 - 1989
28	Cingoli	43° 22' 25" N	0° 45' 50" E	631	Musone	1950 - 1989
29	Corinaldo	43° 38' 57" N	0° 35' 38" E	203	Misa	1950 - 1989
30	Croce di Casale	42° 54' 42" N	0° 58' 35" E	657	Tronto	1950 - 1989
31	Cupramontana	43° 26' 40" N	0° 39' 53" E	506	Esino	1950 - 1989
32	Diga di Carassai	43° 02' 30" N	1° 13' 40" E	130	Aso	1950 - 1989
33	Diga di Quarto	43° 53' 30" N	0° 22' 00" E	325	Savio	1950 - 1989

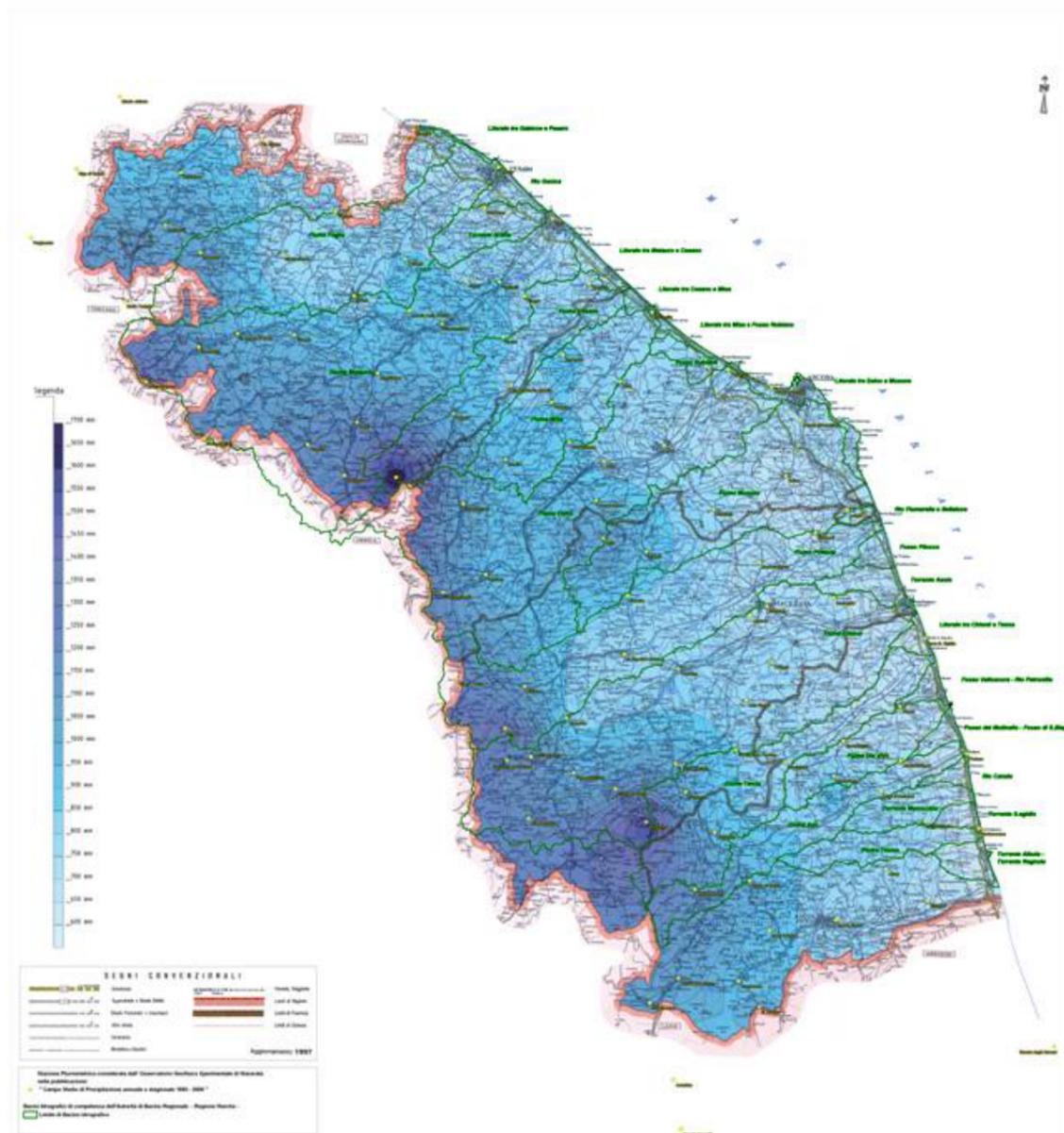


Codice OGSM	Stazione	Latitudine	Longitudine (M. Mario)	Alitudine m s.l.m.	Bacino idrografico	Periodo dati disponibili
34	Fabriano	43° 20' 10" N	0° 27' 14" E	357	Esino	1950 - 2000
35	Falconara	43° 38' 00" N	0° 55' 00" E	9	Esino	1950 - 1989
36	Fano	43° 50' 30" N	0° 33' 58" E	14	Arzilia-Metauro	1950 - 1989
37	Fermo	43° 09' 41" N	1° 15' 40" E	280	Tenna	1950 - 1989
38	Filottrano	43° 26' 08" N	0° 53' 35" E	270	Musone	1950 - 1989
39	Fiume di Fiastra	43° 02' 15" N	0° 42' 53" E	618	Chienti	1950 - 1989
40	Fonte Avellana	43° 28' 13" N	0° 16' 30" E	689	Cesano	1950 - 1989
41	Foresta della Cesana	43° 42' 22" N	0° 17' 30" E	640	Metauro	1950 - 1989
42	Fossombrone	43° 41' 20" N	0° 21' 22" E	116	Metauro	1950 - 1989
43	Gelagna Alta	43° 04' 48" N	0° 33' 00" E	711	Chienti	1950 - 1989
44	Grottammare	42° 59' 25" N	1° 25' 00" E	4	Menocchia-Tesino	1950 - 2000
45	Grottazzolina	43° 06' 41" N	1° 09' 08" E	227	Tenna	1950 - 1989
46	Jesi	43° 31' 27" N	0° 47' 40" E	96	Esino	1950 - 1989
47	Loreto	43° 26' 15" N	1° 09' 12" E	127	Musone	1950 - 1989
48	Lomano	43° 17' 10" N	0° 58' 07" E	232	Chienti	1950 - 1989
49	Loro Piceno	43° 10' 00" N	0° 57' 48" E	435	Chienti	1950 - 1989
50	Macerata	43° 18' 00" N	1° 00' 00" E	280	Chienti	1950 - 2000
51	Mercatello	43° 38' 47" N	0° 07' 00" W	429	Metauro	1950 - 1989
52	Moie	43° 30' 00" N	0° 40' 40" E	110	Esino	1950 - 1989
53	Mondolfo	43° 45' 05" N	0° 38' 35" E	144	Cesano	1950 - 1989
54	Monte Jottone	43° 59' 45" N	0° 17' 12" E	442	Savio	1950 - 1989
55	Montecarotto	43° 31' 34" N	0° 36' 38" E	388	Misa	1950 - 1989
56	Montecassiano	43° 21' 45" N	0° 59' 00" E	215	Potenza	1950 - 1989
57	Montemonaco	42° 53' 53" N	0° 52' 18" E	987	Aso	1950 - 1989
58	Monterubbiano	43° 05' 06" N	1° 15' 50" E	463	Aso	1950 - 1989
59	Montottone	43° 03' 42" N	1° 07' 57" E	277	Ete Vivo	1950 - 1989
60	Morrovalle	43° 18' 48" N	1° 07' 44" E	246	Chienti	1950 - 1989
61	Novafeltria	43° 53' 30" N	0° 09' 43" W	293	Marecchia	1950 - 1989
62	Affida	42° 55' 54" N	1° 14' 20" E	293	Tronto	1950 - 1989
63	Osimo	43° 29' 06" N	1° 01' 58" E	265	Musone	1950 - 2000
64	Ostra	43° 36' 48" N	0° 42' 20" E	193	Misa	1950 - 1989
65	Padaso	43° 05' 45" N	1° 23' 27" E	4	Aso-Menocchia	1950 - 2000
66	Pennabilli	43° 49' 00" N	0° 11' 20" E	600	Marecchia	1950 - 1989
67	Pergola	43° 33' 46" N	0° 23' 00" E	306	Cesano	1950 - 1989
68	Pesaro	43° 54' 45" N	0° 27' 30" E	11	Foglia	1950 - 2000
69	Petriano	43° 46' 43" N	0° 16' 55" E	327	Foglia	1950 - 1989



Codice OGSM	Stazione	Latitudine	Longitudine (M. Mario)	Alitudine m s.l.m.	Bacino idrografico	Periodo dati disponibili
70	Petriolo	43° 13' 15" N	1° 00' 45" E	271	Chienti	1950 - 1989
71	Piagge	43° 43' 51" N	0° 31' 00" E	201	Cesano	1950 - 1989
72	Pianello	43° 30' 48" N	0° 06' 05" E	384	Metauro	1950 - 1989
73	Piè del Sasso	42° 59' 35" N	0° 32' 55" E	653	Chienti	1950 - 2000
74	Pievebovigliana	43° 03' 32" N	0° 38' 00" E	451	Chienti	1950 - 1989
75	Pioraco	43° 10' 46" N	0° 32' 03" E	441	Potenza	1950 - 1989
76	PoggioCancelli	42° 33' 30" N	0° 51' 14" E	1.314	Tronto	1950 - 1989
77	Porto S. Elpidio	43° 15' 30" N	1° 18' 25" E	6	Chienti-Tenna	1950 - 2000
78	Recanatì	43° 24' 18" N	1° 05' 30" E	235	Potenza	1950 - 2000
79	Ripatransone	43° 00' 00" N	1° 18' 45" E	494	Tesino	1950 - 1989
80	Roseto degli Abruzzi	42° 41' 00" N	1° 34' 00" E	3	Vomano	1950 - 1989
81	S. Angelo in Pontano	43° 05' 47" N	0° 56' 43" E	473	Chienti	1950 - 1989
82	S. Angelo in Vado	43° 40' 00" N	0° 02' 30" W	359	Metauro	1950 - 1989
83	S.Lorenzo in Campo	43° 36' 15" N	0° 29' 37" E	209	Cesano	1950 - 1989
84	S. Maria di Pieca	43° 04' 30" N	0° 49' 45" E	467	Chienti	1950 - 1989
85	S. Marino	43° 56' 30" N	0° 00' 25" E	652	Marecchia	1950 - 1989
86	S. Martino	42° 44' 00" N	0° 59' 57" E	783	Tronto	1950 - 1989
87	S. Severino Marche	43° 13' 42" N	0° 43' 32" E	344	Potenza	1950 - 1989
88	Sarnano	43° 02' 08" N	0° 51' 00" E	539	Tenna	1950 - 1989
89	Sassocorvaro	43° 46' 50" N	0° 02' 32" E	331	Foglia	1950 - 1989
90	Sassoferrato	43° 26' 06" N	0° 24' 25" E	312	Esino	1950 - 1989
91	Senigallia	43° 42' 44" N	0° 45' 56" E	5	Misa-Esino	1950 - 1989
92	Serralta	43° 18' 40" N	0° 43' 48" E	546	Potenza	1950 - 1989
93	Serravalle del Chienti	43° 04' 30" N	0° 30' 12" E	647	Chienti	1950 - 1989
94	Servigliano	43° 04' 48" N	1° 02' 27" E	215	Tenna	1950 - 1989
95	Sortì	43° 07' 10" N	0° 29' 56" E	716	Potenza	1950 - 1989
96	Spinetoli	42° 53' 15" N	1° 19' 13" E	52	Tronto	1950 - 1989
97	Tavoletto	43° 50' 36" N	0° 08' 30" E	426	Foglia	1950 - 1989
98	Tolentino	43° 12' 33" N	0° 49' 52" E	224	Chienti	1950 - 2000
99	Urbania	43° 40' 03" N	0° 04' 12" E	273	Metauro	1950 - 1989
100	Urbino	43° 43' 30" N	0° 11' 00" E	451	Metauro	1950 - 2000
101	Verghereto	43° 47' 31" N	0° 27' 00" W	812	Savio	1950 - 1989
102	Ville S. Lucia	43° 11' 15" N	0° 24' 06" E	664	Potenza	1950 - 1989

Fig. 2-A.1.4: Carta della precipitazione media annuale sulle Marche del periodo 1950-1989 (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002 - vds. anche file cartografico allegato).



Per quanto concerne i campi della precipitazione media stagionale, si osserva che il territorio regionale risulta essere suddiviso nelle medesime fasce sopra descritte, con quantitativi medi di acqua precipitata compresi negli intervalli riportati in Fig. 3-A.1.4.

Fig. 3-A.1.4: Campi della precipitazione media stagionale (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Stagione	Zona costiera	Zona medio-basso collinare	Zona alto-collinare e montana
Anno	600 - 850 mm	850 - 1100 mm	1100 - 1750 mm
Primavera	120 - 195 mm	195 - 270 mm	270 - 435 mm
Estate	105 - 165 mm	165 - 195 mm	195 - 285 mm
Autunno	165 - 225 mm	225 - 315 mm	315 - 480 mm
Inverno	150 - 210 mm	210 - 300 mm	300 - 525 mm

Si rileva così che l'autunno è la stagione più piovosa, salvo una maggiore ampiezza del range di piovosità invernale per la zona alto-collinare e montana, con limite superiore più elevato. Inoltre, per le stagioni si individuano le stesse aree di minimi e massimi assoluti e relativi identificate nell'analisi della distribuzione della precipitazione media annuale. Un andamento leggermente diverso si riscontra in inverno, quando l'area di minima piovosità, oltre che nella costa meridionale, si presenta anche nella valle a sud del Conero e nell'estrema costa nord. Per quest'ultima la causa è da ricercare nel fatto che è maggiormente interessata dai sistemi anticiclonici continentali che, durante la stagione fredda, ristagnano sull'Europa centrale e si estendono fino alla pianura padano-emiliana.

Gli intervalli di variazione dei minimi e massimi evidenziati, espressi in mm, sono indicati, rispettivamente, nella Fig. 4-A.1.4 e nella Fig. 5-A.1.4.

Fig. 4-A.1.4: Minimi assoluti e relativi (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Stagione	Costa sud (mm)	Osimo - Recanati (mm)	Sud-ovest Montefeltro (mm)	Camerino - S. Severino (mm)	Costa nord (mm)
Primavera	120 - 150	135 - 150	180 - 195	180 - 210	-
Estate	105 - 135	-	150 - 165	165 - 180	-
Autunno	165 - 195	195 - 210	225 - 240	195 - 240	-
Inverno	150 - 180	150 - 165	150 - 180	195 - 240	150 - 165

Fig. 5-A.1.4: Massimi assoluti e relativi (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Stagione	Catria (mm)	Sibillini (mm)	Pennino (mm)	S. Vicino (mm)
Primavera	375 - 420	390 - 405	330 - 345	255 - 270
Estate	240 - 270	240 - 255	225 - 240	210 - 225
Autunno	420 - 465	420 - 450	360 - 390	285 - 300
Inverno	465 - 510	420 - 435	405 - 435	270 - 285

Analizzando l'andamento della precipitazione annuale, è stata espressa la variazione in percentuale della precipitazione rispetto al valor medio del periodo di riferimento 1950-1989. I risultati evidenziano l'esistenza di un generale trend negativo il quale indica una tendenza delle precipitazioni annuali alla diminuzione. In particolare, il trend è stato distinto in trend significativo e non significativo. Per 59 delle stazioni pluviometriche sulle 91 esaminate sono state riscontrate le condizioni di trend significativo. Per tali stazioni di riferimento è stata quantificata la riduzione espressa in percentuale della precipitazione annuale rispetto al valor medio nel periodo 1950-1989. In Fig. 6-A.1.4 si riportano i dati relativi alle stazioni per le quali è stato evidenziato il predetto trend.

Fig. 6-A.1.4: Stazioni in cui si è riscontrata una riduzione della precipitazione annuale rispetto al valor medio nel periodo 1950-1989 (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).



Stazione	Riduzione
Acquasanta	23%
Ancona (Torrette)	18%
Arcevia	11%
Arquata del Tronto	30%
Ascoli Piceno	20%
Barbara	16%
Bolognola	17%
Calcinelli	20%
Campodiegoli	33%
Cantiano	21%
Capo il Colle	5%
Carpegna	18%
Cingoli	28%
Corinaldo	21%
Cupramontana	25%
Diga di Carassai	31%
Falconara	17%
Fano	26%
Fermo	51%
Filottrano	22%
Fiume di Fiastra	15%
Fonte Avellana	21%
Foresta della Cesana	16%
Gelagna Alta	29%
Grottammare	36%
Grottazzolina	29%
Jesi	32%
Lornano	17%
Loro Piceno	11%
Moie	21%
Mondolfo	22%
Montecarotto	27%
Montecassiano	18%
Monterubbiano	33%
Montottone	37%
Morrovalle	8%
Offida	38%
Osimo	8%
Ostra	28%
Pedaso	26%
Pennabilli	13%
Petriano	20%
Piagge	20%
Piè del Sasso	25%
Pievebovigliana	25%
Porto S. Elpidio	30%
Recanati	22%
Ripatransone	17%
S. Lorenzo in Campo	13%
S. Maria di Pieca	5%
S. Martino	13%
S. Severino Marche	25%
Sarnano	11%
Sassoferrato	24%
Senigallia	30%
Sorti	31%
Spinetoli	38%
Tavoleto	21%
Tolentino	11%

Globalmente il clima marchigiano attuale risulta essere influenzato da diversi fattori, tra cui la latitudine (compresa tra il 42° ed il 44° parallelo nord), il grande sviluppo delle coste (un chilometro di litorale per ogni 56 kmq di territorio), la modesta batimetria ed apertura del Mare



Adriatico, la vicinanza dei massimi rilievi appenninici alla costa (in media circa 60 km), la progressività dell'incremento delle quote allontanandosi dal litorale e la scarsità di rilievi particolarmente elevati. Nel complesso si tratta di un clima mite con inverni non molto freddi, anche se rigidi e nebbiosi, ed estati mediamente calde ed asciutte.

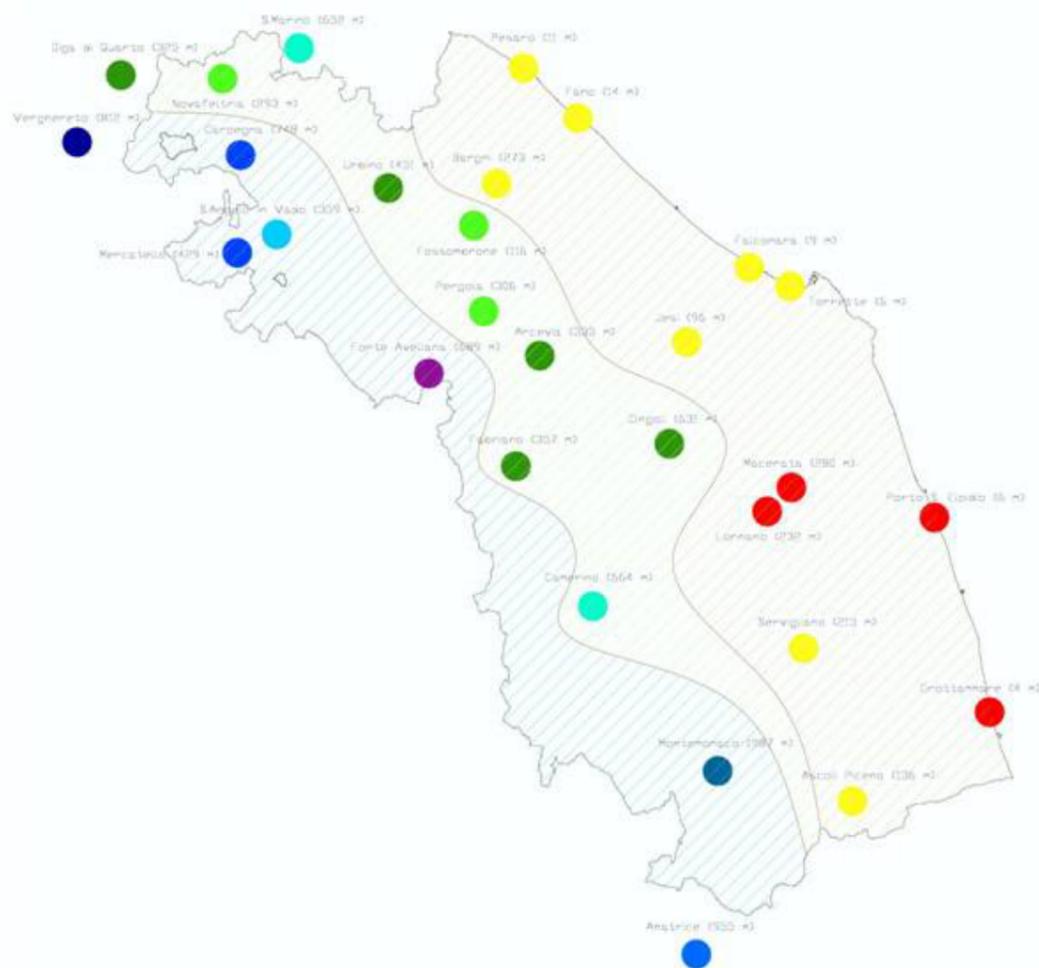
Ovviamente, questa descrizione vale per la media regionale, dato che numerosi fattori concorrono a tipizzare il clima di ciascun sito; tra questi agenti modificatori del microclima locale i più importanti ed efficaci sono l'altitudine, la distanza dalla costa, l'esposizione, la corografia e la latitudine del luogo in questione. Un ulteriore fattore di variabilità del clima è rappresentato dalla differente orientazione delle linee di costa e delle dorsali montuose principali nelle porzioni settentrionale e meridionale della regione, con conseguenti differenze, sia pur non molto marcate, nella distribuzione delle temperature, dei venti e delle precipitazioni.

Per l'individuazione delle zone climatologicamente affini del territorio marchigiano, sempre nell'ambito dello studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" redatto dall'OGSM, con la metodologia di Thornthwaite sono state individuate per le Marche undici differenti aree climatiche, consentendo una classificazione puntuale del territorio regionale, in quanto la metodologia applicata tiene conto di parametri meteorologici fondamentali, come la radiazione solare, la temperatura, l'evapotraspirazione, oltre alle precipitazioni. Una sintetica ripartizione del territorio su base climatica può essere così descritta:

- una prima area è quella che ingloba i climi di tipo C₁ (da umido a subarido) e comprende la zona costiera e basso-collinare della regione, con estensione a quella medio-collinare della provincia di Ascoli Piceno. Da rilevare che l'estrema costa meridionale sfiora il tipo D (semiarido);
- una seconda è quella dei climi di tipo C₂ (da umido a subumido) in cui figurano le zone interne medio-collinari e vallive delle province di Pesaro-Urbino, Ancona e Macerata;
- una terza area, è quella dei climi di tipo B (umido con vari gradi di umidità), comprende tutta la fascia alto-collinare e montana della regione, con una punta "perumida" a Fonte Avellana.

In Fig. 7-A.1.4 sono rappresentate le tre aree climatiche principali e per ciascuna i sottotipi di clima individuati.

Fig. 7-A.1.4: Principali aree climatiche nella Regione Marche (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).



Legenda					
	C ₁ B ₃ 'da'				
	C ₁ B ₃ 'sa'				

Nonostante i risultati ottenuti dall'OGSM si siano dimostrati soddisfacenti per una conoscenza climatologica dettagliata delle Marche, sono comunque ancora da considerare con

riserva a causa del numero ridotto di stazioni aventi a disposizione dati di temperatura, radiazione solare ed eliofanìa. Per un approfondimento dell'analisi è indispensabile attendere l'arricchimento della banca dati, con registrazioni dei parametri meteorologici distribuite omogeneamente sul territorio regionale.

E' importante, in questa sede, richiamare la crisi idrica del periodo settembre 2006 - febbraio 2007 che ha interessato l'intera Italia centro-settentrionale e che ha determinato la dichiarazione dello stato di emergenza nei territori delle regioni dell'Italia centro-settentrionale di cui al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 4 maggio 2007 "Dichiarazione dello stato di emergenza nei territori delle regioni dell'Italia centro-settentrionale, interessati dalla crisi idrica che sta determinando una situazione di grave pregiudizio agli interessi nazionali" e l'emanazione dell'Ordinanza del Presidente del Consigli dei Ministri 15 giugno 2007 "Disposizioni urgenti di protezione civile dirette a fronteggiare lo stato di emergenza in atto nei territori delle regioni dell'Italia centro-settentrionale, interessati dalla crisi idrica che sta determinando una situazione di grave pregiudizio agli interessi nazionali".

Tale situazione meteorologica ha di fatto originato un modesto apporto ai corpi idrici sia superficiali che sotterranei della Regione: infatti, sono state rilevate generalizzate diminuzioni dei deflussi nel reticolo idrografico, una significativa contrazione delle portate erogate dalle sorgenti ed una notevole riduzione dello spessore e dell'estensione del manto nevoso che generalmente ricopre i rilievi appenninici delle Marche durante il periodo invernale (Regione Marche, 2007).

In particolare, i dati pluviometrici della Rete Meteo Idropluviometrica Regionale (Rete M.I.R.) sono stati confrontati con le serie storiche di precipitazioni del periodo 1961-1990. Si è potuto verificare che l'autunno 2006 e l'inverno 2006-2007 sono state due stagioni con cumulate di precipitazione nettamente inferiori al trentennio climatologico.

Mediamente, nel periodo autunnale si sono avute precipitazioni inferiori di circa il 40% rispetto al trentennio considerato. L'area meridionale compresa tra i bacini idrografici del F. Chienti e del F. Tronto è stata quella nella quale si sono registrati i maggiori deficit precipitativi, con picchi del 70%.

L'anomalia di precipitazione invernale risulta essere dell'ordine del 50%, con distribuzione più omogenea sulla regione. Tuttavia, anche per questa stagione si può notare una diminuzione delle precipitazioni più sensibile sull'area meridionale, anche se meno evidente dell'autunno.

Nella successiva Fig. 8-A.1.4 è riportata l'altezza media di afflusso meteorico (in mm) cumulata nell'autunno 2006 e nell'inverno 2006-2007 per i principali bacini idrografici marchigiani.

Fig. 8-A.1.4: Precipitazione cumulata in mm per bacino idrografico (Regione Marche, 2007).

BACINO	AUTUNNO	INVERNO
Foglia	182,23	118,66
Metauro	205,88	131,75
Cesano	201,67	121,25
Misa	196,49	118,66
Esino	187,26	132,33
Musone	175,38	116,14
Potenza	160,90	130,30
Chienti	141,90	121,22
Tenna	118,34	99,39
Aso	115,85	99,70
Tesino	110,68	82,31



Tronto	129,38	103,85
--------	--------	--------

Confrontando le altezze medie di afflusso meteorico registrate per le stagioni autunnali ed invernali sui principali bacini idrografici delle Marche dal 1951 al 2007, si riscontra per tutti i bacini una significativa diminuzione di apporto precipitativo nell'ultimo anno.

Nel cinquantennio analizzato si osserva, comunque, un'alternanza annuale di periodi più o meno piovosi. Sommando i valori delle due stagioni, gli afflussi cumulati per bacino sono comparabili a quelli dei corrispondenti semestri 1988 e 1989, anni di severa siccità sull'intero territorio nazionale.

A titolo di confronto, nella Fig. 9-A.1.4 sono riportati gli afflussi relativi ai semestri autunno-inverno del 1988-89, 1989-90 e 2006-07. In particolare, si evidenzia che per i bacini meridionali le precipitazioni cumulate relative alla siccità 2006-2007 sono state le minime registrate dal 1951.

Fig. 9-A.1.4: Altezza media di afflusso meteorico (in mm) cumulata nell'autunno 2006 e nell'inverno 2006-2007 per i principali bacini idrografici delle Marche, confrontata con la corrispondente altezza media cumulata dei semestri 1988-89 e 1989-90 (Regione Marche, 2007).

BACINO	1988-1989	1989-1990	2006-2007
Foglia	228,432	310,519	300,890
Metauro	253,023	308,944	337,630
Cesano	257,70	279,424	322,920
Misa	246,462	258,479	315,150
Esino	270,087	280,239	319,590
Musone	231,210	262,873	291,520
Potenza	300,351	283,125	291,200
Chienti	341,733	302,355	263,120
Tenna	295,695	315,265	217,731
Aso	284,457	344,692	215,553
Tesino	261,900	339,050	192,990
Tronto	315,110	374,429	233,230

Peraltro, numerose evidenze indicano che nell'Italia peninsulare e nel Mediterraneo Occidentale è in corso una fase climatica caratterizzata da una diminuzione della pioggia media annua, congiunta ad un lieve aumento della temperatura. L'aumento di temperatura e la diminuzione delle piogge influenzano inevitabilmente il ciclo dell'acqua, riducendo l'eccedenza idrica a disposizione dei sistemi idrogeologici, intendendo per eccedenza idrica la differenza tra precipitazioni ed evapotraspirazione reale. L'analisi dei dati di portata di alcuni sistemi idrogeologici in Italia centrale ha mostrato, in effetti, trends negativi, come negativa risulta l'evoluzione del bilancio dei laghi centro-appennici (Dragoni, 1998; Dragoni et alii, 2006).

Relativamente al monitoraggio meteo-climatico, il territorio regionale è controllato attraverso due differenti reti di monitoraggio, gestite rispettivamente dall'Agenzia Servizi Settore Agroalimentare delle Marche e dal Dipartimento per le Politiche Integrate di Sicurezza e per la Protezione Civile della Regione Marche.

La Rete Agrometeorologica Regionale dell'Agenzia Servizi Settore Agroalimentare delle Marche

L'Agenzia Servizi Settore Agroalimentare delle Marche (ASSAM) svolge un monitoraggio



agroambientale finalizzato alla realizzazione di un servizio agrometeorologico alle imprese agricole ed a supporto degli organismi pubblici e privati che si occupano di programmazione, pianificazione e gestione del territorio.

Il monitoraggio meteorologico si esplica attraverso la Rete Agrometeorologica Regionale che consta di n° 69 stazioni meteo, complessivamente operative dal mese di febbraio 1999.

L'elenco delle stazioni è indicato in Fig. 10-A.1.4, mentre l'ubicazione è riportata nella Fig. 11-A.1.4. Le stazioni, collegate a mezzo di linea telefonica al centro elaborazione dati, con scansione minima delle misure di un'ora, sono in grado di misurare le seguenti variabili:

- temperatura dell'aria e del terreno;
- umidità relativa dell'aria;
- precipitazione;
- velocità e direzione del vento;
- radiazione globale e netta;
- eliofanìa e bagnatura fogliare;
- evaporazione.



Fig. 10-A.1.4: Elenco delle stazioni ASSAM.

CODICE	COMUNE	LOCALITA'	LATITUDINE NORD coordinate WGS 84	LONGITUDINE EST coordinate WGS 84	QUOTA (m s.l.m.)	PROVINCIA	BACINO IDROGRAFICO	INIZIO FUNZIONALITA'
st32	Agugliano	Borgo Ruffini	43°32'25"	13°22'34"	140	AN	Esino	gennaio '97
st20	Arcevia	Via Piaggiolle, 60	43°29'49"	13°01'31"	295	AN	Misa	gennaio '97
st58	Barbara	Borgo Mazzini, 35	43°35'34"	13°00'56"	196	AN	Misa	febbraio '99
st16	Camerano	Via Osimana, 89	43°31'13"	13°33'17"	120	AN	Musone	gennaio '97
st47	Castelplanio	S. Anna	43°30'11"	13°05'15"	330	AN	Esino	febbraio '94
st50	Corinaldo	Valcinage	43°40'19"	13°03'31"	160	AN	Misa	febbraio '94
st43	Fabriano	c/o Istituto Tecnico Agrario	43°19'53"	12°54'18"	362	AN	Esino	marzo '99
st45	Jesi	Via Latini,22	43°31'59"	13°16'32"	96	AN	Esino	febbraio '94
st51	Maiolati Spontini	Monteschiaivo	43°30'26"	13°09'46"	120	AN	Esino	febbraio '94
st49	Maiolati Spontini	Casa del Vento - Moie Spontini	43°30'50"	13°07'57"	183	AN	Esino	febbraio '94
st17	Morro d'Alba	Via S. Maria del Fiore, 54	43°35'29"	13°13'46"	116	AN	Esino	gennaio '97
st44	Osimo	Istituto Sperimentale Colture Industriali -Loc. Campocavallo	43°27'17"	13°29'50"	40	AN	Musone	marzo '99
st33	S. Maria Nuova	Scarpa Alta	43°28'23"	13°18'18"	217	AN	Musone	gennaio '97
st48	S. Paolo di Jesi	Battinebbia	43°27'30"	13°09'55"	208	AN	Esino	febbraio '94
st59	Sassoferrato	Casenuove	43°27'49"	12°52'34"	409	AN	Esino	febbraio '99
st99	Senigallia	Scuola Marchetti	43°42'32"	13°13'33"	10	AN	Misa - Esino	giugno '98
st90	Serra de' Conti	Spescia	43°33'34"	13°04'16"	87	AN	Misa	gennaio '97
st08	Carassai	Contrada Aso, 56	43°02'28"	13°39'44"	143	AP	Aso	giugno '97
st29	Castel di Lama	Via Villa Chiarini, 61	42°52'60"	13°41'32"	200	AP	Tronto	giugno '97
st56	Castorano	S. Giorgio	42°55'28"	13°46'19"	156	AP	Tronto	agosto '97
st52	Cossignano	Corneto	42°58'19"	13°41'26"	290	AP	Tesino	maggio '97
st30	Cupra Marittima	Via Quercia Ferrata	42°59'37"	13°49'14"	260	AP	Tesino	gennaio '97
st11	Fermo	Via S. Pietro Orgiano, 29	43°12'37"	13°45'13"	38	FM	Tenna	gennaio '97
st01	Maltignano	Via Mediana Inferiore	42°50'58"	13°40'60"	114	AP	Tronto	gennaio '97
st06	Montalto Marche	Via Maliscia, 19	43°00'36"	13°39'53"	334	AP	Menocchia	gennaio '97
st04	Montedinove	Via Plenotto, 7	42°57'28"	13°35'55"	390	AP	Tesino	gennaio '97
st25	Montefiore dell'Aso	C.da Aso, 158	43°04'33"	13°46'43"	58	AP	Aso	giugno '97
st18	Montefortino	Rubbiano	42°55'54"	13°18'36"	772	FM	Tenna	gennaio '97
st09	Montegiorgio	Via Fosa, 4	43°09'18"	13°32'23"	208	FM	Chienti	gennaio '97
st54	Montelparo	Madonna Celestiale	42°59'40"	13°33'43"	258	FM	Aso	maggio '97

Pagina 95 di 633

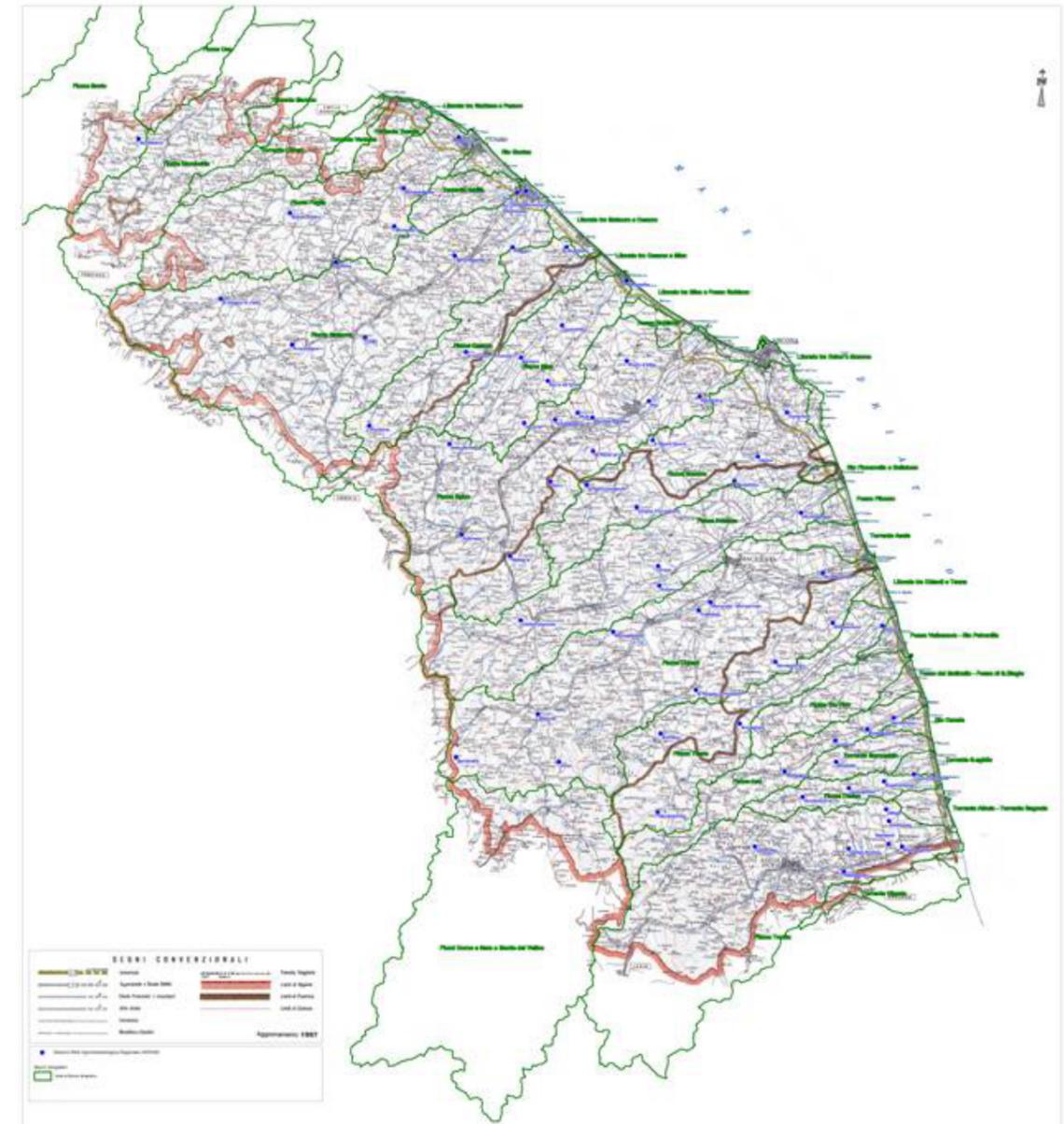


CODICE	COMUNE	LOCALITA'	LATITUDINE NORD coordinate WGS 84	LONGITUDINE EST coordinate WGS 84	QUOTA (m s.l.m.)	PROVINCIA	BACINO IDROGRAFICO	INIZIO FUNZIONALITA'
st57	Monterubbiano	Rubbianello - Fornace De Vecchis	43°03'30"	13°43'34"	92	AP	Aso	maggio '97
st53	Monte Urano	Az. Rosati	43°12'47"	13°39'12"	50	FM	Chienti	maggio '97
st03	Offida	Via Ciafone, 104	42°56'30"	13°45'58"	215	AP	Tronto	gennaio '97
st05	Ripatransone	C.da S. Rustico	42°58'57"	13°45'40"	218	AP	Tesino	gennaio '97
st31	Servigliano	C.da Molino	43°03'49"	13°28'14"	229	FM	Tenna	gennaio '97
st55	Spinetoli	Santuario Icona	42°53'28"	13°46'19"	114	AP	Tronto	agosto '97
st02	Venarotta	Via Parrano, 16	42°53'02"	13°30'19"	380	AP	Tronto	gennaio '97
st22	Apiro	S. Urbano	43°24'45"	13°04'50"	270	MC	Esino	gennaio '97
st28	Castelraimondo	Rustano	43°12'29"	13°01'40"	415	MC	Potenza	gennaio '97
st46	Cingoli	Colognola	43°24'30"	13°09'14"	494	MC	Musone	febbraio '94
st14	Cingoli	Troviggiano - Via Pocciona	43°22'39"	13°15'20"	282	MC	Musone	gennaio '97
st93	Macerata	Sforzacosta	43°15'27"	13°25'58"	146	MC	Chienti	gennaio '97
st21	Matelica	Via Forano, 113	43°18'07"	13°00'13"	325	MC	Esino	gennaio '97
st12	Montecosaro	Montecosaro Scalo	43°17'10"	13°37'55"	45	MC	Chienti	gennaio '97
st15	Montefano	Madonna degli Angeli	43°25'08"	13°27'03"	180	MC	Musone	gennaio '97
st13	Montelupone	Strada Regina - C.da Aneto	43°22'26"	13°35'10"	30	MC	Potenza	gennaio '97
st26	Muccia	Maddalena	43°04'16"	13°04'00"	430	MC	Chienti	marzo '98
st94	Pollenza	Rambona	43°15'56"	13°20'51"	341	MC	Chienti	gennaio '97
st19	S. Angelo in Pontano	Via Immacolata, 78	43°06'42"	13°22'54"	373	MC	Chienti	gennaio '97
st07	Sarnano	Via Poggio, 39	43°02'49"	13°18'46"	480	MC	Tenna	gennaio '97
st10	Serrapetrona	Carpignano	43°11'40"	13°12'48"	478	MC	Chienti	gennaio '97
st24	Serravalle di Chienti	Cesi	43°00'20"	12°54'18"	925	MC	Chienti	giugno '97
st42	Tolentino	Cermis	43°13'41"	13°23'02"	183	MC	Chienti	maggio '99
st27	Treia	Via Valcerasa	43°17'31"	13°18'04"	230	MC	Potenza	gennaio '97
st23	Visso	Cupi	43°00'08"	13°06'38"	978	MC	Chienti	giugno '97
st60	Acqualagna	Gorgo Cerbara	43°36'10"	12°33'13"	295	PU	Metauro	febbraio '99
st70	Cagli	Via Ca' Rio, 39	43°36'59"	12°42'01"	280	PU	Metauro	febbraio '99
st98	Fano	Fenile - Codima	43°50'12"	13°01'03"	20	PU	Arzilla - Metauro	luglio '98
st67	Frontone	Fonte Campitelli	43°29'14"	12°42'48"	530	PU	Cesano	febbraio '99
st65	Mondolfo	Via Monteciappellano, 7	43°45'22"	13°06'10"	90	PU	Cesano	febbraio '99
st72	Montefelcino	Casarotonda	43°46'48"	12°45'10"	270	PU	Foglia	febbraio '99
st66	Montelabbate	Brasco	43°50'10"	12°46'11"	110	PU	Foglia	febbraio '99
st63	Novafeltria	Miniera	43°53'47"	12°13'48"	490	PU	Marecchia	febbraio '99
st64	Pesaro	Via Caprile, 1	43°54'46"	12°52'45"	51	PU	Foglia	febbraio '99
st69	Piaggie	Via S. Filippo, 24	43°45'14"	12°59'36"	160	PU	Metauro	febbraio '99

Pagina 96 di 633

CODICE	COMUNE	LOCALITA'	LATITUDINE NORD coordinate WGS 84	LONGITUDINE EST coordinate WGS 84	QUOTA (m s.l.m.)	PROVINCIA	BACINO IDROGRAFICO	INIZIO FUNZIONALITA'
st62	S. Angelo in Vado	Ist. Sperimentale Tartuficoltura	43°39'59"	12°24'24"	360	PU	Metauro	febbraio '99
st61	S. Lorenzo in Campo	Gessara	43°35'56"	12°54'16"	260	PU	Cesano	febbraio '99
st71	Sassoravarò	Via Campora, 24	43°47'42"	12°32'28"	340	PU	Foglia	febbraio '99
st68	Serrungarina	Via Tomba, 21	43°44'21"	12°52'37"	210	PU	Metauro	febbraio '99
st73	Urbino	Osservatorio Serpieri	43°43'30"	12°38'15"	476	PU	Foglia - Metauro	marzo '99

Fig. 11-A.1.4: Ubicazione delle stazioni ASSAM (vds. anche file cartografico allegato).





La Rete Meteo Idropluviometrica Regionale del Dipartimento per le Politiche Integrate di Sicurezza e per la Protezione Civile della Regione Marche

Il Dipartimento per le Politiche Integrate di Sicurezza e per la Protezione Civile della Regione Marche dispone di una rete in telemisura per il monitoraggio in tempo reale di parametri meteorologici, idrologici, nivologici e pluviometrici: la Rete Meteo Idropluviometrica Regionale (Rete M.I.R.).

E' una rete la cui realizzazione risale a tempi abbastanza recenti ed è tutt'ora in fase di potenziamento e sviluppo. Il primo nucleo, attivato nel mese di giugno 2000 era costituito da 26 stazioni idrometriche, 1 centro di controllo e supervisione regionale, 4 Centri monitor provinciali e trasmissione dati attraverso la rete radio in fonìa UHF dell'allora Servizio Protezione Civile.

A questo primo nucleo, nel corso degli anni e con diversi progetti, si sono via via aggiunte altre componenti sino ad arrivare alla consistenza attuale del sistema che al 31 dicembre 2006 comprendeva:

- 1 centro di controllo e supervisione regionale
- 1 centro di gestione e amministrazione rete (Centro Funzionale)
- 2 centri di controllo di 2° livello (Centro di Ecologia Climatologia MC e CFS Visso)
- 4 centri monitor provinciali
- 5 centri monitor comunali (Rete Nivometrica)
- 2 centri monitor c/o altri Enti (Servizio Progettazione e Difesa Costa e Soc. Acquedotto del Nera)
- 13 ponti radio SHF (Rete MARCHE WAY)
- 20 ponti radio UHF
- 110 stazioni in telemisura.

In totale la Rete M.I.R. dispone di oltre 500 sensori e di 110 stazioni in telemisura, il cui elenco è indicato in Fig. 12-A.1.4, mentre l'ubicazione è riportata nella Fig. 13-A.1.4.

I principali parametri monitorati sono i seguenti: livello idrometrico; pioggia; temperatura dell'aria; umidità relativa; radiazione solare; direzione e velocità del vento; pressione barometrica; spessore del manto nevoso; temperatura stratificata del manto nevoso.

A questi parametri si aggiungono poi i dati correntometrici rilevati dalla stazione meteomarina alla foce del Potenza ed i parametri chimico-fisici (temperatura, conducibilità, ossigeno disciolto, Ph e RedOx) della falda di subalveo rilevati dalla stazione di qualità delle acque sotterranee installata in prossimità della foce del fiume Potenza.

La Rete M.I.R. afferisce direttamente alle attività del Centro Funzionale per la Meteorologia, l'Idrologia e la Sismologia che provvede direttamente alla sua gestione ed alle varie attività connesse con il suo sviluppo e potenziamento.

Il Centro Funzionale è una struttura del Dipartimento per le Politiche Integrate di Sicurezza e per la Protezione Civile ed è stato dichiarato operativo con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n°41 del 01.02.2005. La vigente normativa nazionale (D.Lgs. 112/98, DPCM 15.12.98, Ordinanza 3260/02, DPCM 27.02.2004 ecc.) e regionale (L.R. 32/01) attribuisce al Centro Funzionale compiti di servizio meteorologico, idrografico e mareografico regionale e specifiche funzioni nel campo del rischio idrogeologico, con particolare riferimento alla gestione dei sistemi di allertamento e di governo delle piene.

Il Centro Funzionale svolge, inoltre, diverse attività propedeutiche al lavoro vero e proprio di validazione ed elaborazione dei dati idro-pluviometrici acquisiti dalla Rete M.I.R. Queste



attività comprendono tra l'altro lo sviluppo degli strumenti necessari all'utilizzo dei dati per le finalità del Centro, l'esecuzione delle procedure di validazione dei dati, la determinazione delle scale di deflusso delle sezioni idrometriche monitorate finalizzata alla determinazione delle portate idrauliche, la costruzione e l'alimentazione del Sistema Informativo Regionale Meteo Idro-Pluviometrico (SIRMIP) per l'archiviazione e la gestione di tutti i dati acquisiti e validati.

Obiettivo finale delle attività è la predisposizione degli Annali Idrologici - parte I (pluviometria e termometria) e parte II (idrologia), la cui pubblicazione rientra nei compiti attribuiti al Centro Funzionale dalla vigente normativa nazionale e regionale nella sua veste di Servizio Meteorologico, Idrografico e Mareografico Regionale. A tutt'oggi, sono stati pubblicati gli Annali Idrologici-parte prima relativi agli anni dal 1998 al 2004, mentre sono in fase di pubblicazione quelli dal 1990 al 1997.

Per quanto concerne i dati idrometrici, quelli sinora acquisiti sono per lo più "grezzi". Si tratta cioè di dati archiviati tal quali come sono stati acquisiti dalle stazioni idrometriche e non stati sottoposti agli indispensabili processi di controllo e validazione, presupposto indispensabile per la certificazione di congruità e di affidabilità del dato. A questo riguardo, è importante evidenziare che per quanto concerne l'idrometria vi sono due diversi campi di utilizzo del dato: quello di allertamento connesso con la previsione e prevenzione del rischio idrogeologico a fini di protezione civile e quello idrologico. Nel primo di caso, essendo i dati utilizzati solo come riferimento per determinare e monitorare in tempo reale una potenziale situazione di rischio, il margine di errore ammesso è abbastanza ampio e quindi può essere tranquillamente utilizzato anche il dato grezzo non validato. Nel secondo caso, invece, considerato che i dati possono venire utilizzati per attività tecnico-scientifiche che vanno dall'alimentazione di modelli matematici al dimensionamento di infrastrutture, il margine di errore ammesso è molto più stretto. Per queste finalità, è quindi necessaria una preventiva verifica e validazione dei dati, in quanto un loro utilizzo in forma grezza potrebbe portare a valutazioni o determinazioni incongruenti o comunque non corrette.

Sinora il Centro Funzionale ha concentrato prevalentemente la sua attività sul primo aspetto, potenziando la dotazione strumentale della Rete M.I.R. con l'obiettivo di garantire un'adeguata copertura di monitoraggio di tutte le principali aste fluviali della regione e dei corsi d'acqua potenzialmente più problematici dal punto di vista idrogeologico.

Tra il 2005 e il 2006 il Centro Funzionale ha poi dato corso ad una campagna di misure correntometriche, finalizzata alla determinazione delle scale di deflusso di nove sezioni monitorate da stazioni della Rete M.I.R., con l'obiettivo di predisporre l'Annale Idrologico - Parte II relativo all'anno 2005 (recentemente pubblicato) ed al fine di riprendere, dopo oltre 30 anni, la pubblicazione di un documento di fondamentale importanza nel campo dell'idrologia e dell'idraulica.

Attualmente è in corso un'ulteriore campagna di misure per la determinazione delle scale di deflusso di ulteriori sei sezioni i cui risultati saranno utilizzati per la redazione dell'Annale Idrologico - Parte II dell'anno 2006, la cui pubblicazione è prevista per l'inizio del 2008.

I dati di portata idraulica che saranno pubblicati negli Annali Idrologici-parte seconda riguarderanno quindi gli anni dal 2005 in poi, anno di entrata della dichiarazione di operatività del Centro Funzionale. Per l'anno 2005 i dati pubblicati nell'Annale sono relativi alle 8 sezioni fluviali di cui si dispone delle scale di deflusso. Per gli anni successivi si prevede di incrementare progressivamente il numero delle sezioni fluviali che saranno pubblicate sino a raggiungere il numero massimo di 16.



Fig. 12-A.1.4: Elenco delle stazioni della Rete Meteo Idropluviometrica Regionale (Rete M.I.R.).

CODICE	NOME	TIPOLOGIA	LATITUDINE NORD (coordinate WGS 84)	LONGITUDINE EST (coordinate WGS 84)
001	Esanatoglia	Idrometrica	43°15'05"	12°57'51"
002	Fabriano	Idrometrica	43°20'19"	12°57'58"
003	Serra dei Conti	Idrometrica	43°32'53"	13°01'41"
004	San Vittore	Idrometrica	43°24'09"	12°58'18"
005	Camponoccechio	Idrometrica	43°24'23"	12°58'49"
006	Gola della Rossa	Idrometrica	43°25'51"	13°00'40"
007	Musone	Idrometrica	43°28'32"	13°23'18"
008	Potenza 2	Idrometrica	43°21'53"	13°33'03"
009	Potenza 1	Idrometrica	43°13'46"	13°11'19"
010	Chienti 1	Idrometrica	43°13'57"	13°22'16"
011	Fiastra	Idrometrica	43°13'33"	13°24'10"
012	Chienti 2	Idrometrica	43°15'39"	13°35'24"
013	Marecchia	Idrometrica	43°49'36"	12°15'07"
014	Arzilla	Idro-Pluviometrica	43°50'24"	12°53'41"
015	Foglia 1	Idro-Pluviometrica	43°47'40"	12°37'07"
016	Foglia 2	Idro-Pluviometrica	43°51'07"	12°47'13"
017	Metauro	Idro-Pluviometrica	43°45'46"	12°58'03"
018	Cesano	Idrometrica	43°39'54"	13°00'52"
019	Tenna	Idrometrica	43°05'09"	13°29'53"
020	Tesino	Idrometrica	42°58'05"	13°42'43"
021	Ete Morto	Idrometrica	43°14'11"	13°40'19"
022	Ete Vivo	Idrometrica	43°08'09"	13°42'47"
023	Menocchia	Idrometrica	43°02'03"	13°46'36"
024	Aso	Idrometrica	43°01'17"	13°37'06"
025	Tronto	Idrometrica	42°51'08"	13°39'05"
026	Misa	Idrometrica	43°39'46"	13°09'54"
027	San. Ruffino	Idrometrica	43°00'37"	13°24'01"
028	Fabriano2	Idrometrica	43°18'51"	12°51'48"
029	Foglia 3	Idro-Pluviometrica	43°54'27"	12°53'52"



CODICE	NOME	TIPOLOGIA	LATITUDINE NORD (coordinate WGS 84)	LONGITUDINE EST (coordinate WGS 84)
030	Conca 1	Idro-Pluviometrica	43°52'16"	12°29'44"
031	Conca 2	Idro-Pluviometrica	43°53'02"	12°31'44"
101	Sant Angelo in Vado	Idro-Pluviometrica	43°40'01"	12°24'37"
102	Sasso Corvaro	Idro-Pluviometrica	43°48'31"	12°30'45"
103	Gallo	Idrometrica	43°46'53"	12°42'26"
104	Urbino	Meteo Sinottica	43°43'24"	12°38'13"
105	Ghilarдино	Idrometrica	43°41'13"	12°51'39"
106	Acqualagna	Idrometrica	43°37'42"	12°41'04"
107	Biscubio	Idro-Termo-Pluviometrica	43°33'44"	12°25'49"
108	Pergola	Idro-Pluviometrica	43°34'07"	12°50'39"
109	Fonte Avellana	Pluviometrica	43°28'16"	12°43'35"
110	Jesi	Pluviometrica	43°31'55"	13°13'48"
111	Agugliano	Pluviometrica	43°32'36"	13°22'50"
112	Villa Fastigi	Meteo Sinottica	43°53'26"	12°52'10"
113	Aspio	Idrometrica	43°31'02"	13°31'58"
114	Aspio 2	Idrometrica	43°29'38"	13°34'00"
115	Foce Musone	Idrometrica	43°28'25"	13°38'20"
116	Passatempo	Idrometrica	43°26'50"	13°26'57"
117	Filottrano	Pluviometrica	43°26'09"	13°21'04"
118	Cupramontana	Pluviometrica	43°26'44"	13°06'57"
119	Montecarotto	Meteo Sinottica	43°32'05"	13°03'23"
120	Nevola	Idrometrica	43°38'19"	13°04'37"
121	Cesano Foce	Idrometrica	43°44'59"	13°10'16"
122	Monte San Vito	Idrometrica	43°36'34"	13°17'27"
123	Arcevia	Pluviometrica	43°29'51"	12°56'12"
124	Loro Piceno	Pluviometrica	43°09'36"	13°24'13"
125	Tennacola	Idrometrica	43°02'48"	13°27'06"
126	Fiastrone	Idrometrica	43°08'44"	13°15'41"
127	Visso	Idrometrica	42°55'51"	13°05'10"



CODICE	NOME	TIPOLOGIA	LATITUDINE NORD (coordinate WGS 84)	LONGITUDINE EST (coordinate WGS 84)
128	Recanati	Pluviometrica	43°23'01"	13°35'36"
129	San Vettore	Idrometrica	43°23'59"	13°11'28"
130	Camerino	Meteo Sinottica	43°08'46"	13°03'58"
131	Montecavallo	Pluviometrica	42°59'01"	12°59'39"
132	Pioraco	Idrometrica	43°10'45"	12°59'05"
133	Umito	Termo-Pluviometrica	42°44'15"	13°24'24"
134	Capodacqua	Pluviometrica	42°44'19"	13°14'17"
135	Ponte Arly	Idrometrica	42°47'53"	13°27'40"
136	Mozzano	Meteo Sinottica	42°51'00"	13°32'17"
137	Spinetoli	Idrometrica	42°51'34"	13°46'32"
138	Foce Tronto	Idrometrica	42°53'32"	13°53'49"
139	Rotella	Pluviometrica	42°57'15"	13°34'07"
140	San Benedetto	Meteo Sinottica	42°55'60"	13°53'21"
141	Foce Aso	Idrometrica	43°06'07"	13°50'15"
142	Montemonaco	Termo-Pluviometrica	42°53'59"	13°19'31"
143	Force	Pluviometrica	42°57'46"	13°29'23"
144	Ponte Maglio	Idrometrica	42°59'26"	13°30'48"
145	Rubbianello	Idrometrica	43°03'30"	13°43'06"
146	Porto S.Elpidio	Idro-Meteo Sinottica	43°13'58"	13°46'21"
147	Grottazzolina	Termo-Pluviometrica	43°06'22"	13°35'55"
148	Fermo	Pluviometrica	43°09'27"	13°42'52"
149	Ancona Regione	Meteo Sinottica	43°36'37"	13°30'30"
150	Ussita	Termo-Pluviometrica	42°56'37"	13°08'33"
201	Pintura di Bolognola	Nivo-Meteo Sinottica	42°59'28"	13°14'21"
202	Sibilla	Nivometrica	42°53'42"	13°16'13"
203	Isola San Biagio	Nivometrica	42°55'04"	13°17'55"
204	Sassotetto	Nivo-Meteo Sinottica	43°00'24"	13°14'30"
205	Pizzo Tre Vescovi	Nivometrica	42°57'14"	13°12'19"
206	Monte Prata	Nivo-Meteo Sinottica	42°52'25"	13°12'18"
207	Monte Bove Sud	Nivo-Meteo Sinottica	42°54'43"	13°11'21"

Pagina 103 di 633

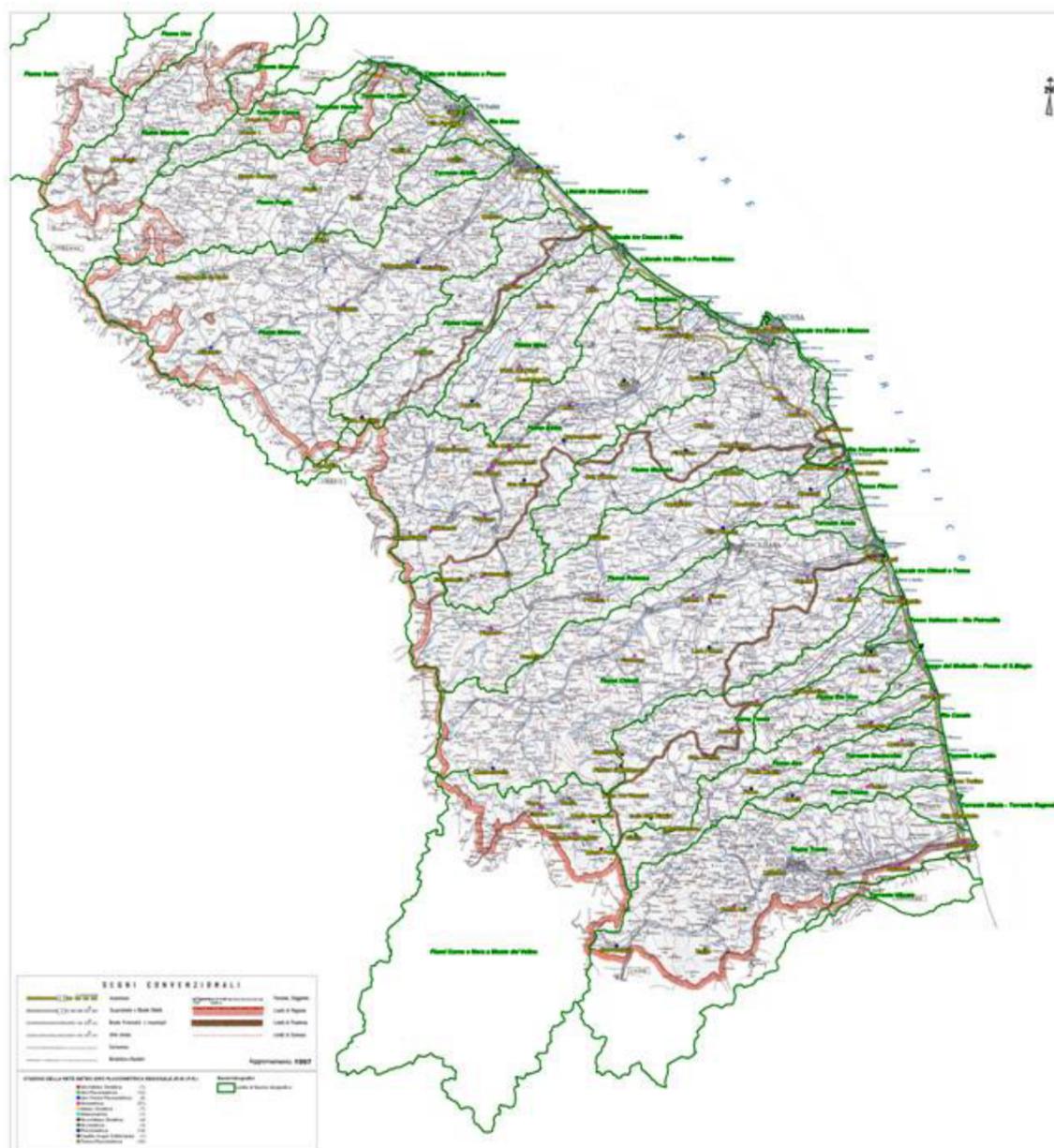


CODICE	NOME	TIPOLOGIA	LATITUDINE NORD (coordinate WGS 84)	LONGITUDINE EST (coordinate WGS 84)
401	Montefano	Termo-Pluviometrica	43°24'34"	13°26'13"
402	Appignano	Termo-Pluviometrica	43°21'51"	13°20'35"
403	Serralta	Termo-Pluviometrica	43°18'57"	13°11'19"
404	Villa Potenza	Idro-Termo- Pluviometrica	43°19'38"	13°25'34"
405	Monocchia	Idrometrica	43°21'46"	13°30'27"
406	Porto Recanati	Idrometrica	43°24'55"	13°39'06"
501	Scheggia	Termo-Pluviometrica	43°24'23"	12°39'32"
502	Campodiegoli	Termo-Pluviometrica	43°18'37"	12°49'27"
503	Esanatoglia 2	Termo-Pluviometrica	43°15'11"	12°56'36"
504	San Giovanni	Pluviometrica	43°23'19"	13°02'30"
505	Sassoferrato	Idrometrica	43°26'02"	12°54'16"
506	Moie	Idrometrica	43°29'46"	13°07'33"
507	Chiaravalle	Idrometrica	43°35'59"	13°19'57"
151	Fossombrone	Idro-Termo- Pluviometrica	43°41'26"	12°49'30"
152	Foce Metauro	Idro-Termo- Pluviometrica	43°49'37"	13°03'09"
154	Foce Chienti	Idro-Termo- Pluviometrica	43°17'29"	13°44'08"
153	Foce Tesino	Idro-Termo- Pluviometrica	42°58'42"	13°52'13"
160	Meteorina	Meteorina	43°25'25"	13°40'24"
161	Pozzo Astea	Qualità Acque Sotteranee	43°24'44"	13°39'47"
171	Endesa	Idro-Pluviometrica	42°55'16"	13°06'33"
172	Ponte Tavola	Idro-Pluviometrica	42°54'16"	13°08'17"
173	Castel Sant'Angelo	Idrometrica	42°53'41"	13°09'08"

Pagina 104 di 633



Fig. 13-A.1.4: Ubicazione delle stazioni della Rete Meteo Idropluviometrica Regionale (Rete M.I.R. – vds. anche file cartografico allegato).



BIBLIOGRAFIA

CENTRO DI ECOLOGIA E CLIMATOLOGIA OSSERVATORIO GEOFISICO SPERIMENTALE DI MACERATA (2002). *Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000.*

DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DEL 4 MAGGIO 2007. *Dichiarazione dello stato di emergenza nei territori delle regioni dell'Italia centro-settentrionale interessati dalla crisi idrica che sta determinando una situazione di grave pregiudizio agli interessi nazionali.* Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 107 del 10 maggio 2007.

DRAGONI W., PISCOPO V., DI MATTEO L., GNUCCI L., LEONE A., LOTTI F., MELILLO M. & PETITTA M. (2006). *Risultati del Progetto di Ricerca PRIN "laghi 2003-2005".* Atti del 2° Congresso Nazionale AIGA 15-17 febbraio 2006, Bari.

DRAGONI W. (1998). *Some considerations on climatic changes, water resources and water needs in teh Italian region south of the 43° N.* In *Water, Enviroment and Society in Times of Climatic Change.* Issar A., Brown N. editors Kluwer, pp. 241-271.

ORDINANZA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 15 GIUGNO 2007. *Disposizioni urgenti di protezione civile dirette a fronteggiare lo stato di emergenza in atto nei territori delle regioni dell'Italia centro-settentrionale, interessati dalla crisi idrica che sta determinando una situazione di grave pregiudizio agli interessi nazionali (Ordinanza n. 3598).* Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 145 del 25 giugno 2007.

REGIONE MARCHE (2007). *Siccità autunno 2006 inverno 2007: analisi delle risorse idriche della Regione Marche* – Relazione a cura del Centro Funzionale Multirischi per la Meteorologia, l'Idrologia e la Sismologia della Regione Marche - Dipartimento per le Politiche Integrate di Sicurezza e per la Protezione Civile.

REGIONE MARCHE (1991). *L'Ambiente Fisico delle Marche: geologia, geomorfologia, idrogeologia.* SELCA s.r.l. Firenze, 255 pp.

A.1.5 Descrizione generale delle caratteristiche fisiche dei bacini idrografici

Ai sensi della L.R. 25 maggio 1999, n. 13 "Disciplina regionale della difesa del suolo", il territorio regionale è stato suddiviso in 33 bacini idrografici, tutti tributari del Mare Adriatico ad eccezione di quello del F. Tevere che sfocia nel Mar Tirreno.

Nella Fig. 1-A.1.5 sono riportate codifica (ai sensi del Decreto 19 agosto 2003 "Modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici e sulla classificazione delle acque"), denominazione e superficie dei 33 bacini idrografici individuati dalla L.R. 25 maggio 1999, n. 13.

Fig. 1-A.1.5: Elenco, codice e superficie dei bacini idrografici della Regione Marche.

Codice	Nome bacino	Tipologia	Superficie totale (kmq)	Superficie nelle Marche (kmq)
R11001	Litorale tra Gabicce e Pesaro	Regionale	5,22	5,22
R11002	Fiume Foglia	Interregionale	703,91	631,17
R11003	Rio Genica	Regionale	31,30	31,30
R11004	Torrente Arzilla	Regionale	104,34	104,34
R11005	Fiume Metauro	Regionale	1.422,51	1.259,08
R11006	Litorale tra Metauro e Cesano	Regionale	26,59	26,59
R11007	Fiume Cesano	Regionale	412,68	410,97
R11008	Litorale tra Cesano e Misa	Regionale	11,23	11,23
R11009	Fiume Misa	Regionale	383,15	383,15
R11010	Litorale tra Misa e Fosso Rubiano	Regionale	14,69	14,69
R11011	Fosso Rubiano	Regionale	38,95	38,95
R11012	Fiume Esino	Interregionale	1.225,47	1.156,89
R11013	Litorale tra Esino e Musone	Regionale	49,65	49,65
R11014	Fiume Musone	Regionale	649,84	649,84
R11015	Rio Fiumarella e Bellaluce	Regionale	14,50	14,50
R11016	Fiume Potenza	Interregionale	779,99	758,42
R11017	Fosso Pilocco	Regionale	24,77	24,77
R11018	Torrente Asola	Regionale	57,01	57,01
R11019	Fiume Chienti	Interregionale	1.310,86	1.299,71
R11020	Litorale tra Chienti e Tenna	Regionale	20,65	20,65
R11021	Fiume Tenna	Regionale	484,27	484,27
R11022	Fosso Valloscura - Rio Petronilla	Regionale	23,86	23,86
R11023	Fiume Ete Vivo	Regionale	178,56	178,56
R11024	Fosso del Mulinello-Fosso di S. Biagio	Regionale	24,73	24,73
R11025	Fiume Aso	Regionale	280,77	280,76
R11026	Rio Canale	Regionale	19,52	19,52
R11027	Torrente Menocchia	Regionale	93,83	93,83
R11028	Torrente S. Egidio	Regionale	23,40	23,40
R11029	Fiume Tesino	Regionale	120,07	120,07
R11030	Torrente Albula-Torrente Ragnola	Regionale	44,39	44,39
I019	Fiumi Conca e Marecchia	Interregionale	1.117,89	441,03
I028	Fiume Tronto	Interregionale	1.187,67	745,71
N010	Fiume Tevere	Nazionale	17.374,99	210,97
Superficie totale della Regione Marche			9.694,51	

Nella Fig. 2-A.1.1 della sezione A.1.1 del presente Piano sono individuati i limiti geografici dei bacini sopra elencati.

Ai successivi punti elenco si descrivono le caratteristiche fisiche relative ai 18 bacini idrografici della Regione Marche (sia regionali che interregionali), ordinati da nord a sud, i cui corpi idrici superficiali principali risultano significativi² ai sensi della DGR n. 3138 OT/AMB del 28.12.2001 "Programma Operativo Integrato, in materia di Tutela delle acque: monitoraggi e studi dei corpi idrici superficiali e sotterranei":

² I criteri che devono essere soddisfatti per l'inclusione di un corso d'acqua nella categoria dei corpi idrici significativi sono così sintetizzabili:

- criteri dimensionali;
- di rilevante interesse ambientale per valori naturalistici, paesaggistici, e/o per le utilizzazioni delle acque in corso;
- influenza sullo stato di qualità di altri corpi idrici significativi per l'alto carico inquinante veicolato.

- Bacino idrografico del Fiume Marecchia;
- Bacino idrografico del Fiume Conca;
- Bacino idrografico del Torrente Tavollo;
- Bacino idrografico del Fiume Foglia;
- Bacino idrografico del Torrente Arzilla;
- Bacino idrografico del Fiume Metauro;
- Bacino idrografico del Fiume Cesano;
- Bacino idrografico del Fiume Misa;
- Bacino idrografico del Fiume Esino;
- Bacino idrografico del Fiume Musone;
- Bacino idrografico del Fiume Potenza;
- Bacino idrografico del Fiume Chienti;
- Bacino idrografico del Fiume Tenna;
- Bacino idrografico del Fiume Ete Vivo;
- Bacino idrografico del Fiume Aso;
- Bacino idrografico del Torrente Tesino;
- Bacino idrografico del Fiume Tronto;
- Bacino idrografico del Fiume Corno e Nera.

Alla fine del capitolo, inoltre, sono sinteticamente descritte le caratteristiche fisiche dei bacini idrografici minori delle Marche.



BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME MARECCHIA

Identificazione del bacino

Denominazione: Marecchia
Tipologia: Interregionale
Lunghezza asta principale: 71 km, di cui 28,98 compresi nel territorio regionale

Inquadramento geografico del bacino (coordinate metriche Gauss-Boaga, fuso Est)

Estensione longitudinale:	Est min.	2284436,34	Est max.	2326252,19
Estensione latitudinale:	Nord min.	4836633,70	Nord max.	4883507,63
Estensione altitudinale:	Quota min.	0.00 m s.l.m.	Quota max.	1.453 m s.l.m.
Superficie (km ²) ³ :	totale	612,78 km ² di cui	290,66 compresi nel territorio regionale	

Regione interessata	Codice Regione	Superficie bacino/parte di bacino (km ²)	% riferita alla superficie totale del bacino
MARCHE	11	290,66	47,43
EMILIA ROMAGNA	8	152,16	24,83
SAN MARINO	236	39,47	6,44
TOSCANA	9	130,49	21,29

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Il F. Marecchia nasce nei pressi di Pratieghi (comune di Badia Tedalda), precisamente dal massiccio del M. Fumaiolo in territorio toscano. Dal punto di vista geomorfologico, la caratteristica che più contraddistingue la morfologia del bacino è la presenza di rupi scoscese che emergono da un paesaggio generalmente ondulato. La genesi di queste placche rocciose è legata agli intensi sforzi subiti durante i movimenti tettonici che hanno determinato la messa in posto delle unità Liguri ed Epiliguri.

Le Liguridi sono rappresentate da unità eterogenee di materiali argillosi spesso caoticizzati per effetto delle successive traslazioni. Esse inglobano lembi di diverse unità (Epiliguridi) costituiti da blocchi rocciosi talora di notevoli dimensioni, coinvolti nel movimento traslativo verso NE della massa principale.

Di seguito vengono descritte le sequenze stratigrafiche affioranti nella porzione marchigiana del bacino idrografico del F. Marecchia, nell'ordine geometrico in cui si trovano attualmente le unità tettoniche cui appartengono.

- *Successione Umbro-Marchigiano-Romagnola*: comprende la Formazione Marnoso-arenacea-Unità interna, le Marne di Verghereto, la Formazione Marnoso-arenacea-Unità esterna, i Ghioli di letto, la Formazione Gessoso-Solfifera, la Formazione a Colombacci, le Argille Azzurre e le Arenarie di Monte Perticara.
- *Coltre della Val Marecchia*: la coltre è costituita da terreni alloctoni di età compresa tra il Cretaceo inferiore ed il Pliocene inferiore, appartenenti ai Domini Ligure, Subligure ed Epiligure:
 - le Unità Liguri comprendono: le Argille Varicolori, la Formazione di Sillano, la Formazione di Pugliano e la Formazione di Monte Morello;
 - le Unità Subliguri comprendono le Arenarie di Monte Senario;
 - le Unità Epiliguri includono le Breccie Poligeniche del Sasso Simone, la Formazione di San Marino, la Formazione di Monte Fumaiolo, le Argille di Montebello, la

³ Area sferica su ellissoide Roma 40.



Formazione di Acquaviva, le Argille di Casa i Gessi, le Evaporiti, i depositi e le coperture quaternarie.

Caratteristiche climatiche

Da un punto di vista climatico (vds. Fig. 7-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), le porzioni del bacino idrografico del F. Marecchia risultano comprese:

- nell'area climatica di tipo B con vari gradi di umidità, l'intera fascia alto-collinare e montana;
- nell'area climatica di tipo C₂ da umida a subumida, le zone interne medio-collinari e vallive;
- nell'area climatica di tipo C₁ da subumida a subarida, la fascia basso-collinare e costiera.

I dati pluviometrici relativi al territorio regionale sono stati recentemente elaborati nell'ambito dello studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" redatto dal Centro di Ecologia e Climatologia dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata. Pur tenendo conto del periodo 1950-2000 proposto dall'Ente Regione per l'attuazione dello studio, è stato scelto l'intervallo temporale di riferimento 1950-1989, poiché la maggioranza delle stazioni pluviometriche esaminate presenta misure costanti nel suddetto quarantennio.

Al fine di ottenere i dati necessari per la predisposizione delle cartografie della precipitazione media annuale (vds. Fig. 2-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), primaverile, estiva, autunnale ed invernale sono stati calcolati per ogni stazione pluviometrica del bacino i totali annui e stagionali dei valori raccolti e le relative medie in mm dal 1950 al 1989, indicate nella successiva Fig. 2-A.1.5.

Fig. 2-A.1.5: Dati pluviometrici del bacino del F. Marecchia (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Codice OGSM	Stazione	Media (mm) annuale	Media (mm) primaverile	Media (mm) estiva	Media (mm) autunnale	Media (mm) invernale
11	Badia Tedalda	1240,6	311,7	192,1	355,2	380,8
61	Novafeltria	963,4	240,1	211,0	283,1	229,8
66	Pennabilli	1083,1	265,6	218,9	310,2	288,7
85	S. Marino	868,5	213,4	188,0	266,3	200,5

Analizzando l'andamento della precipitazione annuale di ogni stazione pluviometrica del bacino, è stata espressa la variazione in percentuale della precipitazione rispetto al valor medio del periodo di riferimento 1950-1989. I risultati evidenziano l'esistenza di un trend negativo (il quale indica una tendenza delle precipitazioni annuali alla diminuzione) per la stazione di Pennabilli. Per tale stazione di riferimento è stata quantificata la riduzione espressa in percentuale della precipitazione annuale, rispetto al valore medio nel periodo 1950-1989:

Stazione Pennabilli	Riduzione 13%
------------------------	------------------

Caratteristiche idrografiche ed idrologiche

Il bacino idrografico del F. Marecchia ha la forma di un rettangolo molto allungato, orientato in direzione SO-NE ed è delimitato in sinistra idrografica dai bacini del T. Uso, F. Savio e F. Tevere, in destra idrografica da quelli del F. Metauro, F. Foglia, T. Conca e T. Marano.

Procedendo verso valle confluiscono nell'asta principale numerosi torrenti, i maggiori dei quali sono il Presale, il Senatello, il Mazzocco ed il S. Marino. Nel tratto finale di pianura il F. Marecchia riceve le acque del T. Ausa, il cui corso naturale è artificialmente deviato poco prima



dell'autostrada A-14. L'immissione nel Mar Adriatico avviene in corrispondenza della città di Rimini; per ovviare all'insufficiente officiosità dell'alveo storico nell'attraversamento del centro cittadino, è stato realizzato in sinistra idraulica, con partenza a valle del nuovo tracciato della S.S. n° 16, un canale artificiale (Deviatore Marecchia) con sbocco a mare. Il Deviatore Marecchia è diventato il percorso principale, mentre l'alveo storico-porto canale contribuisce al deflusso dei soli eventi di piena più gravosi. Per quanto riguarda il T. AUSA, esso si origina dai rilievi del centro abitato di San Marino e prima della confluenza nel F. Marecchia riceve le acque della F.ssa Budriale e della Zonara Masiere.

L'instabilità storica dell'assetto planimetrico e la tendenza alla divagazione dell'alveo, che per gran parte del percorso assume un andamento pluricursale, sono testimoniate dalla notevole estensione trasversale delle aree demaniali del F. Marecchia.

Il fiume presenta un regime spiccatamente torrentizio con portate massime mensili nei periodi tardo-autunnali, invernali ed inizio-primaverili. La modesta entità delle portate di magra è legata alla prevalenza dei deflussi superficiali o ipodermici rispetto a quelli profondi, per effetto della natura a matrice prevalentemente argillosa e, pertanto, scarsamente permeabile di una grossa parte dei suoli compresi nell'area montana e collinare. Ne consegue che nell'anno medio i deflussi naturali estivi disponibili per i diversi usi sono molto modesti, risultando di entità appena apprezzabile ai fini di un loro sfruttamento.

Per la determinazione delle portate, in mancanza di misurazioni omogenee e sistematiche, si è fatto ricorso a ricostruzione dei deflussi con tecniche di regionalizzazione dell'informazione idrologica che, alla carenza di informazioni dirette, suppliscono con dati rilevati su bacini limitrofi nello stesso ambito territoriale, una volta che sia stata rilevata una sufficiente omogeneità idrologica (Autorità di Bacino Interregionale Marecchia e Conca, "Qualità delle acque: studio conoscitivo finalizzato al progetto di piano di bacino. Allegato alla Deliberazione del Comitato Istituzionale n.4 del 21.02.2002).

Nella successiva Fig. 3-A.1.5 si riportano le portate medie mensili, espresse in mc/s, calcolate in corrispondenza della sezione terminale del corso d'acqua.

Fig. 3-A.1.5: Portate medie mensili del F. Marecchia.

Corso d'acqua	Gen (mc/s)	Feb (mc/s)	Mar (mc/s)	Apr (mc/s)	Mag (mc/s)	Giu (mc/s)	Lug (mc/s)	Ago (mc/s)	Set (mc/s)	Ott (mc/s)	Nov (mc/s)	Dic (mc/s)
Marecchia	12,74	14,87	13,98	10,93	6,45	3,51	1,37	1,18	1,81	3,72	9,79	12,02

Caratteristiche idrogeologiche

Le formazioni acquifere affioranti nel bacino idrografico del F. Marecchia sono, in ordine di importanza:

- i Calcari della Serie Pietraforte-Alberese, la Formazione di S. Marino e la Formazione di M. Fumaiolo;
- le alluvioni del fondovalle;
- le Arenarie di M. Senario e la Formazione Marnoso-Arenacea.

I principali acquiferi del bacino in questione si rinvergono, pertanto, nell'idrostruttura del Monte Carpegna e nella pianura alluvionale.

- L'idrostruttura del Monte Carpegna si sviluppa nella porzione superiore settentrionale del bacino del F. Foglia, nella porzione apicale del bacino del T. Conca e nella porzione superiore meridionale del bacino del F. Marecchia. E' costituita da un placca calcarea della *Formazione di Monte Morello (Calcare Alberese auct.)*, dell'estensione di circa 30-35 kmq, inglobata nei terreni delle *Argille varicolori*. Presenta oltre 70 sorgenti con distribuzione diffusa, in relazione alla struttura dell'acquifero che nel complesso risulta "multifalda". Complessivamente la portata media sorgiva del M. Carpegna è stimabile in 280-300 l/s, di cui 100 l/s captati, con rapido esaurimento estivo. L'infiltrazione efficace



media annua per l'acquifero multifalda della placca del M. Carpegna è stimabile in circa 300-330 mm/anno.

- L'acquifero della pianura alluvionale in realtà consta di un acquifero principale, relativo alla conoide del F. Marecchia e di uno secondario più a sud, connesso al T. Conca; fra i due, si interpongono acquiferi locali riferibili alle falde di tipo superficiale della zona di Riccione. Nella conoide del F. Marecchia si individua la presenza di tre gruppi di acquiferi principali sovrapposti, ritenuti dagli autori a quasi totale assenza di scambio idrico, salvo che in una fascia pedecollinare: gruppo A (*Sintema emiliano-romagnolo superiore*), gruppo B (*Sintema emiliano-romagnolo inferiore*) e gruppo C (*Supersintema del Quaternario marino*). La conoide del F. Marecchia è stata classificata come "conoide alluvionale appenninica maggiore". Dal punto di vista geologico questa è costituita da alternanze di depositi grossolani e fini di spessore pluridecamentrico, ripetute più volte sulla verticale. Ognuna delle alternanze corrisponde ad uno dei complessi acquiferi precedentemente definiti (A, B e C). Sulla conoide del F. Marecchia la ricostruzione cartografica relativa alla variazione della piezometria delle falde individua limitati areali caratterizzati da una contenuta tendenza all'abbassamento dei livelli, in particolare nella zona circostante la centrale AMIR a Rimini; nella restante parte della conoide i livelli appaiono stazionari o, in particolare in destra idraulica del F. Marecchia, a monte dell'A-14 e nella zona prospiciente Viserba e Torre Pedrera, in sensibile incremento. Nell'ultimo decennio, infatti, la riduzione di oltre il 25% dei prelievi dovuta al contributo delle acque superficiali provenienti dall'invaso di Ridracoli, nonché un andamento pluviometrico più favorevole, hanno indotto una progressiva risalita dei livelli piezometrici. Per buona parte delle aree dell'acquifero tali livelli si ritengono ora non distanti da una condizione di equilibrio, come denota l'andamento generalmente regolare delle linee isopieze che determinano una differenza media di quota con la superficie del terreno solitamente tra i 3 ed i 6 m, che in qualche caso arrivano ai 10 m in prossimità del margine appenninico ed ai -1/-2 m sulla fascia costiera a nord-ovest di Rimini.

Nella Fig. 4-A.1.5 e nella Fig. 5-A.1.5 sono indicati, rispettivamente, schema idrogeologico, isoiete, stazioni di monitoraggio ambientale ed ambiente fisico del bacino del F. Marecchia.

Fig. 4-A.1.5: Schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Marecchia (vds. anche file cartografico allegato).

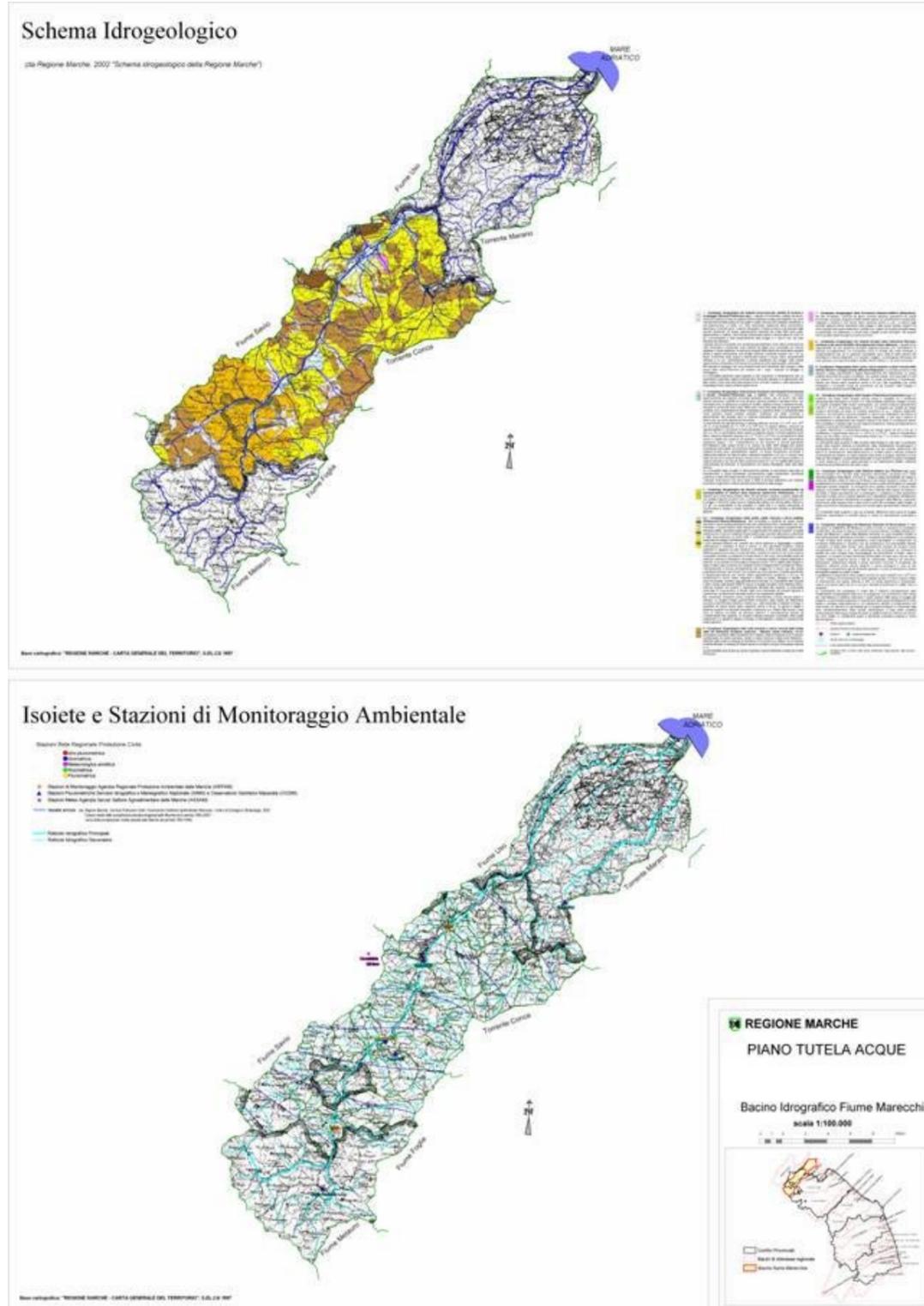
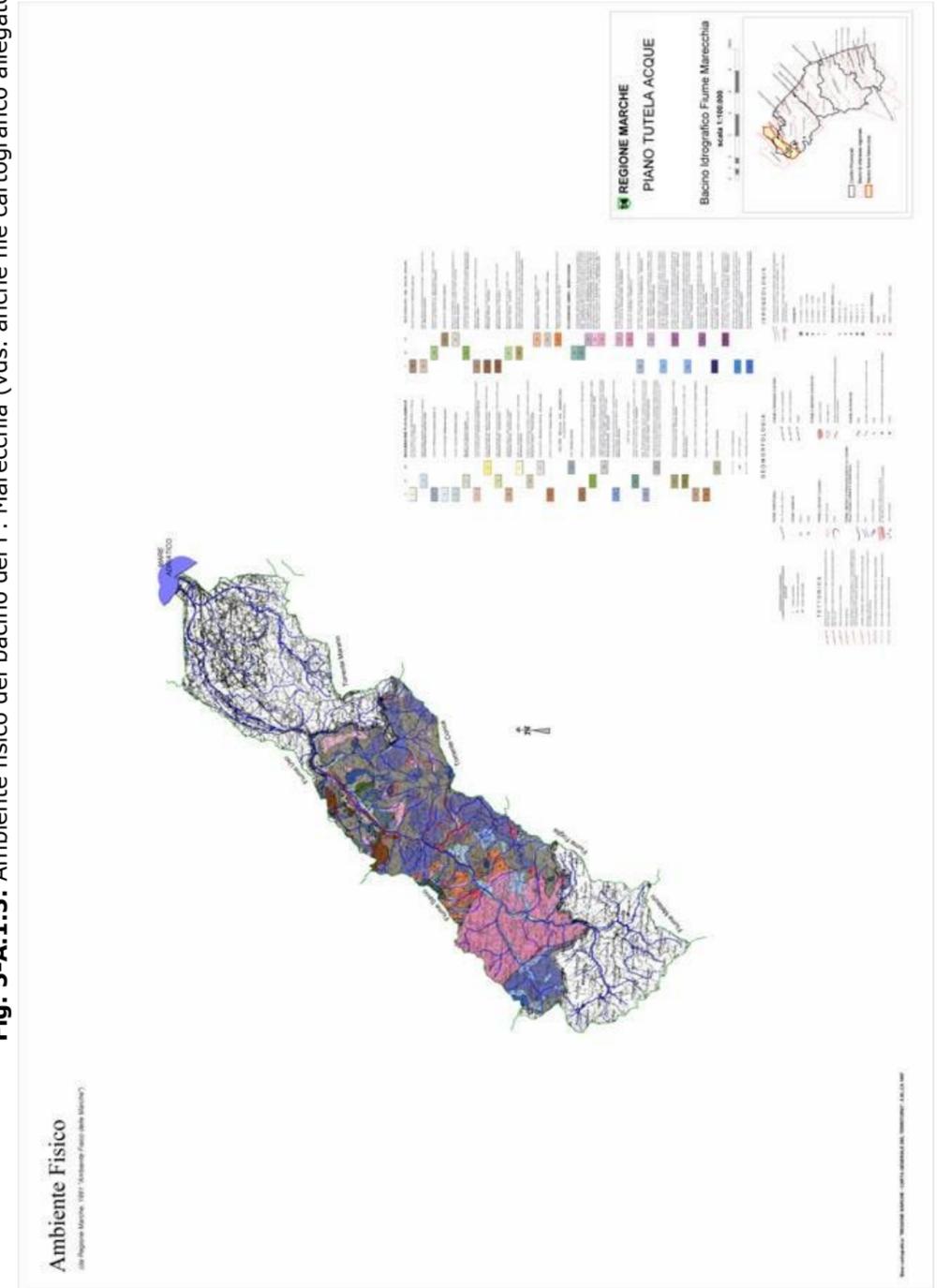


Fig. 5-A.1.5: Ambiente fisico del bacino del F. Marecchia (vds. anche file cartografico allegato).





BACINO IDROGRAFICO DEL TORRENTE CONCA

Identificazione del bacino

Denominazione: Conca
Tipologia: Interregionale
Lunghezza asta principale⁴: 46,90 km di cui 23,71 compresi nel territorio regionale

Inquadramento geografico del bacino (coordinate metriche Gauss-Boaga, fuso Est)

Estensione longitudinale:	Est min.	2304202,59	Est max.	2337547,44
Estensione latitudinale:	Nord min.	4853156,56	Nord max.	4871403,27
Estensione altitudinale:	Quota min.	0.00 m s.l.m.	Quota max.	1.415 m s.l.m.
Superficie (km ²) ⁵ :	totale	164,62 km ² di cui	96,54 compresi nel territorio regionale	

Regione interessata	Codice Regione	Superficie bacino/parte di bacino (km ²)	% riferita alla superficie totale del bacino
MARCHE	11	96,54	58,64
EMILIA ROMAGNA	8	68,08	41,36

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Il T. Conca nasce dalle pendici orientali del M. Carpegna a quota 1.415 m s.l.m. in territorio marchigiano. Dal punto di vista geomorfologico, la caratteristica che più contraddistingue la morfologia del bacino, è la presenza di rupi scoscese che emergono da un paesaggio generalmente ondulato. La genesi di queste placche rocciose è legata agli intensi sforzi subiti durante i movimenti tettonici che hanno determinato la messa in posto delle unità Liguri ed Epiliguri.

Le Liguridi sono rappresentate da unità eterogenee di materiali argillosi spesso caoticizzati per effetto delle successive traslazioni. Esse inglobano lembi di diverse unità (Epiliguridi) costituiti da blocchi rocciosi talora di notevoli dimensioni, coinvolti nel movimento traslativo verso NE della massa principale.

Di seguito vengono descritte le sequenze stratigrafiche affioranti nella porzione marchigiana del bacino idrografico del F. Marecchia, nell'ordine geometrico in cui si trovano attualmente le unità tettoniche cui appartengono.

- **Successione Umbro-Marchigiano-Romagnola:** comprende la Formazione Marnoso-arenacea- Unità interna, le Marne di Verghereto, la Formazione Marnoso-arenacea-Unità esterna, i Ghioli di letto, la Formazione Gessoso-Solfifera, la Formazione a Colombacci, le Argille Azzurre e le Arenarie di Monte Perticara.
- **Coltre della Val Marecchia:** la coltre è costituita da terreni alloctoni di età compresa tra il Cretaceo inferiore ed il Pliocene inferiore. appartenenti ai Domini Ligure, Subligure ed Epiligure:
 - le Unità Liguri comprendono: le Argille Varicolori, la Formazione di Sillano, la Formazione di Pugliano e la Formazione di Monte Morello;
 - le Unità Subliguri comprendono le Arenarie di Monte Senario;
 - le Unità Epiliguri includono le Brecce Poligeniche del Sasso Simone, la Formazione di San Marino, la Formazione di Monte Fumaiolo, le Argille di

⁴ Area sferica su ellissoide Roma 40.

⁵ Area sferica su ellissoide Roma 40.



Montebello, la Formazione di Acquaviva, le Argille di Casa i Gessi, le Evaporiti, i depositi e le coperture quaternarie.

Caratteristiche climatiche

Da un punto di vista climatico (vds. Fig. 7-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), le porzioni del bacino idrografico del T. Conca risultano comprese:

- nell'area climatica di tipo B con vari gradi di umidità, l'intera fascia alto-collinare e montana;
- nell'area climatica di tipo C₂ da umida a subumida, le zone interne medio-collinari e vallive;
- nell'area climatica di tipo C₁ da subumida a subarida, la fascia basso-collinare e costiera.

I dati pluviometrici relativi al territorio regionale sono stati recentemente elaborati nell'ambito dello studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" redatto dal Centro di Ecologia e Climatologia dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata. Pur tenendo conto del periodo 1950-2000 proposto dall'Ente Regione per l'attuazione dello studio, è stato scelto l'intervallo temporale di riferimento 1950-1989, poiché la maggioranza delle stazioni in esame presenta misure pluviometriche costanti nel suddetto quarantennio.

Al fine di ottenere i dati necessari per la predisposizione delle cartografie della precipitazione media annuale (vds. Fig. 2-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), primaverile, estiva, autunnale ed invernale sono stati calcolati per ogni stazione pluviometrica del bacino i totali annui e stagionali dei valori raccolti e le relative medie in mm dal 1950 al 1989, indicate nella successiva Fig. 6-A.1.5.

Fig. 6-A.1.5: Dati pluviometrici del bacino del T. Conca (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Codice OGSM	Stazione	Media (mm) annuale	Media (mm) primaverile	Media (mm) estiva	Media (mm) autunnale	Media (mm) invernale
27	Cattolica	757,2	176,7	162,7	238,7	178,9

Caratteristiche idrografiche ed idrologiche

Il bacino idrografico del T. Conca presenta una forma estremamente stretta ed allungata in direzione SO-NE. L'altitudine media del bacino è di 382 m s.l.m. E' delimitato in sinistra idrografica dal F. Marecchia, dal T. Marano e dal R. Melo ed in destra idrografica dal F. Foglia e dal T. Ventena.

Il tratto superiore presenta diversi piccoli affluenti, nessuno dei quali caratterizzato da apporti idrici particolarmente significativi, mentre una confluenza di rilievo, il R. Ventena di Gemmano, è presente nel tratto inferiore. In prossimità della chiusura dell'areale tributario montano, immediatamente a monte dell'attraversamento dell'autostrada A-14, è presente l'invaso di Ridracoli finalizzato all'approvvigionamento acquedottistico ed alla ricarica estiva degli acquiferi; la capacità di accumulo è modesta (1.1-1.2 x 10⁶ mc) come pure l'altezza dello sbarramento (14 m dal fondo dell'alveo verso valle). Il tratto fluviale di pianura vero e proprio è molto breve e lo sbocco a mare avviene in corrispondenza di Misano Adriatico.

Il T. Conca presenta un regime spiccatamente torrentizio con portate massime mensili nei periodi tardo-autunnali, invernali ed inizio-primaverili. Anche in questi mesi i volumi principali di deflusso sono concentrati in periodi temporalmente limitati. La modesta entità delle portate di magra è legata alla prevalenza dei deflussi superficiali o ipodermici rispetto a quelli profondi, per effetto della natura a matrice prevalentemente argillosa e, pertanto, scarsamente



permeabile di una grossa parte dei suoli compresi nell'area montana e collinare. Ne consegue che nell'anno medio i deflussi naturali estivi disponibili per i diversi usi sono molto modesti, risultando di entità limitata ai fini di un loro sfruttamento.

Per la determinazione delle portate, in mancanza di misurazioni omogenee e sistematiche, si è fatto ricorso a ricostruzione dei deflussi con tecniche di regionalizzazione dell'informazione idrologica che, alla carenza di informazioni dirette, suppliscono con dati rilevati su bacini limitrofi nello stesso ambito territoriale, una volta che sia stata rilevata una sufficiente omogeneità idrologica (Autorità di Bacino Interregionale Marecchia e Conca, "Qualità delle acque: studio conoscitivo finalizzato al progetto di piano di bacino. Allegato alla Deliberazione del Comitato Istituzionale n.4 del 21.02.2002).

Nella successiva Fig. 7-A.1.5 si riportano le portate medie mensili, espresse in mc/s, calcolate in corrispondenza della sezione terminale del corso d'acqua.

Fig. 7-A.1.5: Portate medie mensili del T. Conca.

Corso d'acqua	Gen (mc/s)	Feb (mc/s)	Mar (mc/s)	Apr (mc/s)	Mag (mc/s)	Giu (mc/s)	Lug (mc/s)	Ago (mc/s)	Set (mc/s)	Ott (mc/s)	Nov (mc/s)	Dic (mc/s)
Conca	2,49	2,93	2,74	2,12	1,33	0,73	0,28	0,24	0,37	0,77	1,89	2,35

Caratteristiche idrogeologiche

Le formazioni acquifere affioranti nel bacino idrografico del T. Conca sono, in ordine di importanza:

- i Calcari della Serie Pietraforte-Alberese, la Formazione di S. Marino e la Formazione di M. Fumaiolo;
- le alluvioni del basso Conca sino alla confluenza con il F. Tavollo;
- le Arenarie di M. Senario e la Formazione Marnoso-Arenacea.

I principali acquiferi del bacino in questione si rinvengono, pertanto, nell'idrostruttura del Monte Carpegna e nella pianura alluvionale.

- L'idrostruttura del Monte Carpegna si sviluppa nella porzione superiore settentrionale del bacino del F. Foglia, nella porzione apicale del bacino del T. Conca e nella porzione superiore meridionale del bacino del F. Marecchia. E' costituita da un placca calcarea della *Formazione di Monte Morello (Calcere Alberese auct.)*, dell'estensione di circa 30-35 kmq, inglobata nei terreni delle *Argille varicolori*. Presenta oltre 70 sorgenti con distribuzione diffusa, in relazione alla struttura dell'acquifero che nel complesso risulta "multifalda". Complessivamente la portata media sorgiva del M. Carpegna è stimabile in 280-300 l/s, di cui 100 l/s captati, con rapido esaurimento estivo. L'infiltrazione efficace media annua per l'acquifero multifalda della placca del M. Carpegna è stimabile in circa 300-330 mm/anno.
- L'acquifero della pianura alluvionale in realtà consta di un acquifero principale, relativo alla conoide del F. Marecchia ed uno secondario più a sud, connesso al T. Conca; fra i due, si interpongono acquiferi locali riferibili alle falde di tipo superficiale della zona di Riccione. In corrispondenza della conoide del T. Conca lo spessore degli strati porosi permeabili è ovunque contenuto e supera solo localmente i 20 m. In essa sono presenti tre gruppi di acquiferi principali sovrapposti, ritenuti dagli autori a quasi totale assenza di scambio idrico, salvo che in una fascia pedecollinare: gruppo A (*Sintema emiliano-romagnolo superiore*), gruppo B (*Sintema emiliano-romagnolo inferiore*) e gruppo C (*Supersintema del Quaternario marino*). La conoide del T. Conca è stata classificata come "conoide alluvionale appenninica intermedia". Dal punto di vista geologico l'intera struttura è generalmente analoga a quella osservata per le conoidi maggiori: si osservano ripetute alternanze di depositi grossolani e fini di spessore pluridecametrico. Rispetto alle conoidi maggiori, tuttavia, diminuisce la zona caratterizzata da acquifero



monostrato e falda libera, mentre sussistono prevalenti condizioni di acquifero compartimentato a falda confinata. La minore portata dei corsi d'acqua induce un minore scambio tra fiume e falda. La circolazione idrica può essere definita come mediamente elevata.

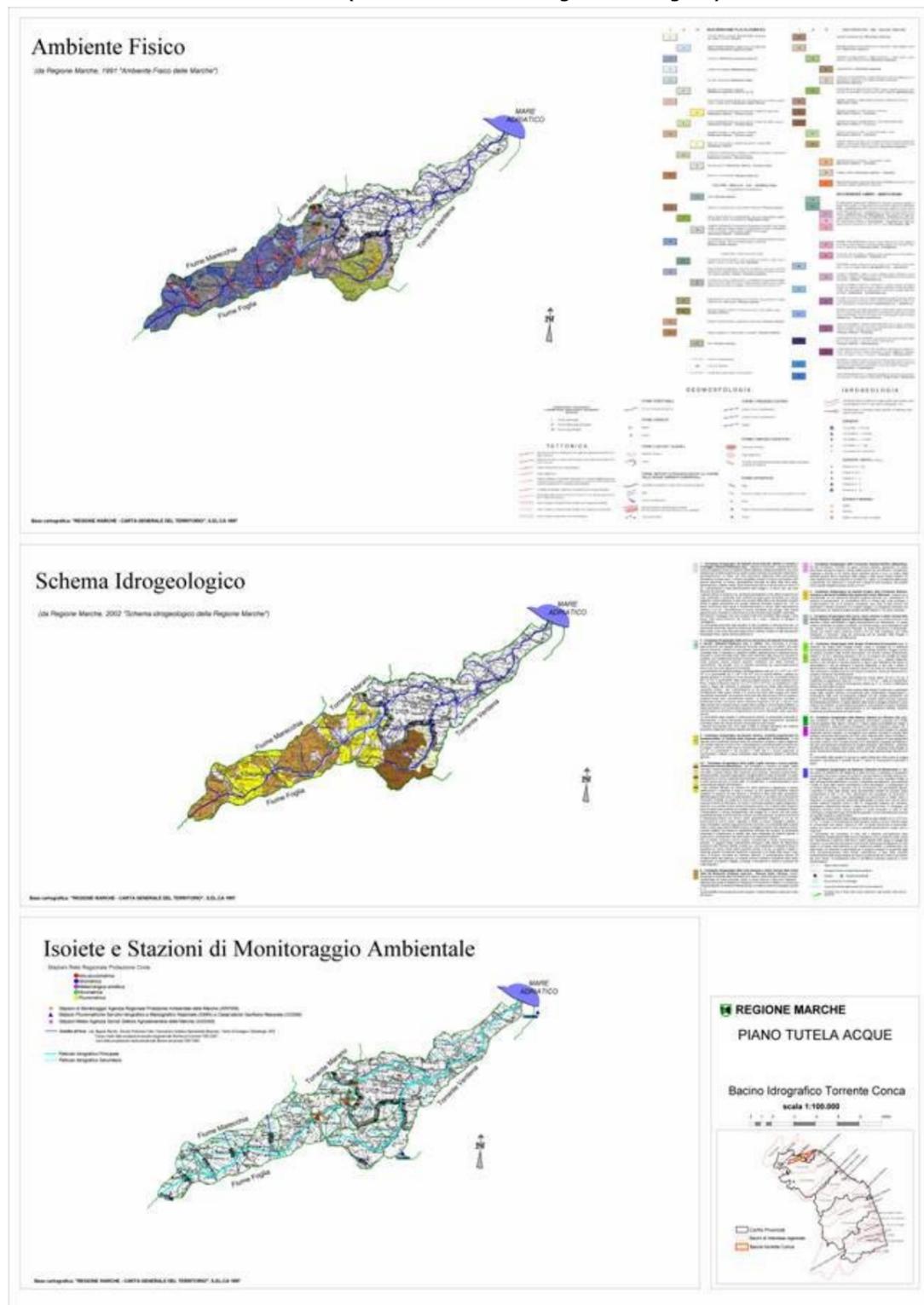
La ricostruzione delle serie storiche delle piezometrie degli acquiferi ha consentito di individuare in molte stazioni di misura comportamenti non sempre continui per tutto il periodo di osservazione, con tendenze che si sono modificate nel tempo. In molti casi le inversioni di tendenza sono correlabili a cause esterne, rappresentate da variazioni nel regime dei prelievi e/o della ricarica delle falde. In altri casi, tuttavia, si sono registrate inversioni di tendenza non direttamente correlabili a cause esterne, con una certa ciclicità pluriennale, che hanno portato ad individuare la presenza di oscillazioni, forse stazionarie, riscontrabili su vasta scala. Un possibile periodo medio per le stesse, sull'area, è stato valutato in 8,5 anni.

Negli acquiferi superficiali connessi alla conoide del T. Conca i livelli appaiono generalmente stazionari o in leggero aumento, con significative risalite della piezometria nella zona di San Giovanni in Marignano. Nell'ultimo decennio, infatti, la riduzione di oltre il 25% dei prelievi, dovuta al contributo delle acque superficiali provenienti dall'invaso di Ridracoli, nonché un andamento pluviometrico più favorevole, hanno indotto una progressiva risalita dei livelli piezometrici. Per buona parte delle aree dell'acquifero alluvionale del T. Conca tali livelli si ritengono ora non distanti da una condizione di equilibrio.

Nella Fig. 8-A.1.5 sono indicati ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del T. Conca.



Fig. 8-A.1.5: Ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del T. Conca (vds. anche file cartografico allegato).



BACINO IDROGRAFICO DEL TORRENTE TAVOLLO

Identificazione del bacino
Denominazione: Tavollo
Tipologia: Interregionale
Lunghezza asta principale⁶: 17,61 km di cui 4,98 compresi nel territorio regionale

Inquadramento geografico del bacino (coordinate metriche Gauss-Boaga, fuso Est)

Estensione longitudinale:	Est min. 2332258,45	Est max. 2345483,50
Estensione latitudinale:	Nord min. 4857516,81	Nord max. 4871115,94
Estensione altitudinale:	Quota min. 0.00 m s.l.m.	Quota max. 400 m s.l.m.
Superficie (km ²):	totale 81,91 km ² di cui 45,28 compresi nel territorio regionale	

Regione interessata	Codice Regione	Superficie bacino/parte di bacino (km ²)	% riferita alla superficie totale del bacino
MARCHE	11	45,28	55,28
EMILIA ROMAGNA	8	36,63	44,72

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

L'asta principale del torrente prende origine presso Mondaino (400 m s.l.m.) e, dopo aver segnato per una decina di chilometri il confine fra le regioni Emilia-Romagna e Marche, sfocia nel Mare Adriatico attraverso il porto canale di Cattolica. Date le caratteristiche morfologiche del territorio, non esiste un tratto di pianura vero e proprio in quanto il corso d'acqua diventa pianeggiante solo in corrispondenza degli abitati di Cattolica e Gabicce, dove avviene lo sbocco in mare.

Dal punto di vista geologico, il bacino idrografico del T. Tavollo è prevalentemente compreso nelle formazioni del bacino minore noto in letteratura come "bacino di Monte Luro-Monte delle Forche", dove è presente sia una successione con facies marginali, sia una successione con facies di bacino.

- Successione con facies marginali
 - *Tripoli*: si tratta principalmente di marne siltose grigio-verdastre alternate a diatomiti laminate, con intercalazioni di torbiditi arenacee, talora arenaceo-conglomeratiche, spesso canalizzate. L'unità, dello spessore variabile da 0 a 180 m, si sarebbe deposta durante il Messiniano inferiore in bacini parzialmente stagnanti, a salinità normale o quasi, in alternanza con una sedimentazione terrigena.
 - *Calcere di base*: calcari dolomitici massicci, laminati o brecciati, alternati a marne biancastre oppure brunastre o grigie e, più raramente, a marne tripolacee. I calcari sembrano essersi depositi in un ambiente oscillante tra il subtidale ed il sopratidale, mentre le marne tripolacee denotano un ambiente di stagno costiero.
 - *Gessi*: sono costituiti in prevalenza da gessi laminati, ma si rinvencono anche blocchi di gesso nodulare, enterolitico, saccaroide. Poggiano in genere su modesti spessori di *Marne bituminose*.
 - *Formazione a Colombacci*: localmente quest'unità è costituita oltre che dalle facies prevalentemente pelitiche con livelli calcarei (colombacci) anche da

⁶ Area sferica su ellissoide Roma 40.

⁷ Area sferica su ellissoide Roma 40.



litofacies pelitico-arenacee ed arenaceo-pelitiche e da litofacies arenacee, a luoghi in corpi canalizzati con contatti basali erosivi e fenomeni di amalgamazione.

- Successione con facies di bacino
 - *Tripoli*: stessi caratteri della corrispondente unità della successione con facies marginali.
 - *Marne bituminose*: sono costituite prevalentemente da marne e marne argillose fetide di color scuro o bruno-aranciato, con sottili intercalazioni siltose. Le marne si sarebbero depositate in un ambiente euxinico con circolazione ristretta al fondo.
 - *Formazione di S. Donato*: è rappresentata da torbiditi pelitico-arenacee in strati sottili o medi, dello spessore di 500 m, entro cui sono intercalati cinque livelli di marne bituminose.
 - *Formazione a Colombacci*: stessi caratteri della corrispondente unità della successione con facies marginali.

Caratteristiche climatiche

Da un punto di vista climatico (vds. Fig. 7-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), le porzioni del bacino idrografico del T. Tavollo risultano comprese:

- nell'area climatica di tipo C₂ da umida a subumida, le zone interne medio-collinari e vallive;
- nell'area climatica di tipo C₁ da subumida a subarida, la fascia basso-collinare e costiera.

Dallo studio "Aggiornamento del Piano per la Salvaguardia e l'Utilizzo Ottimale delle Risorse Idriche in Emilia Romagna" (1993) sono state estratte per il T. Tavollo le principali grandezze meteorologiche ed idrologiche di riferimento per il lungo periodo, indicate nella successiva Fig. 9-A.1.5:

- afflussi medi annui ragguagliati;
- temperatura media annua;
- evapotraspirazione potenziale, calcolata sulla base delle temperature;
- portata media annua ricostruita.

Fig. 9-A.1.5: Dati meteorologici ed idrologici del bacino del T. Tavollo.

Bacino idrografico	Superficie drenata (kmq)	Afflussi (mm)	T media (°C)	Etp (mm eq.)	Deflussi (mm eq.) mc/s	Coefficiente di deflusso
Tavollo	81,74	834	13,6	773	160	0,4

Caratteristiche idrografiche ed idrologiche

Il bacino del T. Tavollo, prevalentemente orientato in direzione SO-NE e compreso tra i bacini del T. Ventena e del F. Foglia, presenta un'altitudine media di 86 m s.l.m. L'alveo del T. Tavollo, salvo che nel tratto cittadino interno a Cattolica-Gabicce, risulta profondamente incassato rispetto alle aree collinari e pseudo-pianeggianti circostanti, non evidenziandosi quindi particolari problematiche idrauliche. L'alveo inciso appare di dimensioni ridotte, con presenza di sponde inerbite o cespugliate, risultando assimilabile, verso monte, ad una sorta di



fossato. L'unica confluenza di rilievo è quella della F.ssa Taviolo, che si immette in destra idraulica poco prima dello sbocco a mare.

Il regime idraulico del T. Tavollo è prettamente torrentizio con portate massime mensili nei periodi tardo-autunnali, invernali ed inizio-primaverili. Anche in questi mesi, tuttavia, i volumi principali di deflusso sono concentrati in periodi temporalmente limitati e ricalcano sostanzialmente l'andamento pluviometrico, per cui nella stagione estiva si hanno portate pressochè nulle. La modesta, talora nulla, entità delle portate di magra è imputabile sia all'assenza di un bacino montano vero e proprio, sia alla prevalenza dei deflussi superficiali o ipodermici rispetto a quelli profondi per effetto della natura a matrice prevalentemente argillosa (e, pertanto, scarsamente permeabile) di una grossa parte dei suoli. Ne consegue che nell'anno medio i deflussi naturali estivi disponibili per i diversi usi sono praticamente irrilevanti.

Per la determinazione delle portate, in mancanza di misurazioni omogenee e sistematiche, si è fatto ricorso a ricostruzione dei deflussi con tecniche di regionalizzazione dell'informazione idrologica che, alla carenza di informazioni dirette, suppliscono con dati rilevati su bacini limitrofi nello stesso ambito territoriale, una volta che sia stata rilevata una sufficiente omogeneità idrologica (Autorità di Bacino Interregionale Marecchia e Conca, "Qualità delle acque: studio conoscitivo finalizzato al progetto di piano di bacino. Allegato alla Deliberazione del Comitato Istituzionale n.4 del 21.02.2002).

Nella successiva Fig. 10-A.1.5 si riportano le portate medie mensili, espresse in mc/s, calcolate in corrispondenza della sezione terminale del corso d'acqua.

Fig. 10-A.1.5: Portate medie mensili del T. Tavollo.

Corso d'acqua	Gen (mc/s)	Feb (mc/s)	Mar (mc/s)	Apr (mc/s)	Mag (mc/s)	Giu (mc/s)	Lug (mc/s)	Ago (mc/s)	Set (mc/s)	Ott (mc/s)	Nov (mc/s)	Dic (mc/s)
Tavollo	0,66	0,77	0,72	0,56	0,35	0,19	0,08	0,06	0,10	0,21	0,50	0,32

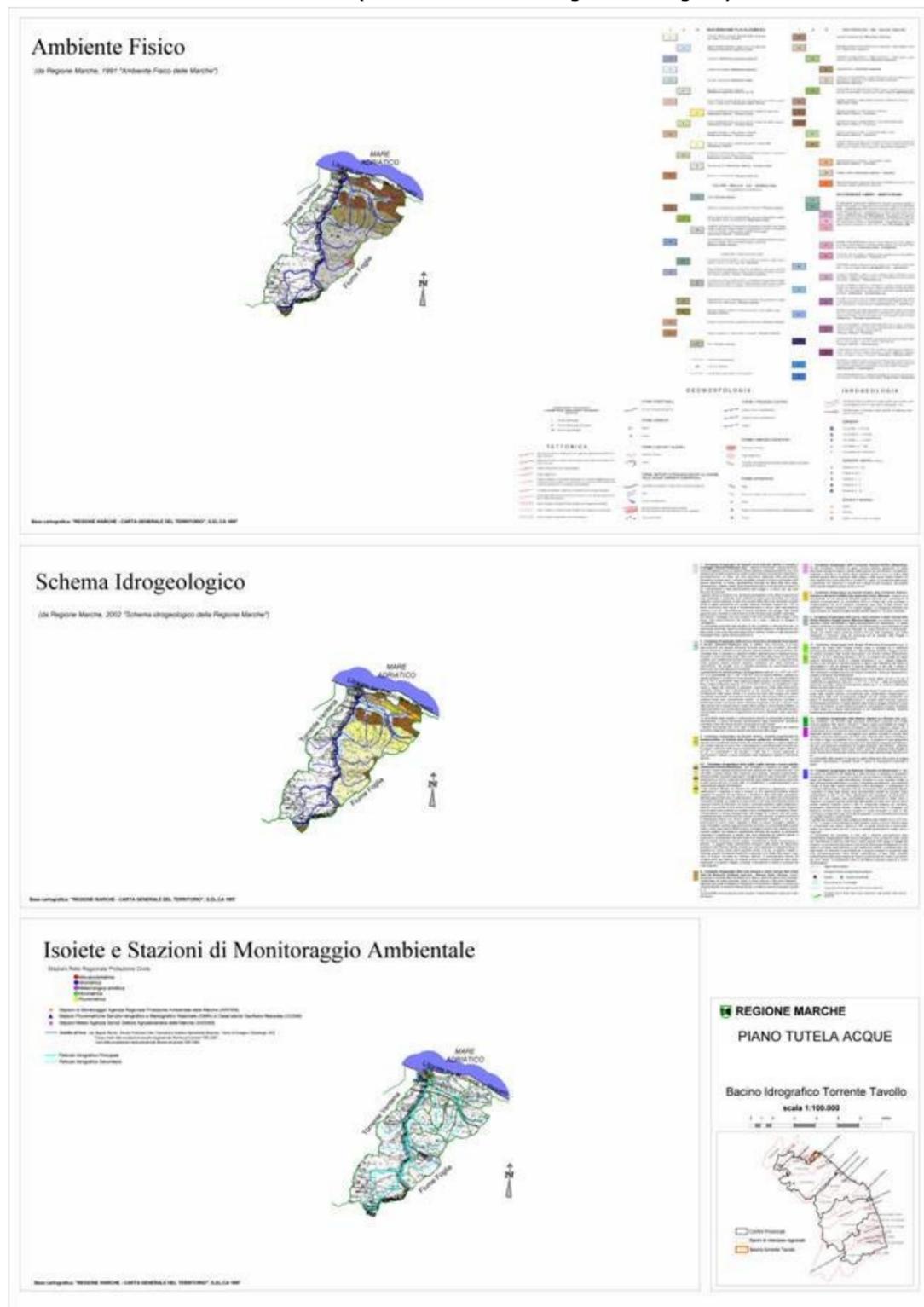
Caratteristiche idrogeologiche

Le condizioni geologiche appaiono abbastanza negative in termini di potenzialità idriche sotterranee, come d'altronde evidenziato dalla ridotta presenza di manifestazioni sorgentizie nel bacino. A seguito, quindi, del forte sviluppo di terreni impermeabili superficiali si rilevano portate idriche del corso d'acqua praticamente trascurabili nei mesi estivi e, soprattutto, quando risulta ridotta l'alimentazione meteorica.

Nel bacino idrografico del T. Tavollo, pertanto, non esistono acquiferi significativi: le limitate risorse idriche locali sono riferite, principalmente, ai depositi arenacei affioranti nel tratto terminale ed alle alluvioni più o meno produttive del torrente laddove gli spessori risultano abbastanza potenti e/o l'acquifero può essere alimentato dalle acque superficiali. In particolare, i depositi alluvionali che si rinvengono in territorio marchigiano si sviluppano soprattutto nel tratto terminale del corso d'acqua e presentano una composizione prevalentemente terrigena.

Nella Fig. 11-A.1.5 sono indicati ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del T. Tavollo.

Fig. 11-A.1.5: Ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del T. Tavollo (vds. anche file cartografico allegato).



BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME FOGLIA

Identificazione del bacino
Denominazione: Foglia
Tipologia: Interregionale
Lunghezza asta principale⁸: 90 km di cui 79,27 compresi nel territorio regionale

Inquadramento geografico del bacino (coordinate metriche Gauss-Boaga, fuso Est)

Estensione longitudinale:	Est min. 2297289,54	Est max. 2353109,31
Estensione latitudinale:	Nord min. 4839141,31	Nord max. 4868413,93
Estensione altitudinale:	Quota min. 0.00 m s.l.m.	Quota max. 1.415 m s.l.m.
Superficie (km ²) ⁹ :	totale 703,91 km ² di cui 631,17 compresi nel territorio regionale	

Regione interessata	Codice Regione	Superficie bacino/parte di bacino (km ²)	% riferita alla superficie totale del bacino
MARCHE	11	631,17	89,67
EMILIA ROMAGNA	8	17,89	2,54
TOSCANA	9	54,85	7,79

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Il F. Foglia nasce in provincia di Arezzo e, precisamente, pochi chilometri ad est dell'Alpe della Luna e sfocia in mare nei pressi di Pesaro. Il bacino idrografico, ampio nella parte iniziale fino ad Urbino e, quindi, stretto ed allungato da qui al mare, si estende per 703,91 kmq su terreni prevalentemente impermeabili, ad una quota media di circa 360 m s.l.m. La morfologia del bacino mostra un forte contrasto tra la porzione occidentale, prevalentemente montuosa e quella orientale, essenzialmente collinare sino al litorale adriatico.

Durante il Miocene il dominio paleogeografico romagnolo-umbro-marchigiano entrò in regime orogenico: alle prime fasi di corrugamento si deve l'individuazione dei bacini di avanfossa orientati in senso appenninico che migrarono nel tempo verso est, a spese dell'avampaese. Le successioni sedimentarie che si deposero in questi bacini sono caratterizzate dalla presenza di elevati spessori di torbiditi. Tra i bacini idrografici del F. Marecchia e del F. Foglia si sono depositati i terreni della *Colata gravitativa della Val Marecchia* nell'ambito della quale sono state distinte in letteratura diverse unità litostratigrafiche appartenenti a due successioni principali: i complessi caotici Liguri ed Epiliguri (*Serie Pietraforte-Alberese*, *Complesso caotico indifferenziato*) e la Successione Neogenica (*Formazione di S. Marino*, *Argille di Montebello*). In corrispondenza della porzione più occidentale del bacino idrografico del F. Foglia affiorano diffusamente i depositi arenaceo-pelitici della *Formazione Marnoso-Arenacea*.

Nell'area in questione cominciò a delinearsi già nel Miocene inferiore-medio e durante il Tortoniano-Messiniano una complessa avanfossa (*Bacino marchigiano interno*), articolata in vari bacini minori intrappenninici. Parte del bacino idrografico del F. Foglia, infatti, è compresa nel più settentrionale dei bacini minori del Bacino marchigiano interno, quello di Pietrarubbia-Peglio-Urbania, in cui dal basso verso l'alto, al di sopra dello *Schlier*, affiora la seguente successione: *Formazione Marnoso-Arenacea*, *Arenarie di Urbania*, *Argille Azzurre*, *Formazione Gessoso-Solfifera*, *Formazione a Colombacci*.

Più ad oriente, nell'ambito dell'originaria depressione nota in letteratura come *Bacino marchigiano esterno*, si rinvennero i termini di un altro bacino minore, quello di Montecalvo in

⁸ Area sferica su ellissoide Roma 40.
⁹ Area sferica su ellissoide Roma 40.

Foglia-Isola del Piano: superiormente allo *Schlier* o alla *Marnoso-Arenacea "urbinate"* si riconoscono la *Formazione Gessoso-Solfifera*, le *Marne bituminose*, la *Formazione di San Donato* e la *Formazione a Colombacci*. Ancora più ad est, sempre entro l'ampia unità morfostrutturale del *Bacino marchigiano esterno*, si individua il bacino minore di Monte Luro-Monte delle Forche, in cui affiorano le formazioni dello *Schlier*, della *Formazione Gessoso-Solfifera*, della *Formazione di San Donato* e della *Formazione a Colombacci*.

Gli affioramenti miocenici succitati, procedendo verso l'Adriatico, si intercalano con i depositi plio-pleistocenici di natura pelitica ed arenaceo-sabbiosa attraverso una successione di anticlinali e sinclinali ad andamento appenninico.

Per quanto riguarda i depositi alluvionali, essi sono costituiti da ghiaie e sabbie con frequenti intercalazioni di livelli limoso-argillosi.

Caratteristiche climatiche

Da un punto di vista climatico (vds. Fig. 7-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), le porzioni del bacino idrografico del F. Foglia risultano comprese:

- nell'area climatica di tipo B con vari gradi di umidità, l'intera fascia alto-collinare e montana;
- nell'area climatica di tipo C₂ da umida a subumida, le zone interne medio-collinari e vallive;
- nell'area climatica di tipo C₁ da subumida a subarida, la fascia basso-collinare e costiera.

I dati pluviometrici relativi al territorio regionale sono stati recentemente elaborati nell'ambito dello studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" redatto dal Centro di Ecologia e Climatologia dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata. Pur tenendo conto del periodo 1950-2000 proposto dall'Ente Regione per l'attuazione dello studio, è stato scelto l'intervallo temporale di riferimento 1950-1989, poiché la maggioranza delle stazioni in esame presenta misure pluviometriche costanti nel suddetto quarantennio.

Al fine di ottenere i dati necessari per la predisposizione delle cartografie della precipitazione media annuale (vds. Fig. 2-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), primaverile, estiva, autunnale ed invernale sono stati calcolati per ogni stazione pluviometrica del bacino i totali annui e stagionali dei valori raccolti e le relative medie in mm dal 1950 al 1989, indicate nella successiva Fig. 12-A.1.5.

Fig. 12-A.1.5: Dati pluviometrici del bacino del F. Foglia (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Codice OGSM	Stazione	Media (mm) annuale	Media (mm) primaverile	Media (mm) estiva	Media (mm) autunnale	Media (mm) invernale
26	Carpegna	1148,9	299,4	210,9	332,6	306,9
68	Pesaro	776,3	184,9	171,3	237,4	183,1
69	Petriano	916,8	233,9	186,2	277,2	220,4
89	Sassocorvaro	784,2	196,3	162,6	239,0	187,3
97	Tavoleto	881,1	219,2	185,1	266,6	210,6

Analizzando l'andamento della precipitazione annuale di ogni stazione pluviometrica del bacino, è stata espressa la variazione in percentuale della precipitazione rispetto al valor medio del periodo di riferimento 1950-1989. I risultati evidenziano l'esistenza di un generale trend negativo (il quale indica una tendenza delle precipitazioni annuali alla diminuzione) per le stazioni di Carpegna, Petriano e Tavoleto. Per tali stazioni di riferimento è stata quantificata la riduzione espressa in percentuale della precipitazione annuale rispetto al valore medio nel periodo 1950-1989:

Stazione	Riduzione
Carpegna	18%
Petriano	20%
Tavoleto	21%

Carpegna	18%
Petriano	20%
Tavoleto	21%

Caratteristiche idrografiche ed idrologiche

Il bacino idrografico del F. Foglia si estende in direzione SO-NE nel primo tratto fino a Colderbolo con un'ampiezza di circa 7-8 km e successivamente mantiene una forma allungata in direzione O-E aumentando la propria ampiezza fino a circa 15 km; dalla confluenza del Torrente Apsa l'ampiezza del bacino si riduce, raggiungendo valori di 7-8 km. Nel tratto compreso tra Montelabbate e la foce, l'alveo ha un andamento meandriforme molto accentuato.

Tra i suoi principali affluenti in sinistra idrografica possono essere ricordati: nel medio-alto corso il T. Apsa di Macerata Feltria ed il T. Matino o T. Mutino (proveniente dal M. Carpegna) che confluisce nei pressi di Lunano, ed il Rio della Badia presso la foce; in destra idrografica, nel medio corso, si rinvergono il T. Apsa di San Donato, che riceve il T. Apsa di Urbino poco prima della confluenza nel F. Foglia presso M. S. Michele, e il T. Apsa proveniente da Petriano; presso la foce la pianura alluvionale comprende anche il Rio Genica, che confluisce in mare circa 2,5 Km a sud del Foglia.

Dai dati pubblicati del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (vds. Fig. 13-A.1.5) risulta che il F. Foglia è stato monitorato negli anni 1937-1942, 1946-1948, 1951-1983 (per un totale di 38 anni), in corrispondenza della sezione di Montecchio (bacino idrografico sotteso: 603 kmq; parte permeabile del bacino: 0,1%; altitudine massima: 1.415 m s.l.m.; altitudine media: 384 m s.l.m.; distanza dalla foce: 20 km).

Fig. 13-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Montecchio (distanza dalla foce: 20 km).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso
38 anni di misure: 1937-1942, 1946-1948, 1951-1979	403	6,77	0,00	11,26	350,43	981,42	0,36

Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
38 anni di misure: 1937-1942, 1946-1948, 1951-1979	37,53	18,56	10,83	7,04	3,97	2,18	0,44	0,04

Il regime idrologico del F. Foglia è nettamente torrentizio, anche per l'assenza di importanti acquiferi che possano sostenere i deflussi estivi, ed è strettamente condizionato dall'andamento delle precipitazioni; i deflussi sono massimi in dicembre-marzo, e ridotti in giugno-ottobre con minime assolute in luglio ed agosto, quando in regime di magra ordinaria le portate defluenti in alveo risultano estremamente ridotte, se non nulle. La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 805 mc/sec (12 settembre 1955), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,00 mc/s misurata in vari giorni dell'anno, tuttavia non specificati negli Annali Idrologici.

In località Mercatale è stato creato un lago artificiale della capacità di circa 5,92 milioni di metri cubi che ha modificato l'idrografia originaria del bacino.

Caratteristiche idrogeologiche

Nel bacino idrografico del F. Foglia non esistono acquiferi strategici e le limitate risorse locali sono riferite principalmente: alle placche calcaree della *Serie Pietraforte-Alberese* dei complessi caotici Liguri ed Epiliguri della *Colata gravitativa della Val Marecchia*, alle zone di affioramento delle formazioni marnoso-arenacee ed, in particolare, alle alluvioni più o meno produttive del fiume, laddove gli spessori risultano abbastanza potenti e/o l'acquifero può



essere alimentato dalle acque superficiali. I principali acquiferi del bacino in questione si rinvergono, pertanto, nell'idrostruttura del Monte Carpegna e nella pianura alluvionale.

- L'idrostruttura del Monte Carpegna si sviluppa nella porzione superiore settentrionale del bacino del F. Foglia, nella porzione apicale del bacino del T. Conca e nella porzione superiore meridionale del bacino del F. Marecchia. E' costituita da un placca calcarea della *Formazione di Monte Morello (Calcarea Alberese* auct.), dell'estensione di circa 30-35 kmq, inglobata nei terreni delle *Argille varicolori*. Presenta oltre 70 sorgenti con distribuzione diffusa, in relazione alla struttura dell'acquifero che nel complesso risulta "multifalda". Complessivamente la portata media sorgiva del M. Carpegna è stimabile in 280-300 l/s, di cui 100 l/s captati, con rapido esaurimento estivo. L'infiltrazione efficace media annua per l'acquifero multifalda della placca del M. Carpegna è stimabile in circa 300-330 mm/anno.

- Acquifero della pianura alluvionale. La falda acquifera si può considerare unica, sia pure con caratteri semiartesiani e solo verso la foce, con la comparsa di livelli impermeabili in parte di origine marina, si accentua l'artesianità delle falde più profonde. Le alluvioni ghiaiose sono abbastanza estese arealmente, anche se comunque non presentano spessori ragguardevoli se non verso la foce, e sono caratterizzate da significative intercalazioni limoso-argillose.

A valle della confluenza del Torrente Apsa sino alla foce, i depositi alluvionali sono abbastanza estesi e raggiungono un'ampiezza media di 2.0-2.5 km. Lo spessore delle alluvioni, contenuto in genere entro 8-10 m nel tratto iniziale, aumenta a partire dalla Chiusa Albani sino a S. Pietro in Calibrano, raggiungendo i 20-25 m; procedendo verso la linea di costa, lo spessore aumenta sino a toccare i 50-55 m presso la città di Pesaro in prossimità della quale i depositi alluvionali del F. Foglia si interdigitano con quelli del Rio Genica.

L'alimentazione delle falde della vallata del F. Foglia, a valle di Montelabbate, avviene per apporti meteorici diretti, per apporti dai fianchi vallivi (come ad esempio da S. Pietro in Calibrano a S. Veneranda) e per drenaggio dei terrazzi alluvionali come da Montecchio al Fosso della Selva Grossa, dove questi ultimi hanno estensione e notevole spessore. Gli apporti per dispersione laterale e di subalveo del F. Foglia assumono una qualche importanza solo verso la foce; una fonte di alimentazione è inoltre costituita dalle acque dei corsi minori, i cui coni di deiezione si innestano nelle alluvioni del F. Foglia e, specialmente nella sua parte terminale, per dispersione attraverso i coni del RioGenica e del Fosso della Badia.

L'analisi della distribuzione delle isofreatiche consente di osservare come le isolinee siano relativamente equidistanziate per tutta la bassa valle e solo all'altezza della traversa Rio Genga-Fosso di Falcineto siano più addensate. I principali assi di drenaggio sotterraneo coincidono quasi sempre con l'attuale corso del F. Foglia. In merito alla disponibilità di dati quantitativi sulla risorsa idrica, si hanno alcuni dati bibliografici (Elmi et alii, 1983) per la bassa valle del F. Foglia, in corrispondenza dei comuni di Pesaro-Montelabbate. Tali dati, di tipo quali-quantitativo, si riferiscono a misure piezometriche ripetute a distanza di tempo per analizzare l'andamento dell'oscillazione della falda; le informazioni non sono recenti e sono riferite, in genere, a periodi di misura limitati. Mediante misure di portata in alcuni tratti fluviali significativi, si evidenzia per il F. Foglia che all'altezza di Lunano sono disponibili circa 14 milioni di mc/anno che salgono a 55 milioni di mc/anno all'altezza di Rio Salso, mentre misure lungo il T. Apsa di Urbino indicherebbero la disponibilità di circa 17,5 milioni di mc/anno.

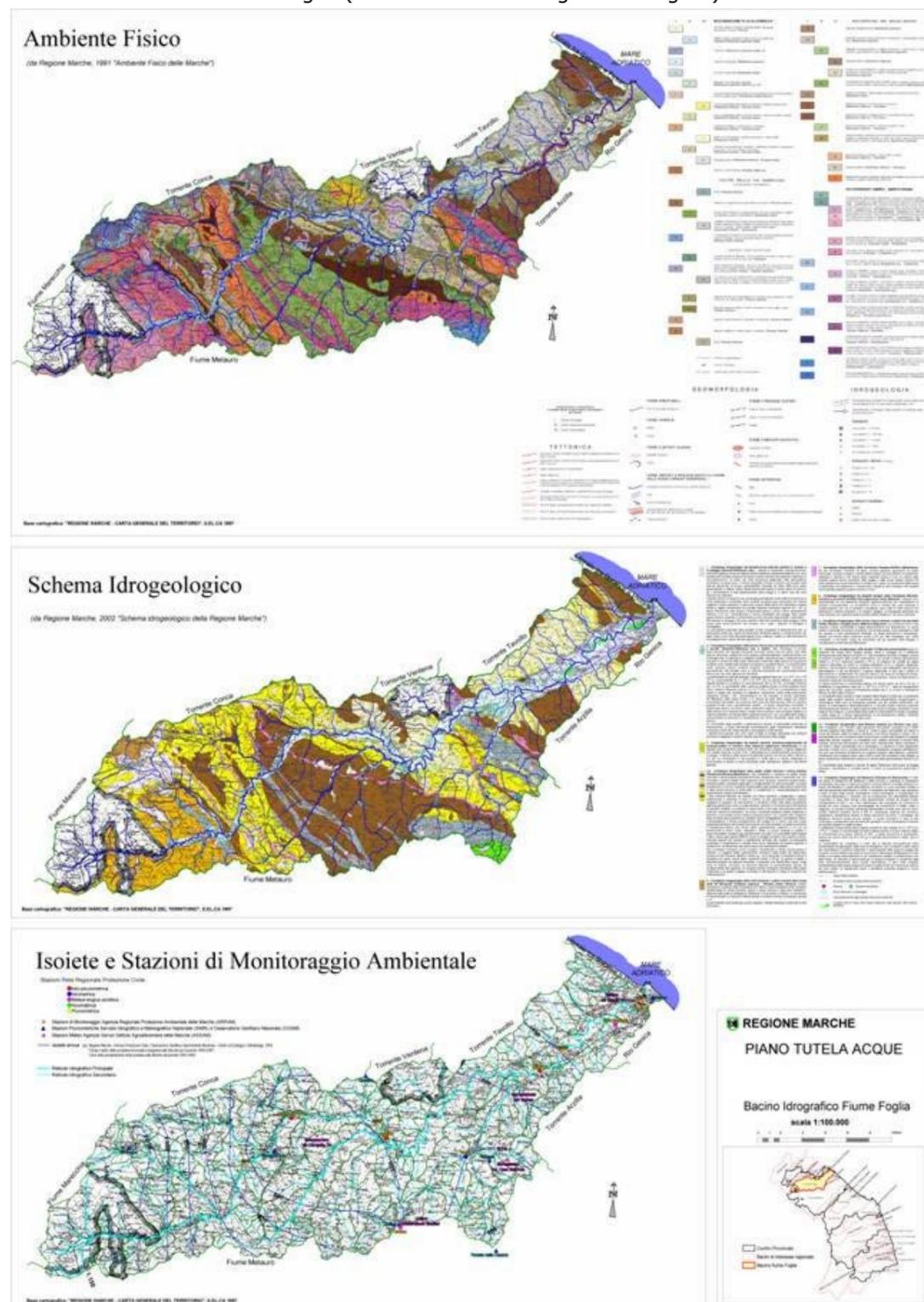
La falda della bassa valle del Fiume Foglia è stata utilizzata dall'inizio del '900 per l'approvvigionamento idrico della città di Pesaro, con il progressivo aumento dei pozzi di captazione a causa dell'incremento dei fabbisogni, in particolare nel dopoguerra. A partire dagli anni '50, a causa dell'aumento degli emungimenti, la falda ha subito degli abbassamenti, determinando l'ingressione di acqua marina nel conoide alluvionale e l'incremento della salinità delle acque. Secondo alcune stime la falda era capace di fornire circa 4 milioni di mc/anno rimanendo in equilibrio, ma i prelievi ammontavano a



circa 6-7 milioni di mc/anno. A causa di questo fenomeno negli anni successivi sono stati ridotti gli emungimenti dei pozzi più vicini alla linea di costa e sono stati messi in produzione nuovi pozzi nelle zone più interne della valle alluvionale (Villa San Martino). Con l'approvvigionamento dalle acque superficiali del Fiume Metauro, tramite l'acquedotto di Ponte degli Alberi, l'emungimento dalle falde della pianura alluvionale per l'approvvigionamento della città di Pesaro è stato ridotto, in particolare per i pozzi situati a valle della linea Villa Fastiggi-S.M. Fabbrecce, mentre quelli ubicati più internamente sono utilizzati quale integrazione nel caso di insufficiente alimentazione o guasti dall'acquedotto di Ponte degli Alberi.

Nella Fig. 14-A.1.5 sono indicati ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Foglia.

Fig. 14-A.1.5: Ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Foglia (vds. anche file cartografico allegato).



BACINO IDROGRAFICO DEL TORRENTE ARZILLA

Identificazione del bacino
Denominazione: Arzilla
Tipologia: Regionale
Lunghezza asta principale¹⁰: 30,85 km

Inquadramento geografico del bacino (coordinate metriche Gauss-Boaga, fuso Est)

Estensione longitudinale:	Est min. 2341375,84	Est max. 2360163,06
Estensione latitudinale:	Nord min. 4848538,13	Nord max. 4859059,63
Estensione altitudinale:	Quota min. 0,00 m s.l.m.	Quota max. 555 m s.l.m.
Superficie (km ²) ¹¹ :	totale 104,34	

Regione interessata	Codice Regione	Superficie bacino/parte di bacino (km ²)	% riferita alla superficie totale del bacino
MARCHE	11	104,34	100,00

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Il T. Arzilla nasce dalla confluenza dei Fossi Molinaccio e Calcinari sulle pendici orientali di M. Gaudio (443 m s.l.m.), M. Abullo (513 m s.l.m.), M. S. Bartolo (555 m s.l.m.) e M. S. Giovanni (430 m s.l.m.). Il bacino idrografico ha un'estensione di circa 105 km² e la foce è situata a nord ovest della città di Fano.

Nel bacino del T. Arzilla affiorano i termini più recenti della successione Umbro-Marchigiana. Partendo dalla formazione più antica del substrato pre-quadernario depositatosi in ambiente marino, si rilevano:

- la sequenza miocenica rappresentata dalle formazioni della *Scaglia Cinerea*, *Bisciario*, *Schlier*, *Gessoso-Solfifera*, *S. Donato* e *Colombacci*;
- la sequenza pliocenica rappresentata da sabbie ed arenarie, argille marnoso-siltose, argille azzurre;
- i depositi continentali quaternari.

La sequenza miocenica occupa la parte montana e inferiore del bacino. Le unità più antiche di tale sequenza, la *Scaglia Cinerea* ed il *Bisciario*, affiorano solo nella testata del bacino in affioramenti arealmente limitati. Il contatto fra queste due unità è sia stratigrafico che tettonico. Lo *Schlier* si rileva sempre in contatto tettonico con le sovrastanti formazioni messiniane, mentre con il sottostante *Bisciario* il limite è sia stratigrafico che tettonico.

Nelle Formazioni della *Scaglia Cinerea*, del *Bisciario* e dello *Schlier* la tettonizzazione e la fratturazione sono talmente intense da rendere talora mal definibile la stratificazione.

Il passaggio stratigrafico dal *Bisciario* allo *Schlier* corrisponde ad una progressiva riduzione in spessore e frequenza delle litofacies calcareo-marnose e ad un aumento degli strati marnoso-argillosi. Quest'estrema gradualità rende sempre problematica la definizione del limite tra le due formazioni.

La sequenza pliocenica occupa la parte intermedia del bacino. Essa si trova rispetto alla sequenza miocenica in contatto tettonico nella zona montana ed in contatto stratigrafico nella parte inferiore del bacino, mentre le argille del Pliocene medio sono trasgressive su quelle del Pliocene inferiore.

¹⁰ Area sferica su ellissoide Roma 40.
¹¹ Area sferica su ellissoide Roma 40.

I depositi continentali (coperture) sono stati distinti in alluvioni terrazzate, alluvioni attive, conoidi detritico-torrentizie, depositi eluvio-colluviali e detriti fini di versante, corpi di frana.

Lo stile tettonico del bacino idrografico del T. Arzilla è caratterizzato da ampie sinclinali separate da strette anticlinali appenniniche spesso interessate da faglie longitudinali e trasversali.

Caratteristiche climatiche

Da un punto di vista climatico (vds. Fig. 7-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), le porzioni del bacino idrografico del T. Arzilla risultano comprese nell'area climatica di tipo C₁ da umida a subarida.

I dati pluviometrici relativi al territorio regionale sono stati recentemente elaborati nell'ambito dello studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" redatto dal Centro di Ecologia e Climatologia dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata. Pur tenendo conto del periodo 1950-2000 proposto dall'Ente Regione per l'attuazione dello studio, è stato scelto l'intervallo temporale di riferimento 1950-1989, poiché la maggioranza delle stazioni in esame presenta misure pluviometriche costanti nel suddetto quarantennio.

Al fine di ottenere i dati necessari per la predisposizione delle cartografie della precipitazione media annuale (vds. Fig. 2-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), primaverile, estiva, autunnale ed invernale sono stati calcolati per ogni stazione pluviometrica del bacino i totali annui e stagionali dei valori raccolti e le relative medie in mm dal 1950 al 1989 indicate nella successiva Fig. 15-A.1.5.

Fig. 15-A.1.5: Dati pluviometrici del bacino del T. Arzilla (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Codice OGSM	Stazione	Media (mm) annuale	Media (mm) primaverile	Media (mm) estiva	Media (mm) autunnale	Media (mm) invernale
22	Candelara	763,8	184,1	171,7	239,0	169,5
36	Fano	749,1	174,9	161,6	233,1	179,9

Analizzando l'andamento della precipitazione annuale di ogni stazione pluviometrica del bacino, è stata espressa la variazione in percentuale della precipitazione rispetto al valor medio del periodo di riferimento 1950-1989. I risultati evidenziano l'esistenza di un generale trend negativo (il quale indica una tendenza delle precipitazioni annuali alla diminuzione) per la stazione di Fano. Per tale stazione di riferimento è stata quantificata la riduzione espressa in percentuale della precipitazione annuale rispetto al valore medio nel periodo 1950-1989:

Stazione	Riduzione
Fano	26%

Caratteristiche idrografiche ed idrologiche

L'andamento dell'alveo e la posizione del T. Arzilla rispetto alla piana alluvionale dipendono dall'assetto strutturale, dalle variazioni litologiche e dall'alimentazione detritica dei versanti. Nel settore montano, in località Cerqueto, il tracciato fluviale si presenta con tratti alternati in direzione est-ovest e nord est-sud ovest, mentre in località Cairo assume orientamento nord-sud. Nel settore mediano il corso d'acqua defluisce in direzione est-ovest, in località S. Maria dell'Arzilla si inarca verso nord per poi riallinearsi in località Tallevi al tratto precedente (in località Valbona-Zonghetti). Nel settore inferiore continua in direzione est-ovest, in località Fenile si inarca verso sud per poi assumere orientamento nord est-sud ovest fino alla località il Mozzo, infine sfocia deviando verso est.

Storicamente sono ricordati due principali eventi alluvionali, che si riferiscono all'anno

1979. Durante l'esondazione dell'11 novembre 1979 si verificarono danni di particolare gravità negli ultimi 4 km del corso del torrente; tale evento fu preceduto da una serie di cospicue precipitazioni su una vastissima area, comprendente anche il bacino idrografico del T. Arzilla.

Un secondo evento alluvionale, analogo al precedente, anche se leggermente meno gravoso, si presentò il giorno 18 novembre 1979 dando luogo a nuove esondazioni. Questo evento si verificò ad una sola settimana di distanza dal precedente trovando, quindi, i terreni ancora parzialmente saturi d'acqua e perciò inadatti all'assorbimento e alla ritenzione di rilevanti percentuali di precipitazione. Gli effetti delle alluvioni furono particolarmente intensi lungo l'asta terminale del torrente Arzilla, compresa fra il ponte autostradale (Zona Fenile) e il mare.

Il bacino del Torrente Arzilla appartiene alla categoria dei bacini appenninici impermeabili, nei quali le zone permeabili occupano una parte trascurabile. Esso è caratterizzato da una magra estiva che si prolunga a volte anche fino a metà ottobre, cui segue un aumento di deflussi con una punta massima a Gennaio-Febbraio. Caratteristico, di questo tipo di regime è il forte squilibrio tra i deflussi dei mesi piovosi e la magra estiva molto intensa e prolungata.

Non sono disponibili rilevazioni dirette delle portate e scale idrometriche per la loro valutazione indiretta per la calibrazione del modello matematico. Per tali motivi si ricorre alla formula cinematica di Giandotti la quale tende notoriamente a sovrastimare (talora del doppio) i valori di portata rispetto ai metodi propri dell'ingegneria idraulica. La Formula di Giandotti derivata da quella di Turazza, è la seguente:

$$Q_{max}(mc/s) = 0.278 \times [g \times p / (l \times tc)] \times h \times S$$

dove per piccolo bacini con area < 300 kmq: g = 6; p = 0,3; l = 4.

Dall'applicazione della formula risulta Q = 390 mc/s nella zona della foce in relazione ai dati degli eventi di piena del 1979. Il valore fornito è da ritenersi puramente indicativo.

Caratteristiche idrogeologiche

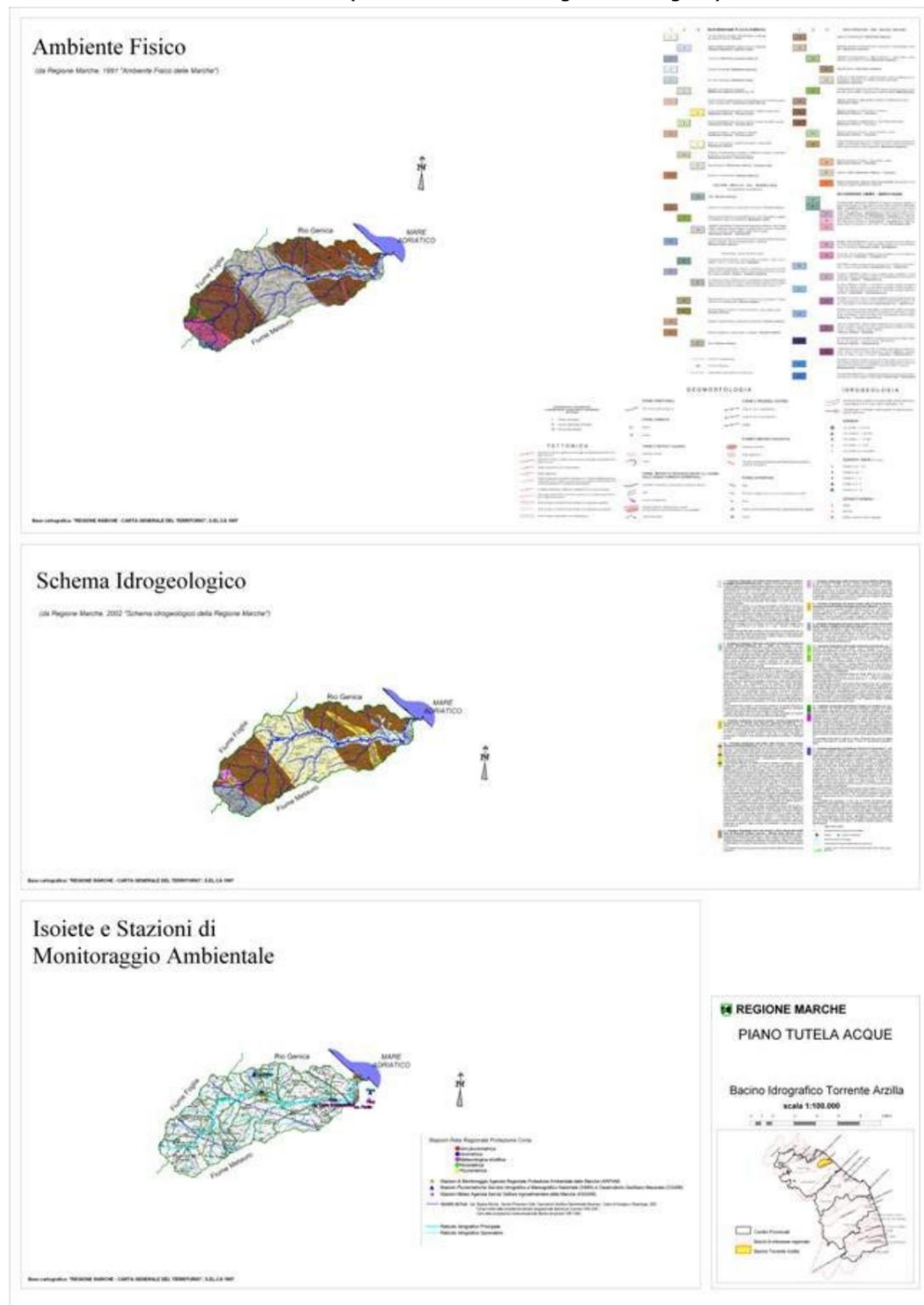
Le caratteristiche idrogeologiche del bacino idrografico appaiono abbastanza negative in termini di potenzialità idriche sotterranee, come d'altronde evidenziato dalla ridotta presenza di manifestazioni sorgentizie e dalla notevole diffusione di terreni impermeabili. Le portate del corso d'acqua sono praticamente trascurabili nei mesi estivi e, soprattutto, quando risulta ridotta l'alimentazione meteorica.

Nel bacino idrografico del T. Arzilla, pertanto, non esistono acquiferi significativi: le limitate risorse idriche locali sono riferite, principalmente, ai depositi arenacei e calcarei affioranti nella porzione occidentale e mediana del bacino (*Bisciario, Formazione a Colombacci*) ed alle alluvioni terrazzate più o meno produttive del torrente laddove gli spessori risultano sufficientemente potenti e/o l'acquifero può essere alimentato dalle acque superficiali.

Nella Fig. 16-A.1.5 sono indicati ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del T. Arzilla.



Fig. 16-A.1.5: Ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del T. Arzilla (vds. anche file cartografico allegato).



BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME METAURO

Identificazione del bacino
Denominazione: Metauro
Tipologia: Regionale
Lunghezza asta principale¹²: 98,37 km

Inquadramento geografico del bacino (coordinate metriche Gauss-Boaga, fuso Est)

Estensione longitudinale:	Est min. 2292578,63	Est max. 2365279,00
Estensione latitudinale:	Nord min. 4806786,18	Nord max. 4857697,81
Estensione altitudinale:	Quota min. 0.00 m s.l.m.	Quota max. 1.702 m s.l.m.
Superficie totale (km ²) ¹³ :	1.422,51 km ² di cui 1.259,08 compresi nel territorio regionale	

Regione interessata	Codice Regione	Superficie bacino/parte di bacino (km ²)	% riferita alla superficie totale del bacino
MARCHE	11	1259,08	88,51
UMBRIA	10	148,21	10,42
TOSCANA	9	15,23	1,07

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Il F. Metauro nasce presso la località di Borgo Pace dalla confluenza dei T. Meta e T. Auro che si originano, rispettivamente, dalle pendici di Bocca Trabaria e da quelle del M. Maggiore in provincia di Arezzo. Dopo un percorso di circa 98 km sfocia nel mare Adriatico all'altezza della frazione di Madonna del Ponte, 3 km a sud della città di Fano.

La morfologia del bacino mostra un forte contrasto tra la parte occidentale, prevalentemente montuosa e quella orientale essenzialmente collinare fino al litorale adriatico. Le due dorsali principali della fascia montana comprendono le strutture anticlinali della dorsale interna Umbro-Marchigiana e della dorsale Marchigiana esterna, per lo più costituite da rocce mesozoiche di natura calcarea appartenenti alla successione umbro-marchigiana. Più ad oriente, i Monti della Cesana rappresentano una struttura anticlinale minore in cui si sono deposte formazioni del cretaceo caratterizzate dalla presenza di rocce calcareo-marnose. Procedendo ancora verso est, affiora una stretta fascia prevalentemente torbiditica composta da terreni miocenici che funge da raccordo con la monoclinale periadriatica. La morfologia costiera è caratterizzata dalla presenza di coste basse, dolcemente raccordate alle colline che degradano verso il mare, con spiagge costituite da sedimenti grossolani in corrispondenza della foce.

Le formazioni ed i terreni affioranti nel bacino del F. Metauro possono essere così raggruppati:

- formazioni marnoso-arenacee mioceniche affioranti nell'alto bacino (tratto a monte di S. Angelo in Vado-Apecchio);
- affioramenti calcarei e calcareo-marnosi in corrispondenza delle principali dorsali del bacino (dorsale Umbro-Marchigiana del M.Catria - M. Nerone, dorsale Marchigiana del M. Pietralata-M.Paganuccio, dorsali minori di Acquafagna e Monti della Cesana);
- alternanze di affioramenti di terreni miocenici (argille, calcari, argille e marne), con stratificazione sovente verticalizzata, nelle sinclinali comprese tra i rilievi calcarei della dorsale Umbro-Marchigiana e le dorsali minori, nel tratto compreso tra Urbania e

¹² Area sferica su ellissoide Roma 40.
¹³ Area sferica su ellissoide Roma 40.



Fossombrone, nonché nelle dorsali minori presenti ad est dei Monti della Cesana, soprattutto in sinistra idrografica;

- formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed argillose di età miocenica e plio-pleistocenica affioranti tra Fossombrone e la costa ed alluvioni terrazzate in corrispondenza delle aree di fondovalle.

Le litofacies presenti in affioramento o rinvenute in profondità mediante perforazioni Agip, procedendo in ordine cronologico dalla più antiche alle più recenti, sono le seguenti:

- *successione pre-giurassica*: Anidriti di Burano, Calcarea Massiccio differenziabile in due unità: Calcarea Massiccio del Burano e Calcarea Massiccio del M. Nerone.
- *successione giurassico-infracretacica*, che può risultare completa, condensata o lacunosa:
 - *successione completa*: è costituita da Corniola, Calcari e Marne del Sentino, Formazione del Bosso, Calcari Diasprigni umbro-marchigiani.
 - *successione condensata*: presenta una sedimentazione continua ma con spessori modesti ed è costituita essenzialmente dalla Formazione del Bugarone.
 - *successione lacunosa*: presenta lacune sedimentarie variamente estese nel tempo e spessori fortemente ridotti.
- *successione cretacico-paleogenica*: Maiolica, Marne a Fucoidi, Scaglia Bianca e Scaglia Rossa, Scaglia Variegata e Scaglia Cinerea.
- *successione miocenica*: Bisciario, Schlier, Marnoso-Arenacea, Gessoso-Solfifera, Argille a Colombacci, Arenarie e Marne di M. S. Vicino, Argille azzurre, Gessoso-Solfifera;
- *successione pliocenica*: depositi di natura pelitica ed arenaceo-sabbiosa;
- *successione quaternaria*: depositi argillosi, con corpi sabbiosi e pelitico-arenacei del Pleistocene inferiore; depositi alluvionali terrazzati antichi, attuali e recenti; detriti stratificati di versante.

Caratteristiche climatiche

Da un punto di vista climatico (vds. Fig. 7-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), le porzioni del bacino idrografico del F. Metauro risultano comprese:

- nell'area climatica di tipo B con vari gradi di umidità, l'intera fascia alto-collinare e montana;
- nell'area climatica di tipo C₂ da umida a subumida, le zone interne medio-collinari e vallive;
- nell'area climatica di tipo C₁ da subumida a subarida, la fascia basso-collinare e costiera.

I dati pluviometrici relativi al territorio regionale sono stati recentemente elaborati nell'ambito dello studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" redatto dal Centro di Ecologia e Climatologia dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata. Pur tenendo conto del periodo 1950-2000 proposto dall'Ente Regione per l'attuazione dello studio, è stato scelto l'intervallo temporale di riferimento 1950-1989, poiché la maggioranza delle stazioni in esame presenta misure pluviometriche costanti nel suddetto quarantennio.

Al fine di ottenere i dati necessari per la predisposizione delle cartografie della precipitazione media annuale (vds. Fig. 2-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), primaverile, estiva, autunnale ed invernale sono stati calcolati per ogni stazione pluviometrica del bacino i totali annui e stagionali dei valori raccolti e le



relative medie in mm dal 1950 al 1989, indicate nella successiva Fig. 17-A.1.5.

Fig. 17-A.1.5: Dati pluviometrici del bacino del F. Metauro (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Codice OGSM	Stazione	Media (mm) annuale	Media (mm) primaverile	Media (mm) estiva	Media (mm) autunnale	Media (mm) invernale
1	Acqualagna	972,9	245,1	190,9	291,7	245,9
13	Barchi	906,0	220,7	209,6	258,9	217,4
14	Bargni	881,8	218,2	187,4	263,0	214,1
15	Bocca Serriola	1183,1	304,5	210,8	336,2	332,3
16	Bocca Trabaria	1470,1	386,3	219,6	431,1	433,5
18	Cagli	1291,8	326,1	235,8	377,1	354,0
19	Calcinelli	923,1	221,7	197,0	279,1	225,8
23	Cantiano	1279,0	329,3	212,2	367,5	374,3
36	Fano	749,1	174,9	161,6	233,1	179,9
41	Foresta della Cesana	977,7	241,4	196,7	290,3	249,6
42	Fossombrone	975,0	243,8	202,3	279,4	249,7
51	Mercatello	1162,1	288,0	180,6	346,2	348,2
72	Pianello	1271,7	326,6	210,6	376,0	359,8
82	S. Angelo in Vado	1006,0	246,7	183,5	300,4	276,2
99	Urbania	998,1	249,1	195,4	298,5	256,4
100	Urbino	847,6	208,0	185,8	253,9	199,5

Analizzando l'andamento della precipitazione annuale di ogni stazione pluviometrica del bacino, è stata espressa la variazione in percentuale della precipitazione rispetto al valor medio del periodo di riferimento 1950-1989. I risultati evidenziano l'esistenza di un generale trend negativo (il quale indica una tendenza delle precipitazioni annuali alla diminuzione) per le stazioni di Calcinelli, Cantiano, Fano e Foresta della Cesana. Per tali stazioni di riferimento è stata quantificata la riduzione espressa in percentuale della precipitazione annuale rispetto al valore medio nel periodo 1950-1989:

Stazione	Riduzione
Calcinelli	20%
Cantiano	21%
Fano	26%
Foresta della Cesana	16%

Caratteristiche idrografiche ed idrologiche

Il bacino idrografico del F. Metauro (il più vasto della Regione Marche con un'estensione di circa 1.422 kmq ed un'altitudine media di circa 470 m s.l.m.), è orientato in direzione E-O nella sua parte iniziale fino a Fossombrone ed in direzione NE-SO nel suo tratto intermedio e finale. Il bacino si amplia notevolmente procedendo verso nord a monte della dorsale dei Monti della Cesana, raggiungendo un'ampiezza di circa 40-45 km presso lo spartiacque con il bacino del F. Tevere. La pendenza media dell'alveo è di 1,32%. Tra i suoi principali affluenti vanno citati:

- in destra idrografica, il F. Candigliano (669 kmq di bacino, dal punto di vista delle portate più importante dello stesso Metauro), che confluisce presso Calmazzo e lungo il cui corso è stato creato l'invaso artificiale del Furlo, ed il T. Tarugo, che confluisce all'altezza di Sant'Ippolito in località Pian di Rose;
- in sinistra idrografica, il Rio Puto ed il Rio Maggiore che si immettono appena ad est dei Monti della Cesana.

In particolare, il F. Candigliano nasce tra i monti Moriccia e Valmeronte, ha portata assai scarsa sino alla confluenza presso Piobbico con il F. Biscubio che nasce dal M. Falcone. Ad Acqualagna si ha la confluenza con il F. Burano che si origina, insieme con il suo affluente T. Bosso, ad occidente dei Monti Nerone e Catria. Il T. Bosso ed il F. Burano rappresentano gli affluenti più ricchi di acqua di tutto il bacino del F. Metauro.



A.1.5

Nel tratto terminale del F. Metauro è da segnalare il canale artificiale del Vallato del Porto o Canale Albani che sottrae agli ultimi 10 km del F. Metauro una parte degli afflussi di magra. Tale canale, dopo un percorso parallelo al F. Metauro, devia verso Fano e sbocca in mare a nord della città, costituendo il porto canale.

Dagli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (vds. Fig. 18-A.1.5, Fig. 19-A.1.5 e Fig. 20-A.1.5) risulta che il F. Metauro è stato monitorato:

- negli anni 1926-1930 e 1932-1938 (per un totale di 12 anni), in corrispondenza della sezione di Calmazzo (bacino idrografico sotteso: 374 kmq; parte permeabile del bacino: 6%; altitudine massima: 1.384 m s.l.m.; altitudine media: 507 m s.l.m.; distanza dalla foce: 39 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 386 mc/s (19 settembre 1937), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,03 mc/s (16 agosto 1927);
- negli anni 1926-1943 e 1948-1957 (per un totale di 28 anni), in corrispondenza della sezione di Barco di Bellaguardia (bacino idrografico sotteso: 1.045 kmq; parte permeabile del bacino: 20%; altitudine massima: 1.702 m s.l.m.; altitudine media: 560 m s.l.m.; distanza dalla foce: 38 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 1.230 mc/s (24 dicembre 1927), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,08 mc/s (15 e 18 agosto 1957);
- negli anni 1973-1979 (per un totale di 7 anni), in corrispondenza della sezione di Ponte degli Alberi (bacino idrografico sotteso: 1.192 kmq; parte permeabile del bacino: 17%; altitudine massima: 1.702 m s.l.m.; altitudine media: 466 m s.l.m.; distanza dalla foce: 25 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 295 mc/s (18 novembre 1975), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,00 mc/s misurata in vari giorni del mese di agosto 1973.

Fig. 18-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Calmazzo (distanza dalla foce: 39 km circa).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso
12 anni di misure: 1926-1930 1932-1938	143,00	6,93	0,03	18,50	585	1.108	0,53

Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
12 anni di misure: 1926-1930 1932-1938	36	n.d.	n.d.	8,42	n.d.	2,94	0,68	0,08

Fig. 19-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Barco di Bellaguardia (distanza dalla foce: 38 km).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/sec- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso
28 anni di misure: 1926-1943, 1948-1957	594	20,90	0,08	20,00	632	1.144	0,55

Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
28 anni di misure: 1926-1943, 1948-1957	105	n.d.	n.d.	25,3	n.d.	10,20	2,72	0,84

Fig. 20-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Ponte degli Alberi (distanza dalla foce: 25 km).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso



A.1.5

7 anni di misure: 1973-1979	174	17,22	0,00	14,43	455,64	1.152,5	0,40
-----------------------------	-----	-------	------	-------	--------	---------	------

Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
7 anni di misure: 1973-1979	68,09	50,14	31,75	24,09	16,80	11,43	3,85	0,88

Dai dati e dagli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (vds. Fig. 21-A.1.5 , Fig. 22-A.1.5 , Fig. 23-A.1.5, Fig. 24-A.1.5 e Fig. 25-A.1.5) risulta, inoltre, che anche il F. Candigliano ed i suoi principali affluenti (F. Biscubio e F. Burano), nonché il F. Bosso tributario del F. Burano, sono stati monitorati negli anni:

- F. Candigliano: 1926-1935 (per un totale di 10 anni), in corrispondenza della sezione di Piobbico (bacino idrografico sotteso: 186 kmq; parte permeabile del bacino: 10 %; altitudine massima: 1.526 m s.l.m.; altitudine media: 624 m s.l.m.; distanza dalla confluenza con il F.Metauro: 29 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 188 mc/s (23 maggio 1930), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,02 mc/s (24 agosto 1927);
- F. Candigliano: 1924-1930, 1932-1933, 1959, 1962-1965 e 1970-1979 (per un totale di 24 anni), in corrispondenza della sezione di Acqualagna (bacino idrografico sotteso: 617 kmq; parte permeabile del bacino: 26%; altitudine massima: 1.702 m s.l.m.; altitudine media: 600 m s.l.m.; distanza dalla confluenza con il F.Metauro: 10 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 834 mc/s (24 dicembre 1959), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,02 mc/s misurata in vari giorni dei mesi di ottobre e novembre 1980.

Fig. 21-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Piobbico (distanza dalla confluenza con il F. Metauro: 29 km circa).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso
10 anni di misure: 1926-1935	84,60	4,50	0,02	24,2	764	1.175	0,65

Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
10 anni di misure: 1926-1935	25,40	n.d.	n.d.	4,87	n.d.	1,87	0,35	0,06

Fig. 22-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Acqualagna (distanza dalla confluenza con il F. Metauro: 10 km circa).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso
24 anni di misure: 1924-1930, 1932-1933, 1959, 1962-1965, 1970-1979	385	14,07	0,06	22,83	718,91	1.250,7	0,58

Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
24 anni di misure: 1924-1930, 1932-1933, 1959, 1962-1965, 1970-1979	69,12	37,08	23,95	16,97	11,23	7,05	2,34	0,88



A.1.5

- **F. Biscubio:** 1926-1929 e 1931 (per un totale di 5 anni), in corrispondenza della sezione di Piobbico (bacino idrografico sotteso: 101 kmq; parte permeabile del bacino: 15 %; altitudine massima: 1.526 m s.l.m.; altitudine media: 633 m s.l.m.; distanza dalla confluenza con il F. Candigliano: 0,15 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 110 mc/s (23 maggio 1930), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,03 mc/s in vari giorni degli anni 1927 e 1931.

Fig. 23-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Piobbico (distanza dalla confluenza con il F. Candigliano: 0,15 km circa).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso	
5 anni di misure: 1926-1929, 1931	47,50	2,54	0,03	25,1	792	1.114	0,71	
Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
5 anni di misure: 1926-1929, 1931	16	n.d.	n.d.	2,47	n.d.	1,01	0,14	0,04

- **F. Burano:** 1924-1931 (per un totale di 8 anni), in corrispondenza della sezione di Foci (bacino idrografico sotteso: 126 kmq; parte permeabile del bacino: 35 %; altitudine massima: 1.702 m s.l.m.; altitudine media: 655 m s.l.m.; distanza dalla confluenza con il F. Candigliano: 14 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 80 mc/s (29 ottobre 1928), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,01 mc/s (agosto 1925).

Fig. 24-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Foci (distanza dalla confluenza con il F. Candigliano: 0,15 km circa).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso	
8 anni di misure: 1924-1931	41,10	2,88	0,21	22,9	722	1.232	0,59	
Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
8 anni di misure: 1924-1931	12,60	n.d.	n.d.	3,72	n.d.	1,63	0,59	0,35

- **F. Bosso:** 1925-1934 (per un totale di 10 anni), in corrispondenza della sezione di Cagli (bacino idrografico sotteso: 126 kmq; parte permeabile del bacino: 36%; altitudine massima: 1.526 m s.l.m.; altitudine media: 677 m s.l.m.; distanza dalla confluenza con il F. Burano: 1,5 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 299 mc/s (30 novembre 1932), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,19 mc/s (8 settembre 1927).

Fig. 25-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Cagli (distanza dalla confluenza con il F. Burano: 1,5 km circa).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso	
10 anni di misure: 1925-1934	112	3,20	0,19	25,4	802	1.264	0,63	
Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
10 anni di misure: 1925-1934	15,70	n.d.	n.d.	3,61	n.d.	1,65	0,61	0,30

Il regime idrologico del F. Metauro è nettamente torrentizio ed è strettamente



A.1.5

condizionato dall'andamento delle precipitazioni. Di conseguenza, i deflussi sono massimi in dicembre-marzo, e ridotti in giugno-ottobre con minime assolute in luglio ed agosto, quando in regime di magra ordinaria le portate defluenti in alveo risultano estremamente ridotte. Attualmente negli anni di maggiore siccità i deflussi nel F. Metauro nei mesi estivi, in vari tratti a monte della confluenza con il F. Candigliano, sono rappresentati per lo più dagli scarichi antropici. Tale comportamento è meno accentuato per i corsi d'acqua del bacino che sono alimentati dalle sorgenti che emergono dalle dorsali carbonatiche, dove i deflussi estivi sono maggiormente sostenuti (T. Bosso, F. Burano, F. Candigliano), costituendo la principale fonte di alimentazione del F. Metauro a valle della confluenza con il F. Candigliano.

L'idrografia originaria del bacino del F. Metauro è stata notevolmente modificata dalla realizzazione di grandi invasi e traverse, generalmente per la produzione di energia idroelettrica, lungo il corso sia dell'asta principale (dighe di S. Lazzaro e di Tavernelle, traverse di Cerbara e del Canale Albani) che del suo principale affluente F. Candigliano (diga del Furlo).

Caratteristiche idrogeologiche

Nel bacino idrografico del F. Metauro le risorse idriche sotterranee più significative si riferiscono essenzialmente agli acquiferi carbonatici della dorsale interna Umbro-Marchigiana ed all'acquifero della pianura alluvionale, in particolare nel tratto in cui questo risulta compreso tra la pianura medio-bassa ed il mare.

Inoltre, tra le dorsali minori ed all'interno della dorsale Umbro-Marchigiana affiorano depositi arenaceo-argillosi miocenici in varia proporzione e marnoso-calcarei del *Bisciario* e dello *Schlier* a bassa e medio-bassa permeabilità, che possono essere sede di acquiferi di potenzialità generalmente limitata. Maggiori potenzialità idriche presenta la *Formazione Marnoso-Arenacea*, affiorante diffusamente nella porzione nord-occidentale del bacino idrografico, in particolare nelle aree ubicate ad occidente della dorsale Umbro-Marchigiana.

- **Idrostruttura del M. Catria – M. Nerone.** L'idrostruttura in questione si sviluppa prevalentemente in senso NO-SE ed è ubicata nella parte più settentrionale della dorsale carbonatica Umbro-Marchigiana, centrata in particolare sulla struttura antiforale del M. Catria – M. Nerone. Procedendo dal basso verso l'alto, sono stati distinti i seguenti principali complessi idrogeologici:
 - complesso idrogeologico del Calcare Massiccio – Corniola;
 - complesso idrogeologico della Maiolica;
 - complesso idrogeologico della Scaglia.

Nell'ambito del "Progetto regionale di captazione idropotabile tramite perforazione di pozzo e monitoraggio delle risorse idriche preesistenti in località Burano" (1992), l'Aquater ha eseguito per conto della Regione Marche un monitoraggio idrogeologico che consisteva nel controllo periodico dei principali punti d'acqua presenti nella zona, al fine di valutarne le caratteristiche quali-quantitative fondamentali e la loro evoluzione stagionale. Il censimento effettuato nella fase preliminare del Progetto (settembre 1990) ha individuato circa 200 punti d'acqua (174 sorgenti, 8 pozzi e 14 sezioni fluviali), ubicate nei vari complessi idrogeologici precedentemente citati. In 30 di queste emergenze, selezionate con criteri atti a caratterizzare i diversi acquiferi, è stato compiuto un monitoraggio mensile dei principali parametri chimico-fisici protrattosi per un intero anno idrogeologico (gennaio 1991 – febbraio 1992).

Relativamente agli acquiferi della *Scaglia* e della *Maiolica* il Progetto ha evidenziato che:

- le acque della *Scaglia* e della *Maiolica* presentano caratteristiche molto simili che le differenziano nettamente, dal punto di vista idraulico, da quelle del complesso del *Calcare Massiccio/Corniola*;



A.1.5

- l'andamento delle portate delle sorgenti ha evidenziato un tipo di regime caratterizzato da due massimi e da due minimi, con un classico andamento bimodale che rimarca, con sfasamenti più o meno evidenti nel tempo, quello delle precipitazioni;
- i valori di portata, fortemente variabili (da meno di 1 l/s a massimi di circa 40-50 l/s), permettono di classificare tali emergenze nella 5^a, 6^a, 7^a e 8^a classe di Meinzer;
- il segnale stagionale è presente in tutte le emergenze;
- la facies idrochimica dei due complessi è praticamente indistinguibile, caratterizzandosi come bicarbonato-calcica;
- la circolazione idrica nei due acquiferi risulta a limitata percorrenza ed a breve permanenza nel sottosuolo.

Le acque circolanti nel complesso idrogeologico del *Calcare Massiccio/Corniola*, si differenziano dai due sopra esposti, sia per il regime delle portate e delle temperature, che per la facies idrochimica. Di seguito si riportano le caratteristiche salienti:

- l'acquifero è alimentato direttamente dalle precipitazioni meteoriche che si verificano in corrispondenza dei suoi affioramenti situati nelle zone di alto morfologico (M. Nerone, M. Catria e M. Acuto);
- è presente sia un circuito superficiale, localizzato nelle aree di alimentazione in condizioni di falda libera (circolazione che si origina a causa della fratturazione e dei fenomeni carsici, poco mineralizzata e perciò indistinguibile da acqua di analoghi circuiti, ma appartenenti a complessi superiori), sia uno profondo in pressione che si viene a creare per il defluire sotterraneo delle acque nel corpo acquifero e per la presenza dell'acquicluda sovrastante (circolazione mineralizzata per il maggior tempo di contatto tra acqua e rocce serbatoio, che a causa della particolare condizione strutturale assume una condizione di artesianità);
- le maggiori manifestazioni sorgentizie del complesso sono ubicate generalmente a quote relativamente basse, emergendo direttamente negli alvei fluviali ed originando vere e proprie sorgenti lineari che contribuiscono notevolmente ad incrementare le portate dei fiumi. Le portate talora sono superiori ai 100 l/s e risultano caratterizzate da stabilità del regime di portata, dei valori di temperatura, dei parametri idrochimici ed isotopici, con pressochè assenza di segnali stagionali;
- l'idrochimica si distingue per gli elevati valori di solfati e di magnesio (facies idrochimica bicarbonato-solfato-calcica), indicativi di una circolazione profonda e di lisciviazione della formazione delle *Anidriti di Burano*.

Per il calcolo del bilancio idrogeologico di Fig. 26-A.1.5, sono stati utilizzati:

- i dati pluviometrici relativi ad 8 stazioni ricadenti all'interno del territorio indagato;
- i dati termometrici relativi alle stazioni di misura della temperatura ricadenti nell'area in esame;
- i valori del coefficiente d'infiltrazione potenziale (c.i.p.) espresso in percentuale per ogni formazione litologica: tale coefficiente esprime la percentuale di deflusso che si infila nel sottosuolo ed è generalmente indicato in letteratura in apposite tabelle, derivanti da osservazioni e sperimentazioni condotte in differenti regioni del mondo.

Fig. 26-A.1.5: Bilancio idrogeologico dell'idrostruttura M. Catria-M. Nerone (da Regione



A.1.5

Marche, 1992).

FASCE ALTIMETRICHE in m s.l.m.

(kmq in relazione ai vari raggruppamenti litologici)

1700/1400	1400/1100	1100/800	800/500	500/200	Totale kmq	c.i.p.	Formazioni
0,75	3,45	4,4	1,65	0,65	10,9	95%	<i>Calcare Massiccio</i>
1,95	14,5	21,1	16,4	5,3	59,25	80%	<i>Corniola, Maiolica</i>
0,35	1,2	6,5	13	3,75	24,8	60%	<i>Scaglia Bianca e Rossa</i>
							<i>Calcari Diasprigni, Scaglia Variegata, Bisciaro, Arenarie di M.S.Vicino, Marnoso-Arenacea</i>
0,65	0,95	0,7	3,65	0,85	6,8	20%	<i>Rosso Ammonitico, Formazione del Bugarone, Marne a Fucoidi, Scaglia Cinerea, Schlier</i>
0,4	2,85	3,5	5	1,6	13,35	10%	
4,1	22,95	36,2	39,7	12,15	115,1		
BILANCIO IDROGEOLOGICO AREA TOTALE		P =	Er +	Rp +	Ip		
mm		1596,3	587,7	341,9	666,7		
		100%	37%	21%	42%		

I risultati ottenuti hanno fornito valori dell'infiltrazione efficace di 666,7 mm/anno pari al 42% delle precipitazioni. Tale valore corrisponde ad una portata di circa 2,43 mc/s per un'alimentazione specifica pari a circa 21 l/s per kmq.

Il bilancio idrogeologico relativo, invece, alle sole zone di affioramento del *Calcare Massiccio*, nell'area del M. Catria, M. Acuto, M. Nerone (area di 15,3 kmq), dove si è ipotizzato avvenga la ricarica dell'acquifero profondo, ha dato valori di infiltrazione efficace pari al 60% delle precipitazioni (1057,4 mm). Per tale zona è stata calcolata, a partire dal valore dell'infiltrazione in mm, una portata di 0,513 mc/s, pari ad un'alimentazione specifica di 33,5 l/s per kmq che ben si accorda con i valori d'infiltrazione efficace disponibili in letteratura per le aree di piattaforma carbonatica (valori compresi tra i 25 ed i 38 l/s per kmq).

Il progetto regionale redatto dall'Aquater prevedeva anche la realizzazione di un pozzo sperimentale eseguito a rotazione con distruzione di nucleo, per lo studio delle falde acquifere profonde nei massicci carbonatici facenti parte dell'idrostruttura del M. Catria-M. Nerone. Il pozzo (Cagli 1) è stato ubicato nella gola del F. Burano, fra gli abitati di Cantiano e Cagli, direttamente sui depositi alluvionali del corso d'acqua, nel territorio del Comune di Cagli. La perforazione ha messo in evidenza l'esistenza di un acquifero di tipo artesiano in cui la portata aumenta con la profondità. Tali aumenti si sono manifestati sia in maniera costante, lenta e progressiva, sia con incrementi istantanei cospicui e puntuali, verificatisi a quote ben precise, con l'intersezione di fratture del *Calcare Massiccio*. Anche l'andamento delle pressioni ha subito un costante aumento. L'ipotesi formulata è quella di un sistema costituito in larghissima misura da sedimenti carbonatici, permeabili in grande per fratturazione e carsismo, dove la permeabilità aumenta verso il basso e la circolazione idrica, che avviene attraverso fratture e canali di grandi dimensioni, risulta in pressione.

Mediante misure di portata a cadenza mensile eseguite lungo i corsi d'acqua che attraversano la struttura di M. Catria-M. Nerone (Biscubio, Candigliano, Bosso, Burano, Sentino) o che traggono origine da essa (F. Cesano), Caprari & Nanni (1999) hanno riscontrato che tutti i corsi d'acqua presentano incrementi di portata in alveo e sono, pertanto, da considerare sorgenti lineari. Il contributo dei singoli complessi idrogeologici risulta, comunque, fortemente differenziato e condizionato dall'assetto strutturale dell'area. Gli Autori succitati ipotizzano per l'idrostruttura del M. Catria-M. Nerone l'esistenza di un flusso idrico generale diretto verso i quadranti meridionali che verrebbe



intercettato trasversalmente in corrispondenza dei corsi d'acqua Bosso e Burano. Le aste fluviali drenerebbero effettivamente gli acquiferi dei complessi attraversati, ma le acque emergenti lungo l'alveo, dopo essersi miscelate con quelle fluviali ed averle diluite, in parte vengono nuovamente drenate verso sud dalla struttura. Nell'estrema porzione meridionale della struttura, incisa dal F. Sentino, i vettori di massima conducibilità idraulica risultano paralleli alla faglia trascorrente che connette il sovrascorrimento del M. Catria-M. Nerone a quello di M. Motette-M. Cucco, realizzando di fatto un contatto idraulico con la dorsale esterna del M. della Strega. Ciò confermerebbe, peraltro, i risultati scaturiti dall'elaborazione del bilancio idrogeologico dell'idrostruttura in questione.

- **Acquifero della pianura alluvionale.** Convenzionalmente i depositi alluvionali del F. Metauro vengono distinti in tre tratti:
 - F. Metauro dalle sorgenti a S. Lazzaro. Nel fondovalle si individuano depositi alluvionali terrazzati, la cui ampiezza raramente raggiunge il chilometro. I depositi alluvionali hanno uno spessore ridotto fino a Mercatello sul Metauro e passano ad uno spessore di 8-12 metri all'altezza di S. Angelo in Vado, per poi aumentare fino a circa 12-15 m tra Urbania e Fermignano. In corrispondenza del corso attuale del fiume i depositi alluvionali sono quasi assenti, e in molti punti risulta inciso il substrato impermeabile della falda di subalveo. Residui di terrazzamenti più antichi e più in quota nel tratto considerato sono presenti solamente in destra idrografica fra Mercatello e S. Angelo in Vado e fra Urbania e Stazione di Urbania. Da Calmazzo sino a S. Lazzaro si sviluppano ampi terrazzamenti dovuti alla confluenza con il F. Candigliano in corrispondenza di Calmazzo;
 - F. Candigliano-F. Burano sino a Calmazzo. Il F. Candigliano presenta interessanti depositi alluvionali, comunque di spessore ridotto, dopo l'attraversamento dell'anticlinale di Montiego, in particolare tra Abbadia di Naro e Petriccio. In destra idrografica, sono presenti alcuni lembi di terrazzi più antichi e depositi terrazzati frammentati a depositi di conoide sono stati individuati in sinistra idrografica del F. Burano, tra Cagli e Smirra. Nella porzione medio-superiore del bacino del Fosso Screbia, affluente di destra del F. Burano poco a monte di Smirra, si individuano in località Acquaviva estesi depositi clastici riconducibili ad una serie di conoidi alluvionali in parte coalescenti, che poggiano sulle alluvioni fluviali del 3° ordine. A valle della Gola del Furlo sino a Calmazzo, ricompaiono in destra idrografica i primi depositi terrazzati più antichi in continuità con gli altri depositi alluvionali recenti. In diversi tratti il corso attuale del fiume incide il substrato;
 - F. Metauro da S. Lazzaro alla foce. La medio-bassa valle del F. Metauro da Fossombrone alla foce rappresenta la porzione di pianura alluvionale più estesa sia in termini areali che in potenza di depositi ghiaioso-sabbiosi. All'altezza di Fossombrone e poi scendendo verso valle, i depositi alluvionali sabbioso-ghiaiosi aumentano notevolmente, anche per effetto della confluenza del T. Tarugo nel F. Metauro in località Pian di Rose; gli spessori delle alluvioni aumentano sensibilmente dal punto di confluenza sino alla foce del Metauro, raggiungendo i 30 m all'altezza di Bellocchi e superando i 40 m presso la costa. Ai depositi attuali e recenti, che si sviluppano in maniera abbastanza regolare ai margini dell'attuale alveo, seguono lateralmente, in continuità, i depositi terrazzati che nel tratto Fossombrone-Lucrezia si rinvengono su ambo i lati del corso d'acqua, con una maggiore presenza in destra idrografica, mentre da Lucrezia alla foce gli stessi depositi, che si estendono arealmente sino a raggiungere 6 km in prossimità della costa, si collocano quasi interamente in sinistra idrografica del F. Metauro. Da Fossombrone sino a Lucrezia ricompaiono anche i depositi terrazzati più antichi, sia in sinistra che in destra idrografica con superfici di affioramento



abbastanza estese. I depositi terrazzati, poi, si estendono a sud-est della foce del F. Metauro lungo una fascia parallela alla linea di costa per un'ampiezza media di un chilometro, fino a congiungersi con i depositi del F. Cesano. Nel tratto terminale il corso d'acqua attuale si sposta progressivamente in destra idrografica con tendenza generale all'approfondimento nelle proprie alluvioni e, in alcuni tratti, nel substrato. Presso la costa, in sinistra idrografica, i depositi alluvionali del F. Metauro si interdigitano con quelli del T. Arzilla formando un'unica pianura alluvionale. In diversi tratti l'alveo del corso d'acqua incide il substrato: nella porzione superiore, circa sino la confluenza del Rio Maggiore; nella porzione intermedia, in alcuni tratti tra Tavernelle e Saltara; nella porzione inferiore, a valle delle traversa di Cerbara e soprattutto a valle della traversa del Canale Albani, fino a circa 3 km dalla costa.

L'esame delle oscillazioni stagionali della superficie di falda nel periodo 1974-1979 (Elmi C. et alii, 1981) ha permesso di individuare un certo numero di depressioni, in espansione areale e sempre più profonde con il trascorrere degli anni, legate allo sfruttamento intensivo delle acque sotterranee a fini irrigui e idropotabili soprattutto nel periodo estivo. Il confronto con le oscillazioni annuali e di più lungo periodo ha consentito, già allora, di mettere in luce l'esistenza di un progressivo impoverimento delle risorse idriche sotterranee della bassa valle del Metauro, pur con oscillazioni legate all'andamento climatico. Le zone di maggior sfruttamento interessano la porzione centrale del fondovalle, nel settore medio alto della vallata; le depressioni maggiori si hanno in corrispondenza della località Bellocchi, dove si sarebbe verificato l'approfondimento dei pozzi per uso irriguo per compensare l'abbassamento del livello di falda nei periodi di magra e di massimo emungimento della falda (Comune di Fano, 1975). Dai dati riportati in Elmi C. et alii (1981) e riferiti ad una stazione freaticometrica del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale posta nella porzione centrale della valle, a circa 2.5 km dalla costa, emergerebbe che la falda si sarebbe abbassata di almeno 3 m tra il 1938-1960 ed il 1974-1979 e che la tendenza all'abbassamento si sarebbe accentuata nel tempo, indicando uno squilibrio tra alimentazione ed emungimento della falda della bassa valle del F. Metauro.

Le acque prelevate dal Metauro che scorrono nel canale Albani appaiono alimentare le falde di subalveo, mentre l'alimentazione da parte del Metauro appare meno evidente (Comune di Fano, 1975).

Le risorse dell'acquifero della pianura alluvionale, sulla base dei dati riportati in letteratura, risultano cospicue. Tuttavia, i prelievi, sono probabilmente superiori ai volumi della ricarica annuale. Le scarse conoscenze sui prelievi delle acque dall'acquifero alluvionale rende comunque aleatoria una stima attendibile delle risorse rinnovabili presenti in questo acquifero.

Nella Fig. 27-A.1.5 e nella Fig. 28-A.1.5 sono indicati, rispettivamente, schema idrogeologico, isoiete, stazioni di monitoraggio ambientale ed ambiente fisico del bacino del F. Metauro.

Fig. 27-A.1.5: Schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Metauro (vds. anche file cartografico allegato).

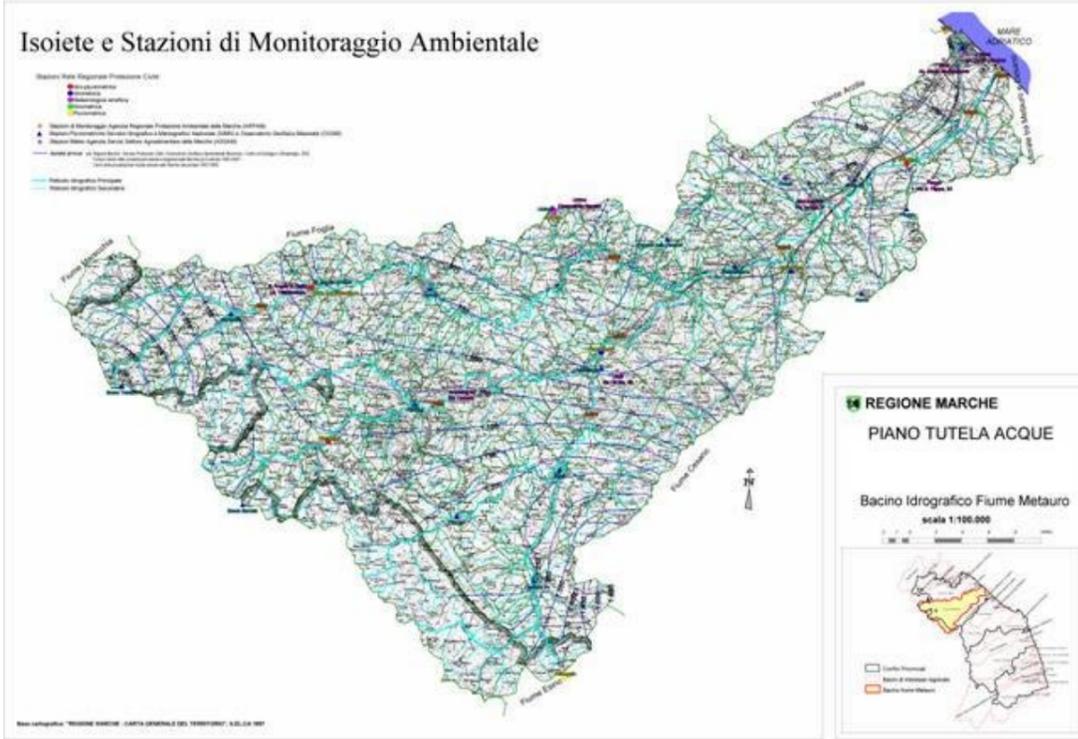
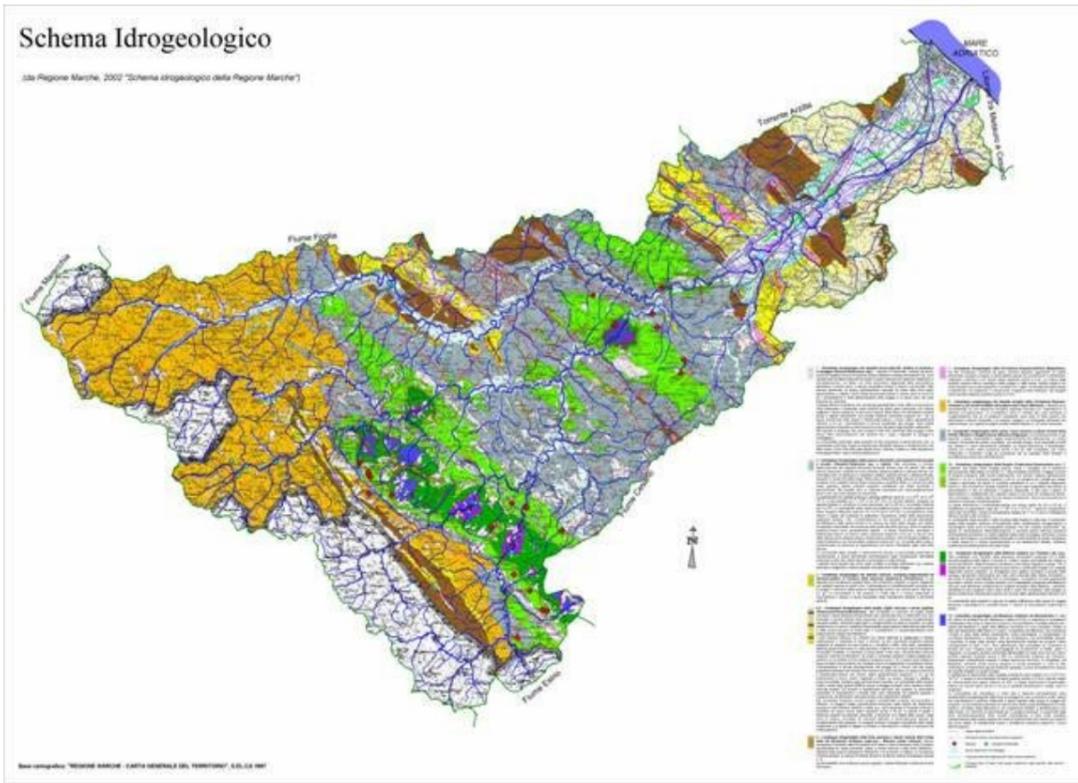
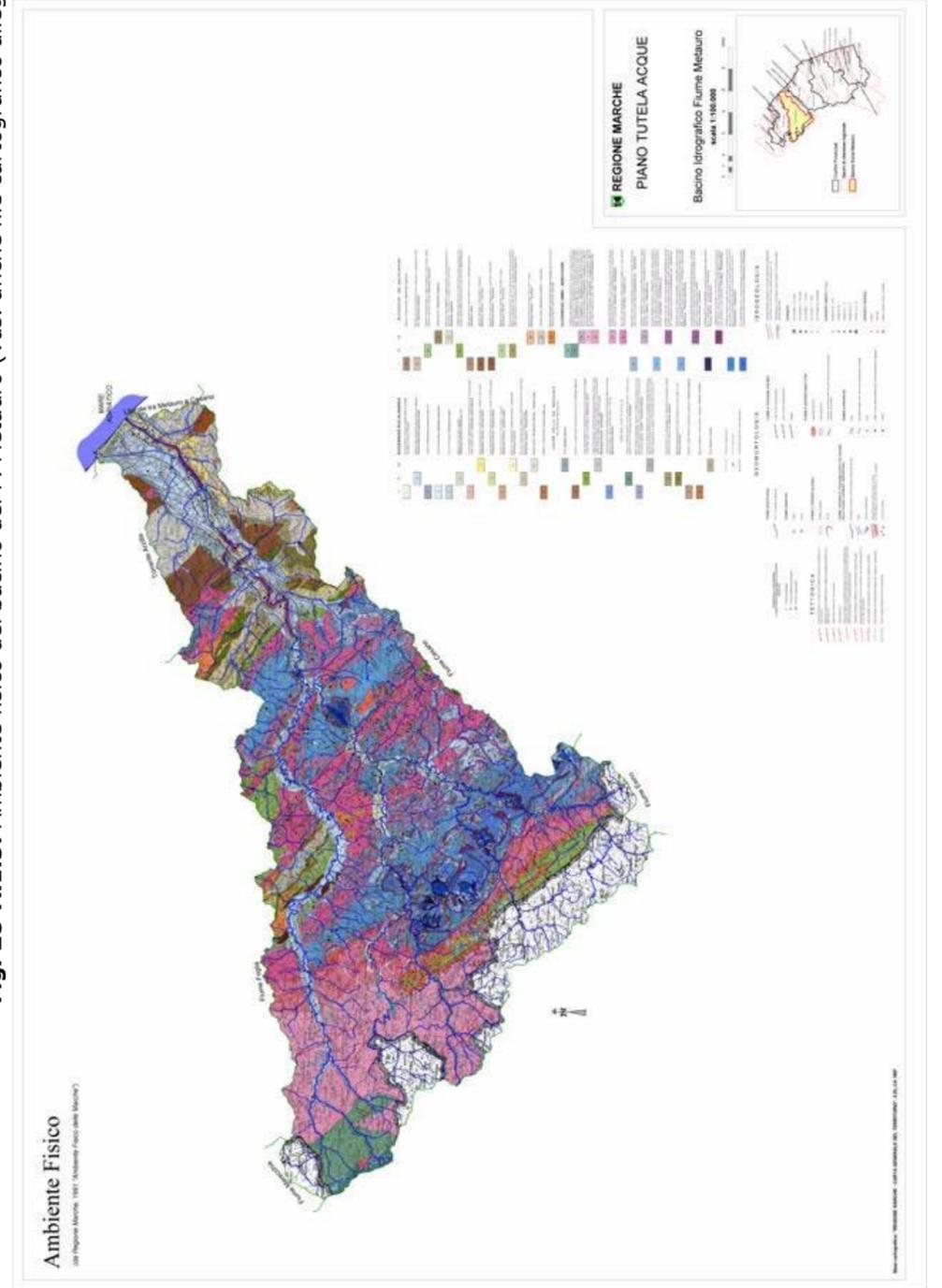


Fig. 28-A.1.5: Ambiente fisico del bacino del F. Metauro (vds. anche file cartografico allegato).





BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME CESANO

Identificazione del bacino

Denominazione: Cesano
Tipologia: Regionale
Lunghezza asta principale¹⁴: 64,28 km di cui 62,47 compresi nel territorio regionale

Inquadramento geografico del bacino (coordinate metriche Gauss-Boaga, fuso Est)

Estensione longitudinale:	Est min.	2330991,50	Est max.	2373013,94
Estensione latitudinale:	Nord min.	4812714,50	Nord max.	4848182,00
Estensione altitudinale:	Quota min.	0.00 m s.l.m.	Quota max.	1.720 m s.l.m.
Superficie totale (km ²) ¹⁵ :	412,68 km ² di cui 410,97 compresi nel territorio regionale			

Regione interessata	Codice Regione	Superficie bacino/parte di bacino (km ²)	% riferita alla superficie totale del bacino
MARCHE	11	410,97	99,58
UMBRIA	10	1,71	0,42

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Il F. Cesano nasce dalle pendici orientali del Monte Catria, in località Fonte dell'Insollo a quota 1.200 m s.l.m. e sfocia nel Mare Adriatico tra Marotta e Senigallia.

Le parti più interne dei bacini del F. Cesano e del F. Cinisco, affluente di sinistra del Cesano, sono costituite dai rilievi del M. Catria e M. Acuto formati da *Calcare Massiccio*, *Calcarei diasprini* e *Maiolica*. Nel tratto successivo fino a Serra S. Abbondio, affiorano prevalentemente le formazioni della serie delle *Scaglie (Bianca e Rossa)*, compresse e verticalizzate e con serie parzialmente rovesciate; a valle di Frontone-Serra Sant'Abbondio, sono presenti le alternanze dello *Schlier* e del *Bisciaro* sotto una copertura detritica molto sviluppata. Per il corso del F. Cinisco, questa situazione si prolunga per circa 10 km fino alla confluenza con il F. Cesano, in prossimità di Pergola. Nella vallata principale, invece, queste formazioni si interrompono in corrispondenza dell'affioramento dell'altro rilievo calcareo di Bellisio Solfare-M. Rotondo, costituito da una piega fagliata di "Scaglia" con al nucleo i termini più antichi della serie carbonatica, fino al *Calcare Massiccio*.

Da Bellisio Solfare a Pergola, il F. Cinisco ed il F. Cesano incidono le formazioni dello *Schlier* e le alternanze arenacee del Messiniano sotto una copertura molto sviluppata di depositi alluvionali e detritici.

La successione presente nel bacino marchigiano esterno è costituita principalmente dalla sequenza pelitica plio-pleistocenica. Solamente nelle parti iniziali delle pianure e per un breve tratto è presente la sequenza messiniana costituita da peliti post-evaporitiche e da litotipi della *Formazione gessoso-solfifera*. La sequenza plio-pleistocenica marchigiana è costituita da argille, argille marnose ed argille marnose sabbioso-siltose con intercalazioni di unità arenaceo-pelitiche, pelitico-arenacee, arenacee e sabbiose. Nell'area il Pleistocene è trasgressivo sul Pliocene inf. e medio p.p. La sequenza pleistocenica, che costituisce il substrato dei depositi alluvionali della pianura del F. Cesano è in particolare formata da peliti con intercalati livelli arenacei che in alcuni casi raggiungono spessori superiori ai 20 m. Le unità pleistoceniche sono di età compresa tra il Santerniano e il Crotoniano.

Caratteristiche climatiche

¹⁴ Area sferica su ellissoide Roma 40.

¹⁵ Area sferica su ellissoide Roma 40.



Da un punto di vista climatico (vds. Fig. 7-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), le porzioni del bacino idrografico del F. Cesano risultano comprese:

- nell'area climatica di tipo C₂ da umida a subumida, le zone interne montane ed alto-collinari;
- nell'area climatica di tipo C₁ da subumida a subarida, le fasce basso-collinare, valliva e costiera.

I dati pluviometrici relativi al territorio regionale sono stati recentemente elaborati nell'ambito dello studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" redatto dal Centro di Ecologia e Climatologia dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata. Pur tenendo conto del periodo 1950-2000 proposto dall'Ente Regione per l'attuazione dello studio, è stato scelto l'intervallo temporale di riferimento 1950-1989, poiché la maggioranza delle stazioni in esame presenta misure pluviometriche costanti nel suddetto quarantennio.

Al fine di ottenere i dati necessari per la predisposizione delle cartografie della precipitazione media annuale (vds. Fig. 2-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), primaverile, estiva, autunnale ed invernale sono stati calcolati per ogni stazione pluviometrica del bacino i totali annui e stagionali dei valori raccolti e le relative medie in mm dal 1950 al 1989, indicate nella successiva Fig. 29-A.1.5.

Fig. 29-A.1.5: Dati pluviometrici del bacino del F. Cesano (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Codice OGSM	Stazione	Media (mm) annuale	Media (mm) primaverile	Media (mm) estiva	Media (mm) autunnale	Media (mm) invernale
40	Fonte Avellana	1738,9	446,0	280,5	482,1	532,4
53	Mondolfo	805,9	187,5	174,4	237,7	207,0
67	Pergola	998,5	250,7	210,3	287,0	252,0
71	Piagge	852,2	205,0	190,5	249,0	208,3
83	S.Lorenzo in C.	878,0	216,9	188,5	255,4	218,4

Analizzando l'andamento della precipitazione annuale di ogni stazione pluviometrica del bacino, è stata espressa la variazione in percentuale della precipitazione rispetto al valor medio del periodo di riferimento 1950-1989. I risultati evidenziano l'esistenza di un generale trend negativo (il quale indica una tendenza delle precipitazioni annuali alla diminuzione) per le stazioni di Fonte Avellana, Mondolfo, Piagge e San Lorenzo in Campo. Per tali stazioni di riferimento è stata quantificata la riduzione espressa in percentuale della precipitazione annuale rispetto al valore medio nel periodo 1950-1989:

Stazione	Riduzione
Fonte Avellana	21%
Mondolfo	22%
Piagge	20%
San Lorenzo in Campo	13%

Caratteristiche idrografiche ed idrologiche

Il bacino del F. Cesano si estende complessivamente per 412,68 km² con un'altitudine media di 312 m s.l.m. e massima di 1.702 m s.l.m. (M. Catria).

Il F. Cesano è un fiume dove prevalgono le tipiche caratteristiche torrentizie: piene improvvise concentrate nel periodo invernale ed in quello primaverile; modeste portate in dicembre e minime nei periodi tardo-primaverile ed estivo-autunnale. Il regime fluviale torrentizio e l'andamento altimetrico contribuiscono a determinare l'elevata energia di trasporto che si verifica con portate massime localizzate nei tratti a forte pendenza.

La portata massima secolare dell'intero bacino viene indicata in oltre 1.280 m³/sec; oltre 1.100 m³/sec all'altezza del ponte per Monterado, superiore a 1.000 m³/sec al ponte per



Corinaldo, circa 830 m³/sec all'altezza di S. Lorenzo in Campo e circa 350 m³/sec immediatamente a valle di Pergola. In occasione della piena dell'autunno 1976, la portata del F. Cesano è stata calcolata nell'ordine di 950÷980 m³/sec sulla sezione presso il ponte della S.S. n. 16 Adriatica. E' stato considerato che tale evento possa essere assunto con frequenza settacinquennale.

Caratteristiche idrogeologiche

Nel bacino idrografico del F. Cesano non esistono acquiferi di particolare importanza se riferiti ai complessi idrogeologici della dorsale carbonatica marchigiana appena lambita nella sua porzione orientale; le risorse locali sono riferite, principalmente, ai complessi idrogeologici della *Maiolica* e delle *Scaglie* ed, in particolare, alle alluvioni di fondovalle più o meno produttive laddove gli spessori risultano sufficientemente potenti e l'acquifero può essere alimentato dalle acque superficiali.

Le zone del territorio pedeappenninico sono generalmente meno produttive a causa della ridotta permeabilità e della notevole eterogeneità verticale ed areale delle formazioni presenti. Gli acquiferi di tali zone hanno solo interesse locale essendo i volumi disponibili generalmente limitati; le risorse idriche sotterranee vengono, quindi, utilizzate per la quasi totalità dai consumi civili, industriali ed irrigui, soprattutto nella medio-bassa vallata. Non esistono sbarramenti di acque superficiali e le portate del corso d'acqua non sono tali da garantire qualitativamente e quantitativamente gli usi acquedottistici.

I principali acquiferi del bacino in questione si rinvergono, pertanto, nella pianura alluvionale, caratterizzata da depositi ghiaiosi e ghiaioso-limoso-sabbiosi con intercalate lenti sabbioso-limose ed argilloso-limose. La distribuzione dei litotipi varia sensibilmente in senso areale. Anche lo spessore delle alluvioni è variabile; esso passa da valori di 20÷25 m nella parte medio-alta della pianura a valori di 15÷20 m con punte di 25 m nella parte mediana fino a valori di circa 30 m nella zona costiera.

Schematicamente si individuano tre zone con caratteristiche litologiche diverse, riferibili alla parte alta, alla parte media della pianura ed alla zona costiera:

- nella parte alta predominano i corpi ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi, ghiaioso-limoso-sabbiosi che frequentemente affiorano in superficie. All'interno dei corpi ghiaiosi sono presenti lenti di materiali fini che non impediscono il contatto idraulico tra i corpi ghiaiosi. In altri casi i depositi fini hanno dimensioni maggiori con spessori superiori anche ai 5 m. In questa zona pur essendo presenti depositi con caratteristiche idrauliche diverse si ha continuità idraulica e l'acquifero ha caratteristiche di monostrato. Le coperture sono costituite da terreni limoso-argillosi; anch'esse non sono continue su tutto il fondovalle e presentano spessori variabili con massimi anche superiori ai 10 m;
- nella parte mediana del fondovalle predominano corpi ghiaiosi affioranti anche in superficie, con intercalati, nella zona più a monte, ampi depositi costituiti da sabbie limose ed argille limose che localmente separano i corpi ghiaiosi sia in senso orizzontale che verticale. Essi affiorano per vaste estensioni anche in superficie. I corpi ghiaiosi sono nettamente preponderanti in destra idrografica;
- nella parte bassa della pianura i depositi alluvionali sono costituiti essenzialmente da corpi ghiaiosi e ghiaioso-limoso-sabbiosi intercalati a corpi di materiali fini. Procedendo verso la costa predominano i depositi sabbioso-limosi ed argilloso-limosi, con spessori maggiori anche a 15 m in sinistra idrografica; i corpi ghiaiosi sono presenti in prossimità del substrato. In tale zona l'acquifero ha ovunque caratteristiche di multistrato. La copertura è sempre presente con spessori oltre i 2 m. Il substrato è costituito da argille plio-pleistoceniche con intercalati corpi sabbiosi ed arenacei. Nella parte alta della pianura ed in prossimità dell'anticlinale costiera il substrato a volte è costituito dai depositi messiniani che possono essere anche molto prossimi alla superficie.



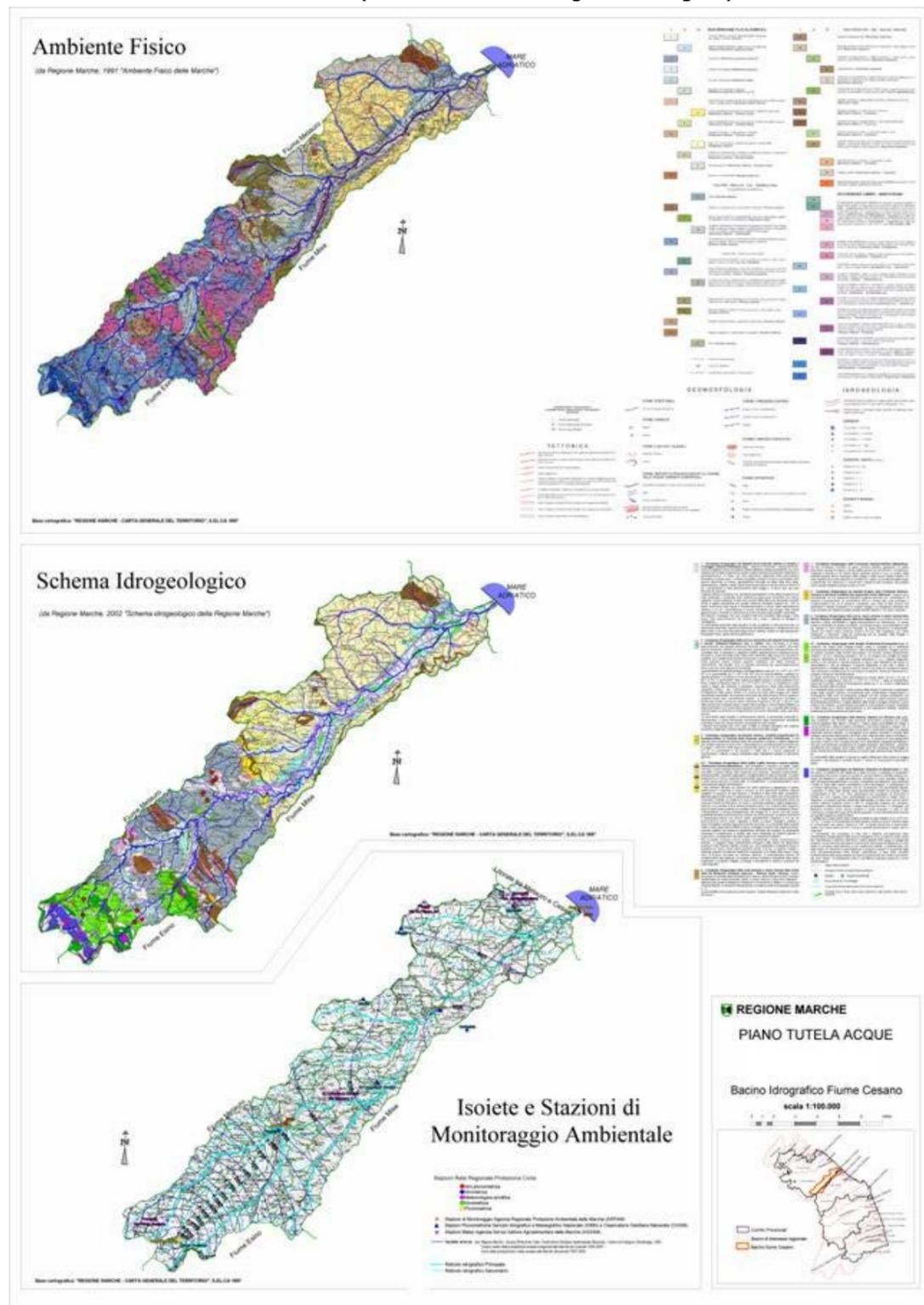
Le variazioni dei livelli piezometrici risultano rilevanti tra la stagione primaverile e quella invernale, con abbassamenti maggiori nella parte mediana del bacino fino ai 5 metri. Dall'analisi della freaticimetria non è possibile individuare caratteristiche "multistrato" dell'acquifero di fondovalle; anzi, la potenza e l'estensione generalmente esigue dei livelli limoso-argillosi presenti nel materasso alluvionale e l'alta probabilità che i livelli ghiaiosi alla base dei depositi alluvionali siano lateralmente in contatto idraulico con quelli più superficiali, fanno ritenere l'acquifero di subalveo del F. Cesano di tipo "monostrato".

L'alimentazione di tale acquifero è dovuta essenzialmente alle acque fluviali. Dall'analisi dell'andamento della piezometria è evidente in tutta la pianura alluvionale, ed in particolare nella parte alta e bassa della stessa, che le acque fluviali alimentano la falda di subalveo. Solo in alcuni tratti limitati del corso d'acqua si ha la situazione opposta con drenaggio da parte del fiume.

Un'importante fonte di alimentazione dell'acquifero della pianura è costituita dagli apporti degli acquiferi dei principali affluenti ubicati in sinistra idrografica (Cinisco e Rio Grande). In sinistra idrografica si ha, inoltre, alimentazione dell'acquifero da parte delle acque presenti nei depositi eluvio-colluviali, ricaricati dalle acque di pioggia.

Nella Fig. 30-A.1.5 sono indicati ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Cesano.

Fig. 30-A.1.5: Ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Cesano (vds. anche file cartografico allegato).



BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME MISA

Identificazione del bacino
Denominazione: Misa
Tipologia: Regionale
Lunghezza asta principale¹⁶: 48 km

Inquadramento geografico del bacino (coordinate metriche Gauss-Boaga, fuso Est)

Estensione longitudinale:	Est min. 2347271,53	Est max. 2377876,94
Estensione latitudinale:	Nord min. 4811426,82	Nord max. 4842783,26
Estensione altitudinale:	Quota min. 0.00 m s.l.m.	Quota max. 829 m s.l.m.
Superficie (km ²) ¹⁷ :	totale 383,15 km ²	

Regione interessata	Codice Regione	Superficie bacino/parte di bacino (km ²)	% riferita alla superficie totale del bacino
MARCHE	11	383,15	100,00

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Il F. Misa nasce dalle pendici sud-occidentali dell'anticlinale arcevese, nella zona di San Donnino nel Comune di Genga, e dopo circa 48 km, percorrendo il territorio collinare dell'entroterra anconetano in direzione SO-NE sfocia nel mare Adriatico a Senigallia.

L'areale imbrifero del F. Misa si sviluppa per intero nel bacino marchigiano esterno caratterizzato da direttrici tettoniche che rispecchiano lo stile strutturale dell'Appennino umbro-marchigiano. Tale assetto strutturale può essere così descritto:

- area montana: la più occidentale, che comprende i rilievi della dorsale marchigiana, è costituita da un sistema di pieghe e faglie nelle quali affiorano le formazioni cretache e paleogene della *Maiolica*, delle *Marne a Fuocidi* e della serie delle *Scaglie*, nonché della successione miocenica del *Bisciario*, dello *Schlier*, della *Formazione Marnoso-Arenacea*, della *Gessoso-Solfifera* e delle *Argille a Colombacci*. Tale area è caratterizzata da rilievi aspri, con versanti abbastanza ripidi ed incisi dai corsi d'acqua minori ed è costituita dall'allineamento Palazzo-Arcevia-Avacelli;
- area di collina e di pianura alluvionale, dove affiorano le formazioni della successione plio-pleistocenica caratterizzata da argille, argille marnose, argille sabbioso-siltose con intercalazione di arenarie e dai depositi continentali quaternari costituenti i terrazzi alluvionali dal I al IV ordine.

Nella parte terminale del bacino è presente la struttura sinclinale di Ripe e quella anticlinale di Scapezzano-Sant'Angelo al cui nucleo affiora la formazione dello *Schlier*.

Caratteristiche climatiche

Da un punto di vista climatico (vds. Fig. 7-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), le porzioni del bacino idrografico del F. Misa risultano comprese:

- nell'area climatica di tipo C₂ da umida a subumida, le zone interne medio-collinari e vallive;

¹⁶ Area sferica su ellissoide Roma 40.
¹⁷ Area sferica su ellissoide Roma 40.



- nell'area climatica di tipo C₁ da subumida a subarida, la fascia basso-collinare e costiera.

I dati pluviometrici relativi al territorio regionale sono stati recentemente elaborati nell'ambito dello studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" redatto dal Centro di Ecologia e Climatologia dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata. Pur tenendo conto del periodo 1950-2000 proposto dall'Ente Regione per l'attuazione dello studio, è stato scelto l'intervallo temporale di riferimento 1950-1989, poiché la maggioranza delle stazioni in esame presenta misure pluviometriche costanti nel suddetto quarantennio.

Al fine di ottenere i dati necessari per la predisposizione delle cartografie della precipitazione media annuale (vds. Fig. 2-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), primaverile, estiva, autunnale ed invernale sono stati calcolati per ogni stazione pluviometrica del bacino i totali annui e stagionali dei valori raccolti e le relative medie in mm dal 1950 al 1989, indicate nella successiva Fig. 31-A.1.5.

Fig. 31-A.1.5: Dati pluviometrici del bacino del F. Misa (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Codice OGSM	Stazione	Media (mm) annuale	Media (mm) primaverile	Media (mm) estiva	Media (mm) autunnale	Media (mm) invernale
8	Arcevia	945,8	238,8	190,7	267,7	249,4
12	Barbara	901,1	226,2	193,4	256,5	226,0
29	Corinaldo	923,6	225,6	193,0	269,4	236,3
55	Montecarotto	927,7	226,6	207,3	263,6	231,0
64	Ostra	852,6	212,0	183,4	240,7	217,2
91	Senigallia	797,0	190,6	164,6	240,9	201,4

Analizzando l'andamento della precipitazione annuale di ogni stazione pluviometrica del bacino, è stata espressa la variazione in percentuale della precipitazione rispetto al valor medio del periodo di riferimento 1950-1989. I risultati evidenziano l'esistenza di un generale trend negativo (il quale indica una tendenza delle precipitazioni annuali alla diminuzione) per tutte le stazioni sopra elencate. Per tali stazioni di riferimento è stata quantificata la riduzione espressa in percentuale della precipitazione annuale rispetto al valor medio nel periodo 1950-1989:

Stazione	Riduzione
Arcevia	11%
Barbara	16%
Corinaldo	21%
Montecarotto	27%
Ostra	28%
Senigallia	30%

Caratteristiche idrografiche ed idrologiche

Il bacino del F. Misa si estende complessivamente per circa 383,15 km² con una altitudine media di 197 m s.l.m. e massima di 829 m s.l.m. (M. Sassone). I principali affluenti sono: il F. Nevola (in sinistra idrografica), il Fosso di Castiglioni ed il Fosso di Vaccarile in destra idrografica, oltre ad affluenti minori.

Il suo unico vero affluente, il F. Nevola, che confluisce circa 10 km dalla foce, all'altezza dell'abitato di Brugnetto di Ripe, nasce ai margini della dorsale marchigiana, più a nord rispetto al Misa ed al confine tra il territorio del comune di Arcevia con quello di Sassoferrato. Dopo aver percorso una decina di chilometri riceve le acque del piccolo torrente Acquaviva tra il territorio di Castelleone di Suasa e quello di Barbara.

Dagli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (vds. Fig. 32-A.1.5) risulta che il F. Misa è stato monitorato negli anni 1970-1978 (per un totale di 9 anni), in corrispondenza della sezione di Vallone (bacino idrografico sotteso: 363 kmq; parte permeabile del bacino: 8,5%; altitudine massima: 825 m s.l.m.; altitudine media: 220 m



s.l.m.; distanza dalla foce: 5 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 341 mc/s (19 agosto 1976), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,00 mc/s misurata in vari giorni del periodo monitorato.

Fig. 32-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Vallone (distanza dalla foce: 5 km circa).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s. kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso
9 anni di misure: 1970-1978	198	2,21	0	6,08	192,06	901,78	0,22

Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
9 anni di misure: 1970-1978	11,31	5,44	4,10	2,49	1,62	0,98	0,19	0,07

La portata massima secolare dell'intero bacino è stata stimata in circa 700 m³/sec.

Il F. Misa è un corso d'acqua dove prevalgono le tipiche caratteristiche torrentizie: significative portate in autunno ed in primavera fino ad aprile, modeste portate in dicembre e minime nei periodi tardo-primaverile ed estivo-autunnale. La caratteristica torrentizia e l'andamento altimetrico contribuiscono a determinare l'elevata energia di trasporto che si verifica con portate massime localizzate nei tratti a forte pendenza.

Caratteristiche idrogeologiche

Gli acquiferi presenti nel bacino idrografico del F. Misa si rinvennero nelle formazioni carbonatiche della dorsale Marchigiana esterna, appena lambita nella sua porzione orientale (complessi idrogeologici della *Maiolica* e delle *Scaglie*) e nei depositi continentali quaternari, risultando, infatti, la fascia del territorio pedeappenninico generalmente poco produttiva a causa della ridotta permeabilità e della notevole eterogeneità verticale ed areale delle formazioni presenti.

- **Idrostrutture della dorsale Marchigiana:** la circolazione delle acque sotterranee nelle formazioni carbonatiche affioranti nell'area montana del bacino del F. Misa non è rilevante ed anche la portata globale delle sorgenti è di modesta entità (poche decine di litri/secondo in totale). A causa dell'assetto strutturale delle formazioni presenti la maggior quantità degli apporti idrici, provengono come area di alimentazione, dalle formazioni della *Maiolica* e dalla serie delle *Scaglie*.
- **Acquifero della pianura alluvionale.** La pianura alluvionale del F. Misa è costituita da corpi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi con intercalate lenti sabbioso-limose ed argilloso-limose. La distribuzione dei litotipi varia sensibilmente in senso areale. Anche lo spessore delle alluvioni è variabile; esso passa da valori di 5÷15 m nella parte alta della pianura a valori di 15÷20 m nella parte mediana fino a valori di circa 30 m nella zona costiera. Schematicamente si individuano tre zone con caratteristiche litologiche diverse, riferibili alla parte alta, alla parte mediana della pianura ed alla zona costiera:
 - nella parte alta, fino alla confluenza tra F. Misa e T. Nevola, predominano i corpi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi che frequentemente affiorano in superficie. All'interno dei corpi ghiaiosi sono presenti lenti di materiali fini che non impediscono il contatto idraulico tra i corpi ghiaiosi. In questa zona, pur essendo presenti depositi con caratteristiche idrauliche diverse, si ha continuità idraulica e l'acquifero ha caratteristiche di monostrato. Le coperture sono costituite da depositi limoso-argillosi; anch'esse non sono continue su tutto il fondovalle e presentano spessori variabili tra i 2 ed i 5 m;
 - nella parte mediana del fondovalle predominano corpi ghiaiosi con intercalati, nella zona più a monte, ampi livelli costituiti da sabbie limose ed argille limose che localmente separano i corpi ghiaiosi sia in senso orizzontale che verticale;



- nella parte bassa della pianura i depositi alluvionali sono costituiti essenzialmente da corpi ghiaiosi e ghiaioso-limoso-sabbiosi intercalati a corpi di materiali fini. Procedendo verso la costa predominano i terreni sabbioso-limosi ed argilloso-limosi, con spessori maggiori anche di 15 m in sinistra idrografica; i corpi ghiaiosi sono presenti in prossimità del substrato. La copertura è sempre presente con spessori fino a 2 m.

Il substrato è costituito dalle argille azzurre plio-pleistoceniche con intercalati corpi sabbiosi ed arenacei. Nella parte alta della pianura ed in prossimità dell'anticlinale costiera il substrato a volte può essere costituito dai depositi messiniani della *Formazione Gessoso-Solfifera*. L'andamento della freaticimetria può essere così suddiviso:

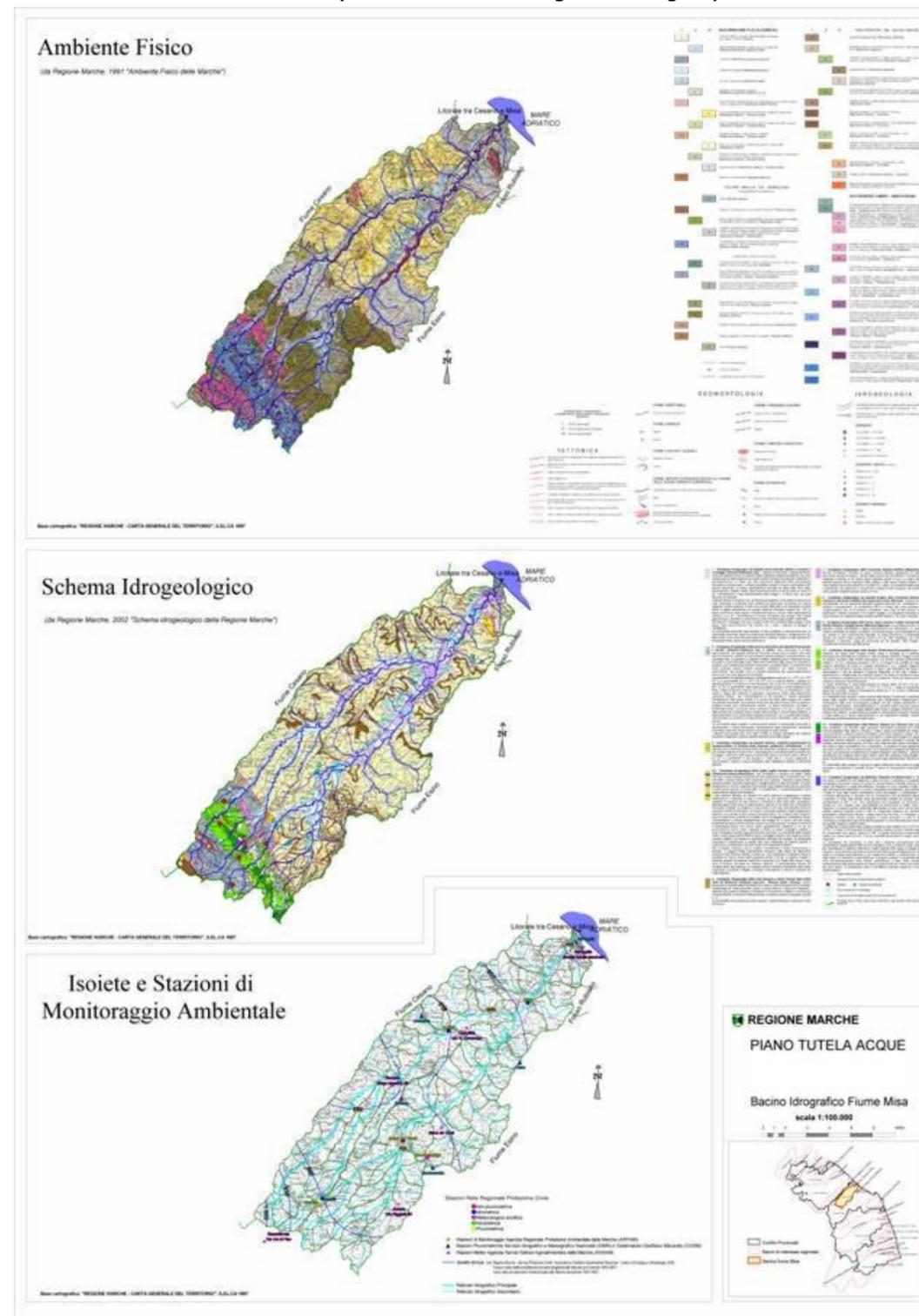
- una prima zona corrisponde ai terrazzi bassi del tratto più a monte del fondovalle (tra Magnadorsa e Serra de' Conti per il Misa e tra Ripalta e Ostra Vetere per il Nevola), dove l'andamento della freaticimetria mostra un'unica direzione di drenaggio principale sicuramente in relazione con paleoalvei. Il gradiente idraulico medio è dell'ordine dell'1%;
- una seconda zona, corrispondente sempre ai terrazzi bassi, è compresa rispettivamente tra Serra de' Conti e Ostra Vetere fino alla confluenza tra i due corsi d'acqua. L'andamento del drenaggio sotterraneo è più articolato e condizionato dai numerosi paleoalvei. Il gradiente è dell'ordine dell'1%;
- una terza zona corrisponde all'area che va dalla confluenza tra F. Misa e T. Nevola e la costa dove si ha la massima ampiezza della pianura. In questo caso le isofreatiche presentano maggiore irregolarità e sono condizionate da antichi paleoalvei del F. Misa. Il gradiente idraulico medio è dell'ordine dello 0,7%.

Le variazioni dei livelli piezometrici risultano rilevanti tra la stagione primaverile e quella invernale, con abbassamenti maggiori nella parte mediana del bacino fino a 1,5 metri. Dall'analisi della freaticimetria non è possibile individuare caratteristiche di vero "multistrato" dell'acquifero di fondovalle; viste la potenza e l'estensione generalmente esigui dei livelli limoso-argillosi presenti nel materasso alluvionale e l'alta probabilità che i livelli ghiaiosi alla base dei depositi alluvionali siano lateralmente in contatto idraulico con quelli più superficiali, è possibile ritenere l'acquifero di subalveo del F. Misa di tipo "monostrato". L'alimentazione di tale acquifero è dovuta essenzialmente alle acque fluviali; solo in alcuni tratti limitati del corso d'acqua, soprattutto nel F. Misa prima della confluenza del T. Nevola, si ha drenaggio da parte del fiume delle acque di falda.

Nella Fig. 33-A.1.5 sono indicati ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Misa.



Fig. 33-A.1.5: Ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Misa (vds. anche file cartografico allegato).





BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME ESINO

Identificazione del bacino

Denominazione: Esino
Tipologia: Regionale
Lunghezza asta principale¹⁸: 85,65 km

Inquadramento geografico del bacino (coordinate metriche Gauss-Boaga, fuso Est)

Estensione longitudinale:	Est min.	2325491,70	Est max.	2396876,19
Estensione latitudinale:	Nord min.	4784935,00	Nord max.	4835265,87
Estensione altitudinale:	Quota min.	0.00 m s.l.m.	Quota max.	1.702 m s.l.m.
Superficie (km ²) ¹⁹ :	totale	1.225,47 km ² di cui 1.156,89 compresi nel territorio regionale		

Regione interessata	Codice Regione	Superficie bacino/parte di bacino (km ²)	% riferita alla superficie totale del bacino
MARCHE	11	1156,89	94,40
UMBRIA	10	68,58	5,60

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Il F. Esino ha origine dai versanti orientali della dorsale interna Umbro-Marchigiana (precisamente dal M. Cafaggio, 1.116 m s.l.m.), costituita dalle formazioni calcaree e calcareo-marnose del Giurassico-Cretacico. L'assetto strutturale del bacino è quello tipico dell'Appennino marchigiano, con pieghe e faglie orientate NO-SE interrotte da faglie trasversali NE-SO. L'intero corso fluviale del F. Esino è condizionato dalla tettonica, dalla litologia e dall'assetto stratigrafico delle formazioni; si possono distinguere quattro tratti con caratteristiche morfologiche dell'alveo diverse:

- dalla sorgente a Matelica, l'alveo incide generalmente le formazioni carbonatiche della successione umbro-marchigiana, talvolta i depositi alluvionali terrazzati. Tratti più o meno rettilinei si alternano a tratti con leggerezze sinuosità;
- da Matelica a Cerreto d'Esi, l'alveo è meandriforme. Le sponde sono ben definite e, solo durante i periodi di magra emergono barre laterali. In questo tratto l'alveo incide le formazioni terrigene mioceniche;
- da Cerreto d'Esi a Scisciano, l'alveo da irregolare diviene rettilineo, incidendo per la quasi totalità del percorso le formazioni carbonatiche. Si osservano numerose barre laterali poco durevoli nel tempo;
- da Scisciano alla foce, l'alveo è anastomizzato, piuttosto ampio, con alluvioni ghiaiose e ciottolose solcate da canali che danno origine a numerose barre.

Nel settore montano del bacino affiorano le formazioni della successione umbro-marchigiana che si estende dal Trias superiore sino al Messiniano. Detta successione è formata:

- dal Calcere Massiccio;
- dal gruppo Giurassico che comprende Corniola, Rosso Ammonitico, Calcari Diasprini umbro-marchigiani;
- dal gruppo Tortoniano-oligocenico, che include Maiolica, Marne a Fucoidi, Scaglia bianca e rosata, Scaglia variegata e cinerea;

¹⁸ Area sferica su ellissoide Roma 40.

¹⁹ Area sferica su ellissoide Roma 40.



- dal gruppo Neogenico, che comprende Bisciario, Schlier, depositi pre-messiniani, Formazione Gessoso-Solfifera, Argille a Colombacci.

Nel settore montano, inoltre, sono presenti depositi lacustri e fluvio-lacustri, recenti ed attuali e depositi stratificati di versante anche di notevole spessore.

Nella parte medio-bassa del bacino affiorano i litotipi della sequenza plio-pleistocenica, costituiti da argille marnose con intercalati, a varia altezza nella serie, corpi arenacei. Depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi terrazzati coprono i fondi vallivi dell'asta principale e degli affluenti maggiori, principalmente nei settori medio ed inferiore dei bacini, con spessori variabili da qualche metro ad oltre 40 m.

Caratteristiche climatiche

Da un punto di vista climatico (vds. Fig. 7-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), le porzioni del bacino idrografico del F. Esino risultano comprese:

- nell'area climatica di tipo C₂ da umida a subumida, le zone interne montane ed alto-collinari;
- nell'area climatica di tipo C₁ da subumida a subarida, la fascia basso-collinare, valliva e costiera.

I dati pluviometrici relativi al territorio regionale sono stati recentemente elaborati nell'ambito dello studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" redatto dal Centro di Ecologia e Climatologia dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata. Pur tenendo conto del periodo 1950-2000 proposto dall'Ente Regione per l'attuazione dello studio, è stato scelto l'intervallo temporale di riferimento 1950-1989, poiché la maggioranza delle stazioni in esame presenta misure pluviometriche costanti nel suddetto quarantennio.

Al fine di ottenere i dati necessari per la predisposizione delle cartografie della precipitazione media annuale (vds. Fig. 2-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), primaverile, estiva, autunnale ed invernale sono stati calcolati per ogni stazione pluviometrica del bacino i totali annui e stagionali dei valori raccolti e le relative medie in mm dal 1950 al 1989 indicate nella successiva Fig. 34-A.1.5.

Fig. 34-A.1.5: Dati pluviometrici del bacino del F. Esino (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Codice OGSM	Stazione	Media (mm)				
		annuale	primaverile	estiva	autunnale	invernale
6	Ancona (Torrette)	759,9	172,6	153,5	236,3	198,6
7	Apiro	1137,8	284,8	245,2	310,4	298,1
8	Arcevia	945,8	238,8	190,7	267,7	249,4
21	Campodiegoli	1263,1	310,5	244,8	363,0	347,0
31	Cupramontana	970,9	240,6	202,7	275,6	252,3
34	Fabriano	949,9	229,3	201,6	269,5	251,5
35	Falconara	800,9	188,2	174,9	232,4	202,0
46	Jesi	801,4	197,4	167,7	225,2	211,6
52	Moie	868,5	208,1	185,5	248,3	227,5
90	Sassoferrato	1057,4	259,6	212,7	310,7	276,0

Analizzando l'andamento della precipitazione annuale di ogni stazione pluviometrica del bacino, è stata espressa la variazione in percentuale della precipitazione rispetto al valor medio del periodo di riferimento 1950-1989. I risultati evidenziano l'esistenza di un generale trend negativo (il quale indica una tendenza delle precipitazioni annuali alla diminuzione) per le stazioni di Ancona (Torrette), Arcevia, Campodiegoli, Cupramontana, Falconara, Jesi, Moie e Sassoferrato. Per tali stazioni di riferimento è stata quantificata la riduzione espressa in percentuale della precipitazione annuale rispetto al valore medio nel periodo 1950-1989:

Stazione

Riduzione



Ancona (Torrette)	18%
Arcevia	11%
Campodiegoli	33%
Cupramontana	25%
Falconara	17%
Jesi	32%
Moie	21%
Sassoferrato	24%

Caratteristiche idrografiche ed idrologiche

Il bacino del F. Esino presenta una testata ad anfiteatro, un tronco medio di larghezza pressoché uniforme ed un tronco terminale, da Moie a valle, che si espande progressivamente fino alla foce. La testata, in realtà, è uno pseudo-anfiteatro, che dà origine ad un sistema sostanzialmente binario (T. Sentino e F. Esino propriamente detto), il secondo dei quali ad idrografia complessa, essendo il torrente Giano, affluente in sinistra del F. Esino, più importante del colatore principale.

I maggiori affluenti del F. Esino, i Torrenti Giano e Sentino, scorrono per intero tra la dorsale interna Umbro-Marchigiana e la dorsale Marchigiana esterna incidendo le stesse successioni litologiche del corso principale, mentre il T. Esinante, tributario minore rispetto agli altri per estensione ed apporto idrico, taglia le formazioni mio-plioceniche del bacino marchigiano esterno.

Il tronco intermedio del F. Esino si presenta di modesta larghezza totale media, con dislivello non elevata e con pendici scolanti molto asimmetriche, essendo quelle in destra predominanti su quelle in sinistra. Il tronco terminale è quello tipico di un corso d'acqua di pianura, con pendici che divengono sempre più estese e meno acclivi. La meandricità dell'asta si manifesta soltanto nel tronco alto e medio-alto, per poi alternarsi a tratti anastomizzati nel tronco medio-basso e basso.

Dagli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (vds. Fig. 35-A.1.5) risulta che il F. Esino è stato monitorato negli anni 1975-1979 (per un totale di 5 anni), in corrispondenza della sezione di Le Moie (bacino idrografico sotteso: 791 kmq; parte permeabile del bacino: 47,5%; altitudine massima: 1.702 m s.l.m.; altitudine media: 529 m s.l.m.; distanza dalla foce: 30 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 450 mc/s (30 novembre 1940), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,62 mc/s (2 e 6 agosto 1975).

Fig. 35-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Le Moie (distanza dalla foce: 30 km circa).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s-kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso
5 anni di misure: 1975-1979	209	12,11	0,62	n.d.	483,04	1.175,76	0,41

Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
5 anni di misure: 1975-1979	47,36	29,14	21,8	17,13	11,91	7,96	4,05	1,97

Inoltre, anche il T. Sentino (vds. Fig. 36-A.1.5), tributario sinistro del F. Esino è stato monitorato negli anni 1926-1937 (per un totale di 12 anni), in corrispondenza della sezione di S. Vittore (bacino idrografico sotteso: 259 kmq; parte permeabile del bacino: 57%; altitudine massima: 1.702 m s.l.m.; altitudine media: 571 m s.l.m.; distanza dalla confluenza con il F. Esino: 0,5 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 203 mc/s (24 dicembre 1940), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,22 mc/s (17 e 18 agosto 1927).

Fig. 36-A.1.5: Dati idrologici della sezione di S. Vittore (distanza dalla confluenza con il F.



Esino: 0,5 km circa).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s-kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso
12 anni di misure: 1926-1937	128	6,86	0,22	26,50	836	1.276	0,66

Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
12 anni di misure: 1926-1937	33,20	n.d.	n.d.	8,47	n.d.	3,52	1,13	0,34

Caratteristiche idrogeologiche

Nel bacino idrografico del F. Esino le risorse idriche sotterranee più significative si rinvenivano nella successione carbonatica delle dorsali Umbro-Marchigiana e Marchigiana e nell'acquifero della pianura alluvionale.

- Acquiferi delle dorsali carbonatiche. Le formazioni a componente carbonatica della successione affiorante, non sono dotate di permeabilità di tipo primario (intergranulare), ma devono le loro caratteristiche idrogeologiche ad una permeabilità prevalentemente secondaria. Pertanto, la circolazione idrica è strettamente guidata dall'assetto geologico-strutturale che ha prodotto nel tempo una complessa rete di fratture consentendo l'instaurarsi di fenomeni di dissoluzione e carsismo, specialmente nei termini a più alto contenuto di carbonato di calcio. Nell'alto bacino del F. Esino, ove è presente un notevole grado di fratturazione dei litotipi che hanno funzione di acquiclude, si verifica una connessione tra i complessi idrogeologici del *Massiccio*, della *Maiolica* e della *Scaglia*. Il complesso idrogeologico del *Massiccio* costituisce il livello di base degli acquiferi dei complessi sovrastanti ed è caratterizzato dal "flusso di fondo" la cui circolazione e direzione risultano fortemente condizionate dall'assetto strutturale e tettonico generale delle dorsali e dall'inclinazione degli assi delle pieghe. In molti casi le stesse risultano condizionate anche dalle incisioni del fiume e dei principali torrenti che di norma rappresentano il livello di base di tali acquiferi e sono sedi dei più importanti fenomeni sorgentizi (sorgenti lineari).

Particolarmente significativa, nel bacino in esame, è la sorgente di Gorgovivo, ubicata immediatamente a valle del tratto in cui il F. Esino incide profondamente la dorsale Marchigiana esterna (Gola della Rossa). Tale sorgente, come è noto, rappresenta la più importante emergenza idrica della regione marchigiana. Le sue acque sono captate a scopi acquedottistici per soddisfare le esigenze idropotabili di una popolazione complessiva di circa 300.000 abitanti dei comuni della medio-bassa Vallesina e della fascia costiera della Provincia di Ancona. La portata media emunta è andata progressivamente aumentando dall'inizio degli anni '70 ad oggi, passando da circa 600 l/s a 1.000÷1.100 l/s. L'area di alimentazione della sorgente viene individuata nella porzione della dorsale marchigiana compresa tra la Gola della Rossa e l'alto strutturale del M. San Vicino e l'emergenza è attribuita al flusso di fondo dell'acquifero di base della dorsale. Numerose indagini confermano elementi di vulnerabilità della sorgente connessi alla possibilità di miscelamento delle acque fluviali con quelle sorgive; ciò è testimoniato dai decrementi di portata del F. Esino all'interno della Gola della Rossa, poco a monte dell'emergenza. Inoltre, l'analisi dei dati sperimentali consente di affermare che la sorgente di Gorgovivo, principalmente alimentata dalla circolazione di base del Calcere Massiccio, è ricaricata anche da acque a circolazione superficiale e veloce. Pertanto, i caratteri idrogeologici della dorsale marchigiana circostante la Gola della Rossa e, in particolare, i rapporti idraulici tra acque fluviali e sorgente di Gorgovivo, evidenziano che la sorgente di Gorgovivo è caratterizzata da una vulnerabilità estremamente elevata.

- Acquifero della pianura alluvionale. La pianura alluvionale è costituita da depositi terrazzati. I depositi del I ordine affiorano in lembi isolati poco estesi nelle parti medio-



alte della valle, in sinistra idrografica, a quote anche superiori a 200 m sul fondovalle attuale; lo spessore raramente supera i 15 m. Questi risultano separati dai depositi del II ordine, con i quali raramente sono in contatto idraulico, da affioramenti del substrato argilloso. I depositi del II ordine sono poco estesi e presenti solo in sinistra idrografica, con spessori anche superiori ai 20 m. Sono, con rare eccezioni, in contatto idraulico coi depositi del III ordine. Le alluvioni del III ordine sono presenti in aree molto estese, normalmente in sinistra idrografica, con lembi anche in destra. Gli spessori possono superare i 30 m. Sono sempre in contatto con i depositi del IV ordine. I depositi alluvionali di IV ordine presentano la maggiore estensione. Lo spessore complessivo dei depositi alluvionali, in prossimità della costa, è di circa 60 m e comprende oltre ai depositi del IV ordine probabilmente anche quelli del III ordine.

I depositi alluvionali della pianura sono costituiti da corpi lenticolari ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi e da lenti variamente estese di depositi fini limoso-sabbiosi e limoso-argillosi. La distribuzione di questi litotipi varia sensibilmente all'interno della pianura. Variabili risultano anche gli spessori delle alluvioni, sebbene si osserva un progressivo aumento da monte verso valle. La geometria dell'acquifero della pianura alluvionale può essere così schematizzata:

- nella parte alta della pianura, tra Moie e Jesi, predominano i corpi ghiaiosi, affioranti anche in superficie. Le coperture limoso-argillose o limoso-sabbiose sono ovunque, con rare eccezioni, poco spesse. I depositi alluvionali raramente superano i 10-20 m di spessore. Le lenti di materiali fini non impediscono il contatto idraulico tra i differenti corpi ghiaiosi. In questa zona è quindi presente un acquifero con caratteristiche di monostrato;
- nella parte intermedia della pianura, circa tra Jesi e Chiaravalle, lo spessore dei depositi alluvionali aumenta sensibilmente così come aumenta anche la loro differenziazione. I massimi spessori dei depositi alluvionali, circa 40 m, si hanno in prossimità dell'asta fluviale. In tale zona i corpi ghiaiosi sono predominanti e, anche se sono presenti corpi lenticolari ghiaioso-limosi ed argilloso-sabbiosi, sono sempre in continuità idraulica. Gli spessori dei corpi ghiaiosi variano dai 10 ai 20 m ed anche in tale zona l'acquifero presenta caratteristiche di monostrato;
- nella parte bassa della pianura, tra Chiaravalle e la costa, sono presenti ampi corpi lenticolari costituiti da depositi fini che separano localmente i corpi ghiaiosi che risultano, comunque, in contatto idraulico tra loro.

L'alimentazione dell'acquifero è dovuta essenzialmente alle acque del F. Esino ed a quelle di subalveo degli affluenti maggiori (T. Esinante e Rio di Staffolo in destra idrografica; Il Fossato, T. Granita, Fosso Guardengo e Fosso Triponzio in sinistra idrografica). L'alimentazione da parte delle piogge, infatti, è estremamente limitata poiché l'afflusso meteorico efficace viene in larga parte trattenuto dalla spessa copertura limoso-argillosa come umidità del suolo, ad eccezione della parte alta della pianura dove le ghiaie affiorano direttamente in superficie. Le acque meteoriche sono invece l'unica fonte di ricarica dei terrazzi alti, a causa della loro elevazione sul talweg attuale.

Per l'elaborazione del bilancio idrologico della pianura alluvionale Nanni & Sciarra (1996) hanno utilizzato i dati idrologici di cui alla successiva Fig. 37-A.1.5.

Fig. 37-A.1.5: Dati utilizzati per la definizione del bilancio idrologico dell'acquifero alluvionale del F. Esino (Nanni & Sciarra, 1996).

Area bacino	1.254 kmq
Area alluvionale	140 kmq
Afflusso meteorico	1.309x10 ⁶ mc
Evapotraspirazione reale	392x10 ⁶ mc
Afflusso meteorico efficace	916x10 ⁶ mc
Afflusso meteorico nella pianura alluvionale	125x10 ⁶ mc
Evapotraspirazione reale nella pianura alluvionale	86x10 ⁶ mc
Afflusso meteorico efficace nella pianura alluvionale	39x10 ⁶ mc



L'analisi dei prelievi da falda, realizzata mediante un censimento accurato dei pozzi per uso agricolo, industriale e civile nel periodo 1986÷1987, ha evidenziato una portata emunta di 7x10⁶ m³/anno dall'acquifero di subalveo (Nanni & Sciarra, 1996). Tale valore è, comunque, da considerarsi in difetto, in quanto gli unici dati certi sono quelli degli acquedotti che da soli captano circa 5x10⁶ m³/anno.

Nella Fig. 38-A.1.5 e nella Fig. 39-A.1.5 sono indicati, rispettivamente, schema idrogeologico, isoiete, stazioni di monitoraggio ambientale ed ambiente fisico del bacino del F. Esino.



Fig. 38-A.1.5: Schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Esino (vds. anche file cartografico allegato).

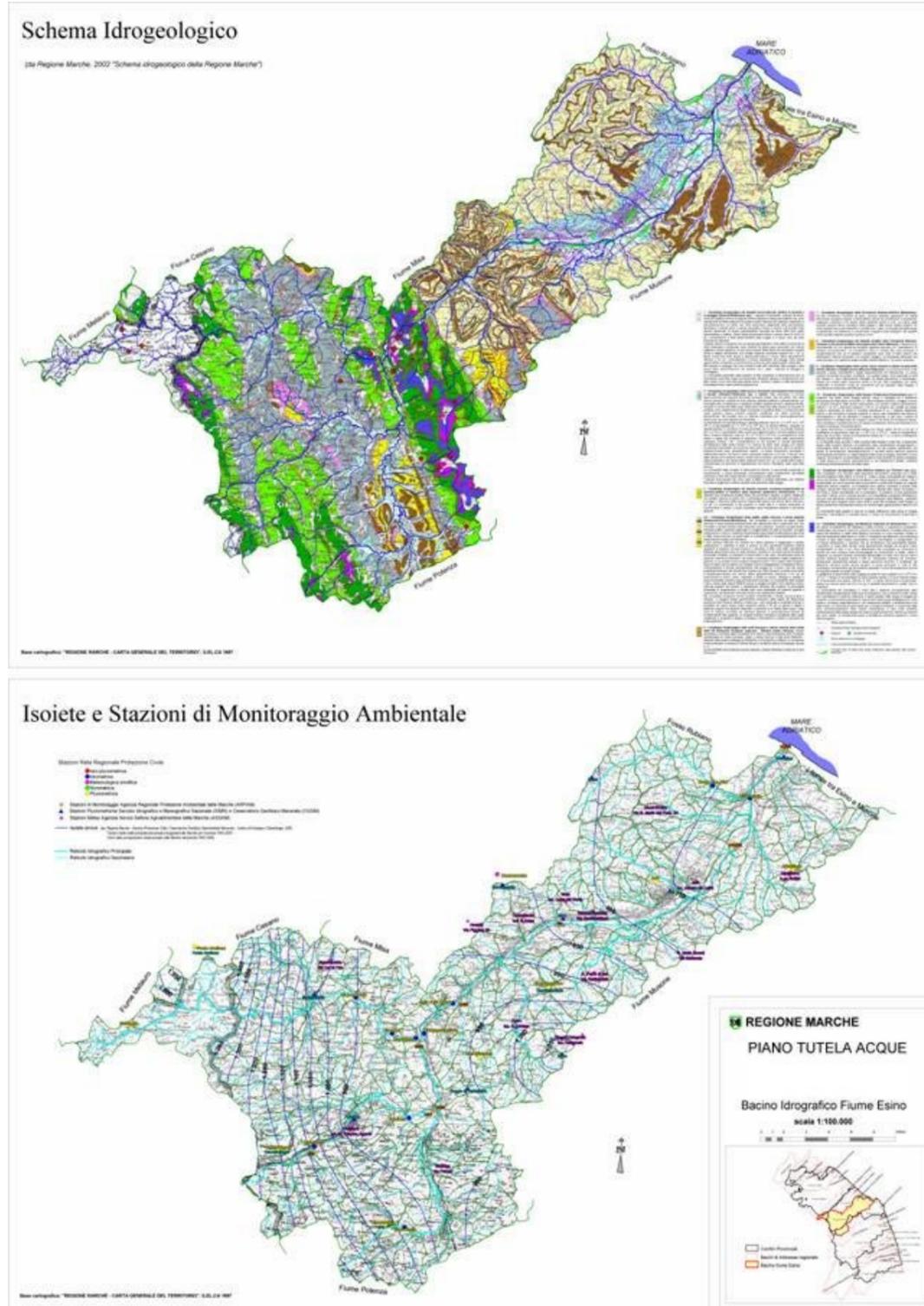
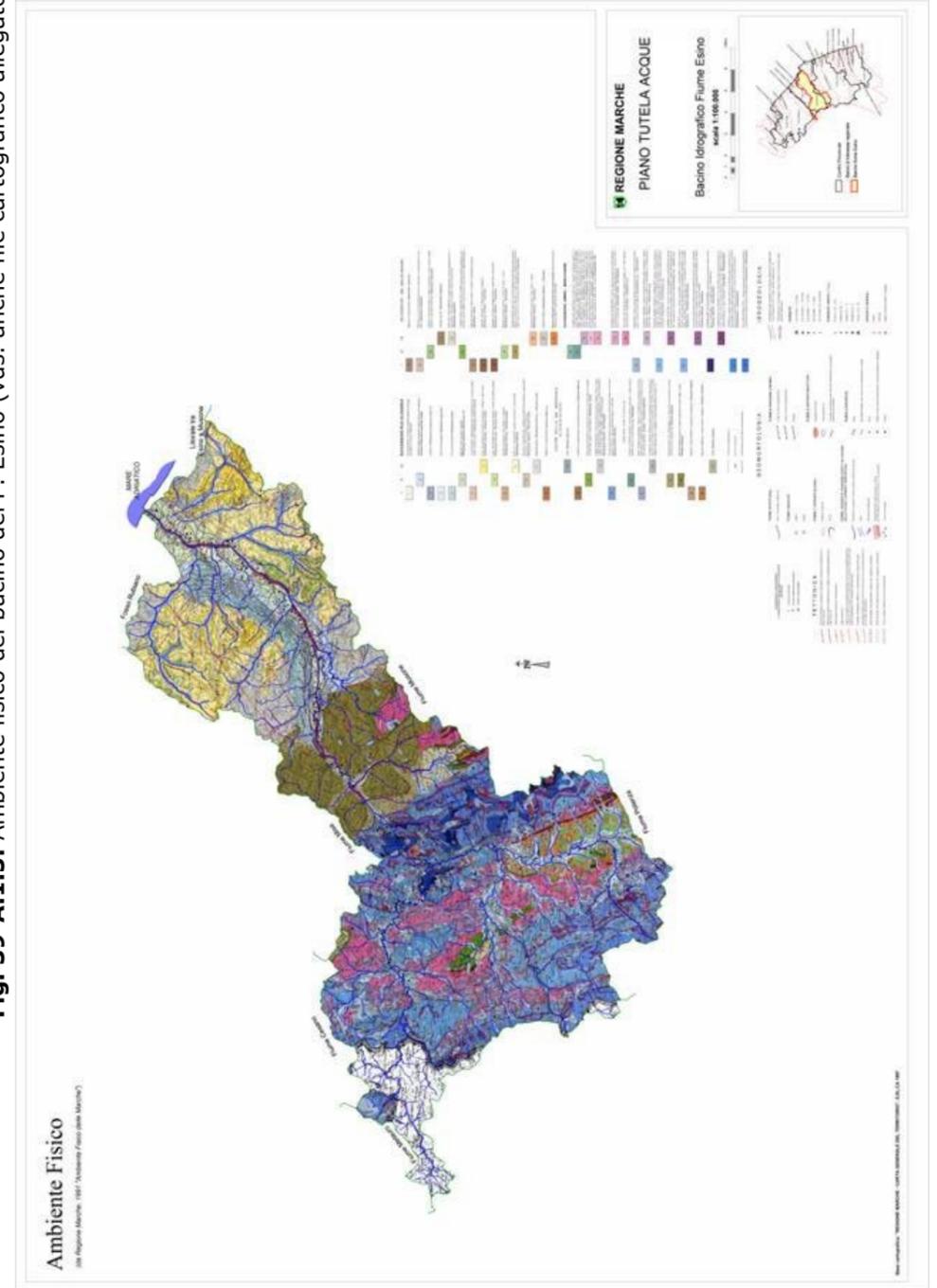


Fig. 39-A.1.5: Ambiente fisico del bacino del F. Esino (vds. anche file cartografico allegato).





BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME MUSONE

Identificazione del bacino

Denominazione: Musone
Tipologia: Regionale
Lunghezza asta principale²⁰: 73,4 km

Inquadramento geografico del bacino (coordinate metriche Gauss-Boaga, fuso Est)

Estensione longitudinale:	Est min.	2362326,00	Est max.	2411381,72
Estensione latitudinale:	Nord min.	4791256,00	Nord max.	4828032,00
Estensione altitudinale:	Quota min.	0.00 m s.l.m.	Quota max.	1.479 m s.l.m.
Superficie totale (km ²) ²¹ :	649,84			

Regione interessata	Codice Regione	Superficie bacino/parte di bacino (km ²)	% riferita alla superficie totale del bacino
MARCHE	11	649,84	100,00

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

All'interno della dorsale Marchigiana, da cui prende origine il F. Musone, affiorano rocce prevalentemente calcaree e calcareo-marnose di età giurassico-oligocenica. La sequenza è costituita dai termini del Trias-Cretacico inferiore p.p. con la presenza di serie complete nell'area del M. Canfai e di serie condensate nell'area del M. San Vicino. La sequenza litostratigrafica, quindi, è rappresentata dalle formazioni del *Calcarea Massiccio*, della *Corniola*, del *Bosso e Sentino*, del *Bugarone* e dei *Calcari diasprini* umbro-marchigiani. La sequenza litostratigrafica del Cretacico inferiore p.p.-Oligocene è rappresentata, invece, dalle formazioni della *Maiolica*, delle *Marne a Fucoidi* e della *Scaglia*. Più ad oriente rocce simili a quelle della dorsale Marchigiana affiorano nelle dorsali di Cingoli e del M. Conero, parzialmente comprese nel bacino idrografico del F. Musone.

Tra la dorsale Marchigiana e la dorsale di Cingoli affiorano rocce arenaceo-pelitiche e subordinatamente gessose di età messiniana, appartenenti al bacino della Laga. La sequenza litostratigrafica è rappresentata dai seguenti termini: *Bisciario*, *Schlier*, *Formazione di Apero*, *Formazione Gessoso-Solfifera*, *Argille a Colombacci*. La successione messiniana è presente anche nell'area anconetana ed è costituita da: argille marnoso-siltose della *Formazione di letto*, *Formazione Gessoso-Solfifera*, argille marnoso-siltose della *Formazione di tetto*, *Argille a Colombacci*, *Calcareni* ed arenarie dell'*Orizzonte del Trave*.

Ad est della dorsale di Cingoli è presente una struttura minore, ad asse NO-SE, corrispondente alla dorsale di Staffolo dal profilo fortemente asimmetrico con il nucleo costituito dai depositi dello *Schlier*. Ad est della dorsale di Staffolo ed all'interno del bacino periadriatico, sono presenti depositi pelitici, pelitico-arenacei ed arenaceo-pelitici di età plio-pleistocenica, con assetto strutturale a blandi ed ampi sinclinori ed anticlinori, interrotti da faglie ad andamento appenninico (N 120) ed antiappenninico (N 35-70).

Caratteristiche climatiche

Da un punto di vista climatico (vds. Fig. 7-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), le porzioni del bacino idrografico del F. Musone risultano comprese:

²⁰ Area sferica su ellissoide Roma 40.
²¹ Area sferica su ellissoide Roma 40.



- nell'area climatica di tipo C₂ da umida a subumida, le zone interne medio-collinari e vallive;
- nell'area climatica di tipo C₁ da subumida a subarida, la fascia basso-collinare e costiera.

I dati pluviometrici relativi al territorio regionale sono stati recentemente elaborati nell'ambito dello studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" redatto dal Centro di Ecologia e Climatologia dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata. Pur tenendo conto del periodo 1950-2000 proposto dall'Ente Regione per l'attuazione dello studio, è stato scelto l'intervallo temporale di riferimento 1950-1989, poiché la maggioranza delle stazioni in esame presenta misure pluviometriche costanti nel suddetto quarantennio.

Al fine di ottenere i dati necessari per la predisposizione delle cartografie della precipitazione media annuale (vds. Fig. 2-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), primaverile, estiva, autunnale ed invernale sono stati calcolati per ogni stazione pluviometrica del bacino i totali annui e stagionali dei valori raccolti e le relative medie in mm dal 1950 al 1989 indicate nella successiva Fig. 40-A.1.5.

Fig. 40-A.1.5: Dati pluviometrici del bacino del F. Musone (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Codice OGSM	Stazione	Media (mm) annuale	Media (mm) primaverile	Media (mm) estiva	Media (mm) autunnale	Media (mm) invernale
5	Ancona (Baraccola)	814,9	187,1	165,6	254	209,3
6	Ancona (Torrette)	759,9	172,6	153,5	236,3	198,6
28	Cingoli	964,4	242,1	195,8	280,3	247,5
38	Filottrano	826,5	203,2	170,1	242	211,4
47	Loreto	795,6	188,7	163,3	241,2	202,5
63	Osimo	697,9	160,0	153,8	217,2	167,3

Analizzando l'andamento della precipitazione annuale di ogni stazione pluviometrica del bacino, è stata espressa la variazione in percentuale della precipitazione rispetto al valor medio del periodo di riferimento 1950-1989. I risultati evidenziano l'esistenza di un generale trend negativo (il quale indica una tendenza delle precipitazioni annuali alla diminuzione) per le stazioni di Ancona (Torrette), Cingoli, Filottrano ed Osimo. Per tali stazioni di riferimento è stata quantificata la riduzione espressa in percentuale della precipitazione annuale rispetto al valore medio nel periodo 1950-1989:

Stazione	Riduzione
Ancona (Torrette)	18%
Cingoli	28%
Filottrano	22%
Osimo	8%

Caratteristiche idrografiche ed idrologiche

Il F. Musone nasce dalla confluenza dei Fossi Acqua della Vita, Ugliano e Valdiola sulle pendici orientali del M. Canfai e di altri rilievi appartenenti alla dorsale Marchigiana ed orientati in direzione appenninica NNO-SSE. Per quanto concerne i principali tributari, in sinistra idrografica essi sono il Torrente Acqualta, il Fosso Umbricara ed il Fiume Aspigo, mentre in destra idrografica risultano il Rio Troscione, il Torrente Fiumicello ed il Fosso di Rivo. Nel F. Musone si possono distinguere tre tratti, procedendo da monte verso mare:

- dalla sorgente a Valcarecce, l'alveo è irregolare ed incide direttamente le rocce carbonatiche per ampi tratti fino circa a valle della diga di Castreccioni. In alcuni tratti esso è scavato nei depositi alluvionali caratterizzati ovunque da spessori assai limitati;
- da Valcarecce a S. Vittore di Cingoli è meandriforme, con meandri incassati nelle alluvioni e caratterizzati da evoluzione molto lenta;



- da S. Vittore di Cingoli alla foce si alternano tratti irregolari a tratti rettilinei. Soltanto in un breve tratto a valle della località Passatempo di Osimo l'alveo si presenta anastomizzato.

Dagli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (vds. Fig. 41-A.1.5) risulta che il F. Musone è stato monitorato nei soli anni 1938, 1939 e 1940 (per un totale di 3 anni), in corrispondenza della sezione di Ponte Bagro, ubicata circa 7-8 km a valle della diga di Castreccioni (bacino idrografico sotteso: 120 kmq; parte permeabile del bacino: 46%; altitudine massima: 1485 m s.l.m.; altitudine media: 528 m s.l.m.; distanza dalla foce: 43 km). La portata massima nel periodo di riferimento è risultata di 73,50 mc/s (30 novembre 1940), mentre la portata minima giornaliera è risultata di 0,24 mc/s (2 settembre 1938).

Fig. 41-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Ponte Bagro (distanza dalla foce: 43 km circa).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s. kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso	
3 anni di misure: 1938-1940	37,9	1,70	0,24	14,2	448	1.219	0,37	

Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
3 anni di misure: 1938-1940	7,23	n.d.	n.d.	1,98	n.d.	0,86	0,43	0,30

Più recentemente nel F. Musone sono state condotte misure idrometriche dal 1983 al 1991 all'ingresso (sezione di Castreccioni) ed all'uscita (sezione Molino Nuovo) della dorsale carbonatica. Le portate medie, riferite al periodo 1985-1986, prima della messa in funzione della diga di Castreccioni avevano, nella sezione di Castreccioni, valori medi di 295 l/s e nella sezione di Molino Nuovo valori di 567 l/s.

Nel periodo 1983-1993 in corrispondenza della stazione di misura ubicata a Villa Musone, sono stati misurati 45 eventi di piena: diciassette eventi hanno avuto portata compresa tra 1 e 5 mc/s, undici eventi tra 5 e 10 mc/s, due eventi tra 10 e 15 mc/s, tre eventi tra 15 e 20 mc/s, sette eventi tra 20 e 35 mc/s, due eventi tra 40 e 50 mc/s, due eventi tra 60 e 70 mc/s ed un unico evento con portata massima superiore a 100 mc/s. Gli eventi con Q > 15 mc/s si sono verificati nel periodo gennaio-giugno, con esclusione del mese di febbraio e nel periodo novembre-dicembre, mentre gli eventi con Q > 40 mc/s si sono registrati nel periodo marzo-aprile.

Con la realizzazione nella porzione montana del bacino dell'invaso di Castreccioni, la cui capacità a regime risulterà di circa 42 milioni di metri cubi, l'idrografia originaria del F. Musone è stata ovviamente modificata.

Caratteristiche idrogeologiche

Nel bacino idrografico del F. Musone le risorse idriche sotterranee più significative si rinvennero nelle formazioni calcaree della dorsale di Cingoli e nell'acquifero della pianura alluvionale.

- L'idrostruttura di Cingoli si caratterizza per l'affioramento delle formazioni carbonatiche costituenti i complessi idrogeologici del *Massiccio*, della *Maiolica* e della *Scaglia*. L'elaborazione del bilancio idrogeologico della dorsale di Cingoli ha evidenziato che le acque di pioggia che si infiltrano nei calcari della *Scaglia* non emergono se non in minima parte nella struttura di Cingoli, bensì alimentano l'acquifero di base del *Massiccio* e ricaricano i depositi continentali terrazzati degli affluenti del F. Potenza ubicato più a sud. Dall'acquifero di base, invece, emerge un quantitativo d'acqua notevolmente superiore a quello dell'apporto meteorico efficace della zona di alimentazione. Ciò indica che la sorgente di Crevalcuore ed il F. Musone (che si comporta, dal punto di vista idrogeologico, come una sorgente lineare) vengono



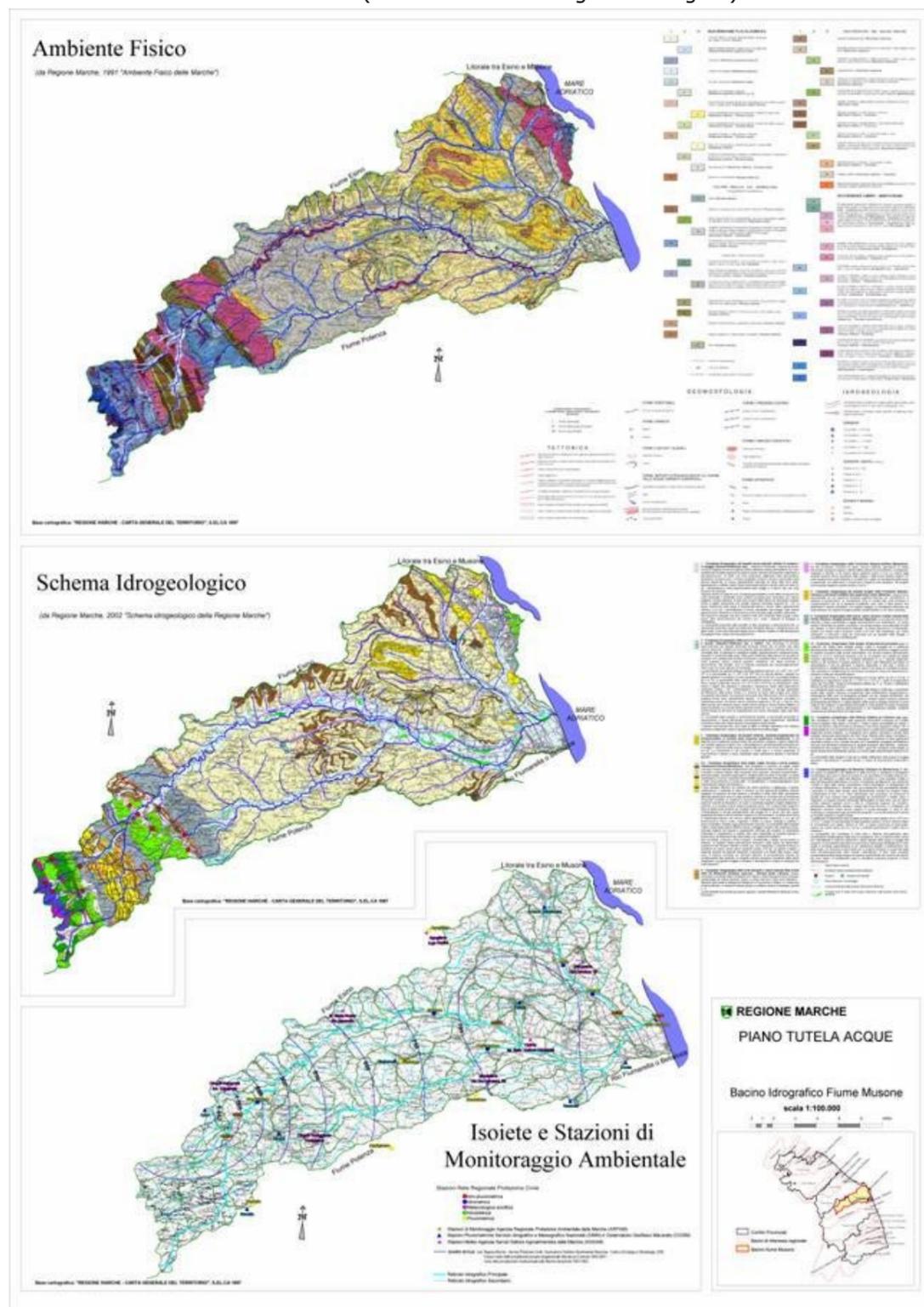
alimentati anche dagli acquiferi della *Scaglia* attraverso zone in cui i contatti tettonici tra i diversi complessi idrogeologici ne favoriscono la continuità idraulica. Sulla base di studi recenti i volumi idrici immagazzinati nella dorsale di Cingoli risultano superiori a $8,2 \times 10^6$ m³/anno.

- Acquifero della pianura alluvionale. Si individuano tre zone con caratteristiche idrogeologiche differenti, riferibili alla parte alta della pianura tra Cingoli e Case Nuove, alla parte media tra Case Nuove e Castelfidardo, alla parte bassa tra la zona di Castelfidardo e la costa:
 - nella parte alta predominano nettamente i corpi ghiaiosi. Le coperture limoso-argillose o limoso-sabbiose sono generalmente poco spesse. I depositi alluvionali raramente superano i 20 m di spessore. Pertanto, in questa zona è presente un acquifero con caratteristiche di monostrato;
 - nella parte mediana della pianura gli spessori dei depositi alluvionali variano dai 20 ai 50 m, ad est di Campocavallo. In tale zona sono presenti corpi ghiaiosi di spessore variabile da 10 m a circa 25 m e corpi lenticolari di depositi fini, con spessori massimi di poco superiori ai 5 m, che separano localmente i corpi ghiaiosi. Anche in questa zona i corpi ghiaiosi risultano in contatto idraulico tra loro e l'acquifero può essere considerato, in grande, con caratteristiche di monostrato;
 - la parte bassa della pianura è, invece, caratterizzata da corpi ghiaiosi lenticolari con spessori di poco superiori ai 10 m che tendono a ridursi a pochi metri procedendo verso la costa. Queste ghiaie sono impostate direttamente sul substrato argilloso e sono ricoperte da spessi depositi limoso-argillosi e limoso-sabbiosi con inglobate lenti ghiaiose. Lo spessore dei depositi fini è superiore ai 40 m. In questa zona si hanno condizioni di falda multistrato.

Il volume dei depositi alluvionali risulta essere di circa 1.500×10^6 mc, di cui circa 1.100×10^6 mc relativi alla parte bagnata. L'alimentazione dell'acquifero è dovuta essenzialmente alle acque del F. Musone ed a quelle dei subalvei dei suoi affluenti (T. Fiumicello e F. Aspigo), mentre quella imputabile alle acque di pioggia è strettamente correlata all'affioramento dei depositi ghiaiosi della parte medio-alta della pianura, in quanto altrove l'afflusso meteorico efficace viene interamente assorbito dalla spessa copertura limosa come umidità del suolo.

Nella Fig. 42-A.1.5 sono indicati ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Musone.

Fig. 42-A.1.5: Ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Musone (vds. anche file cartografico allegato).



BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME POTENZA

Identificazione del bacino
Denominazione: Potenza
Tipologia: Regionale
Lunghezza asta principale²²: 98.52 km

Inquadramento geografico del bacino (coordinate metriche Gauss-Boaga, fuso Est)

Estensione longitudinale:	Est min. 2342797,93	Est max. 2412820,59
Estensione latitudinale:	Nord min. 4772645,50	Nord max. 4809004,00
Estensione altitudinale:	Quota min. 0.00 m s.l.m.	Quota max. 1.571 m s.l.m.

Superficie totale 779,99 km² di cui 758,42 compresi nel territorio regionale

Regione interessata	Codice Regione	Superficie bacino/parte di bacino (km ²)	% riferita alla superficie totale del bacino
MARCHE	11	758,42	97,23
UMBRIA	10	21,57	2,77

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Il F. Potenza nasce come fosso Laverinello lungo le falde settentrionali del Monte Pennino, a quota 1.571 s.l.m., dirigendosi a nord-est con un corso regolare sino alla confluenza con il fosso di Brescia, alimentato dalle sorgenti di Capo Potenza che apportano contributi perenni. Il corso d'acqua sfocia direttamente nel Mare Adriatico in prossimità del settore meridionale dell'abitato di Porto Recanati, dopo 98.52 km di corso.

La valle del F. Potenza taglia trasversalmente le morfostrutture dell'Appennino umbro-marchigiano che, da ovest verso est, sono la dorsale interna Umbro-Marchigiana, il bacino Marchigiano interno (bacino minore di Camerino), la dorsale Marchigiana esterna, parte della dorsale di Cingoli ed il bacino Marchigiano esterno sino all'avanfossa periadriatica. Di seguito sono descritte le rocce affioranti nel bacino, procedendo dai termini più antichi sino a quelli più recenti:

Gruppo Giurassico. Nell'ambito di questo gruppo sono state distinte due diverse successioni: completa, tipica dei bassi strutturali; condensata, deposta sugli alti strutturali. Oltre a questi due tipi, si distingue anche una successione composta caratterizzata da litotipi della successione completa sovrapposti a quelli della successione condensata.

- Successione Completa: Calcarea Massiccio, Corniola, Formazione del Bosso, Calcari Diasprini Umbro-Marchigiani.
- Successione Condensata: Calcarea Massiccio, Formazione del Bugarone.

Gruppo Titonico-Oligocenico. Comprende le seguenti formazioni: Maiolica, Marne a Fuocidi, Scaglia Bianca, Scaglia Rosata e Scaglia Variegata, Scaglia Cinerea.

Gruppo Miocenico. Comprende le formazioni: Bisciario, Schlier, Formazione Gessoso-Solfifera, Argille a Colombacci.

La sequenza plio-pleistocenica affiora con una successione stratigrafica completa. Dal basso verso l'alto essa è caratterizzata principalmente da argille ed argille marnose con intercalati setti pelitico-arenacei, corpi ed orizzonti arenacei ed arenaceo-pelitici con strati da sottili a spessi debolmente cementati, sabbie, sino a giungere ai conglomerati e sabbie con

²² Area sferica su ellissoide Roma 40.
²³ Area sferica su ellissoide Roma 40.



intercalato un livello guida limoso a gasteropodi (depositi Siciliano-Crotoniani). La sequenza affiora all'altezza della città di Potenza Picena e nella zona di Montatrice.

I depositi continentali quaternari sono rappresentati da alluvioni attuali e recenti e depositi alluvionali terrazzati; detriti di falda; depositi colluviali; depositi di spiaggia attuale e terrazzi marini; dissesti di versante; depositi fluvio-lacustri; forme, depositi e processi legati al carsismo.

Nei settori del bacino in cui affiorano prevalentemente litologie di natura calcarea e calcareo-marnosa, il corso d'acqua principale ed il reticolo idrografico minore assumono andamenti per lo più rettilinei con pendenze elevate, come nei tratti compresi dalla sorgente all'abitato di Pioraco e da poco a valle dell'abitato di Castelraimondo sino a San Severino Marche. Lungo alcuni tratti del fiume, come all'altezza del fosso Scarzito, il corso d'acqua è in incisione sul substrato con conseguenti effetti sulla stabilità delle sponde, a tratti sub-verticali.

Nei settori del bacino caratterizzati dall'affioramento di formazioni terrigene, individuabili nei tratti intrappenninici e nell'avanfossa periadriatica dove le pendenze del corso d'acqua diminuiscono sensibilmente, l'alveo presenta una dinamica con percorso meandriforme particolarmente evidente procedendo dall'abitato di San Severino Marche verso foce.

Caratteristiche climatiche

Da un punto di vista climatico (vds. Fig. 7-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), le porzioni del bacino idrografico del F. Potenza risultano comprese:

- nell'area climatica di tipo C₂ da umida a subumida, le zone montane, medio-collinari e vallive;
- nell'area climatica di tipo C₁ da subumida a subarida, la fascia basso-collinare e costiera.

I dati pluviometrici relativi al territorio regionale sono stati recentemente elaborati nell'ambito dello studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" redatto dal Centro di Ecologia e Climatologia dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata. Pur tenendo conto del periodo 1950-2000 proposto dall'Ente Regione per l'attuazione dello studio, è stato scelto l'intervallo temporale di riferimento 1950-1989, poiché la maggioranza delle stazioni in esame presenta misure pluviometriche costanti nel suddetto quarantennio.

Al fine di ottenere i dati necessari per la predisposizione delle cartografie della precipitazione media annuale (vds. Fig. 2-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), primaverile, estiva, autunnale ed invernale sono stati calcolati per ogni stazione pluviometrica del bacino i totali annui e stagionali dei valori raccolti e le relative medie in mm dal 1950 al 1989 indicate nella successiva Fig. 43-A.1.5.

Fig. 43-A.1.5: Dati pluviometrici del bacino del F. Potenza (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Codice OGSM	Stazione	Media (mm) annuale	Media (mm) primaverile	Media (mm) estiva	Media (mm) autunnale	Media (mm) invernale
20	Camerino	880,2	212,8	173,5	247,1	246,7
56	Montecassiano	767,6	185,7	163,8	226,0	192,4
75	Pioraco	1070,7	265,0	208,8	298,2	299,1
78	Recanati	741,8	179,7	149,3	228,5	184,5
87	San Severino Marche	790,5	195,5	169,2	215,4	211,2
92	Serralta	913,4	228,9	196,5	249,4	239,3
95	Sorti	1456,0	352,3	248,5	403,4	453,5
102	Ville S. Lucia	1319,5	336,6	250,6	356,8	381,8

Analizzando l'andamento della precipitazione annuale di ogni stazione pluviometrica del bacino, è stata espressa la variazione in percentuale della precipitazione rispetto al valor medio



del periodo di riferimento 1950-1989. I risultati evidenziano l'esistenza di un generale trend negativo (il quale indica una tendenza delle precipitazioni annuali alla diminuzione) per le stazioni di Montecassiano, Recanati e Sorti. Per tali stazioni di riferimento è stata quantificata la riduzione espressa in percentuale della precipitazione annuale rispetto al valore medio nel periodo 1950-1989:

Stazione	Riduzione
Montecassiano	18%
Recanati	22%
Sorti	31%

Caratteristiche idrografiche ed idrologiche

Il bacino idrografico ha forma rettangolare ad esclusione dei tratti di foce e di monte; nel tratto di foce si denota un restringimento verso l'asta principale con una forma tipica ad imbuto mentre a monte, a causa del contributo del reticolo idrografico minore, in particolare del Fosso di Campodonico, il bacino si estende verso nord.

Il fiume presenta un andamento tipicamente appenninico sino alla confluenza con il fosso di Brescia. L'alveo subisce una brusca deviazione di quasi 90° sino all'abitato di Poggio Sorifa. Prosegue verso nord ed arriva alla confluenza con il fosso di Campodonico, per poi immettersi nella stretta di Spindoli. Nel tratto a monte di Pioraco riceve, in sinistra idrografica, il fosso Campodonico e, in destra, i tributari di fosso Fiumicello della Rocca e di fosso Capodacqua. Tra gli abitati di Fiuminata e Pioraco il corso è rettilineo con orientazione nord-est ed è pensile per un tratto di circa 3 km. Subito a monte di Pioraco riceve, in destra idrografica, le acque del torrente Scarzito, il quale è alimentato dalle sorgenti perenni di San Giovanni emergenti a quota 530 m e soggiacenti all'altopiano carsico di Montelago. A Pioraco il corso del fiume incide profondamente, con un salto notevole, la formazione del *Calcere Massiccio*. A valle della gola vengono a giorno importanti sorgenti, subalvee ed esterne, le quali apportano al fiume l'ultimo significativo contributo perenne.

Successivamente, la valle si allarga a formare, al centro della porzione settentrionale della sinclinale di Camerino, la conca di Castelraimondo. Nell'attraversamento della sinclinale il F. Potenza riceve in destra idrografica il torrente Palente, caratterizzato da un notevole bacino imbrifero, ed in sinistra il fosso Lapidoso. Da Castelraimondo a San Severino l'asta fluviale attraversa trasversalmente l'anticlinale di Letegge e San Vicino.

Nel tratto compreso tra San Severino e Passo di Treia l'alveo si snoda su depositi ciottolosi del quaternario. Successivamente, il corso diviene regolare sino alla foce con un andamento spesso di tipo anastomizzato, a tratti debolmente meandriforme. Alcuni fossi minori confluiscono con apporti esigui condizionati dal regime pluviometrico: si segnalano, in particolare, quelli più rilevanti come il Rio Chiaro ed il T. Monocchia.

Dagli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (vds. Fig. 44-A.1.5 e Fig. 45-A.1.5) risulta che il F. Potenza è stato monitorato:

- negli anni 1927-1937, (per un totale di 11 anni), in corrispondenza della sezione di Spindoli (bacino idrografico sotteso: 89 kmq; parte permeabile del bacino: 82%; altitudine massima: 1.570 m s.l.m.; altitudine media: 812 m s.l.m.; distanza dalla foce: 79 km). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 54,30 mc/s (7 ottobre 1937), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,42 mc/s (25 settembre 1935);

Fig. 44-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Spindoli (distanza dalla foce: 89 km).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso
11 anni di misure: 1927-1937	26,70	2,58	0,42	29,0	914	1.369	0,67



A.1.5

Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
11 anni di misure: 1927-1937	8,17	n.d.	n.d.	3,48	n.d.	1,84	0,95	0,55

- negli anni 1933, 1935-1940, 1943, 1948-1979 (per un totale di 40 anni), in corrispondenza della sezione di Cannucciaro (bacino idrografico sotteso: 439 kmq; parte permeabile del bacino: 56,8%; altitudine massima: 1.570 m s.l.m.; altitudine media: 616 m s.l.m.; distanza dalla foce: 42 km). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 193 mc/s (22 dicembre 1982), mentre quella minima giornaliera è risultata di 1,29 mc/s (29 settembre 1971 e 15 settembre 1974).

Fig. 45-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Cannucciaro (distanza dalla foce: 42 km).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso
40 anni di misure: 1933; 1935-1940; 1943; 1948-1979.	111	7,75	1,42	17,68	557,54	1.159,56	0,48

Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
40 anni di misure: 1933; 1935-1940; 1943; 1948-1979.	24,86	16,48	12,41	9,92	7,34	5,52	3,45	2,26

Nella stazione ubicata lungo il F. Scarzito (vds. Fig. 46-A.1.5) le misurazioni sono state eseguite negli anni 1927-1931 (per un totale di 5 anni), in corrispondenza della sezione di Capilaghi (bacino idrografico sotteso: 37 kmq; parte permeabile: quasi totalmente; altitudine massima: 1.570 m s.l.m.; altitudine media: 915 m s.l.m.; distanza dalla confluenza con il Potenza: 2,30 km). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 15,80 mc/s (20 dicembre 1927), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,60 mc/s (28 e 30 agosto 1927).

Fig. 46-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Scarzito a Capilaghi (distanza dalla confluenza con il Potenza: 2,30 km).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso
5 anni di misure: 1927-1931	13,80	1,62	0,6	43,8	1.382	1.257	1,10

Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
5 anni di misure: 1927-1931	3,99	n.d.	n.d.	1,88	n.d.	1,39	0,95	0,76

Caratteristiche idrogeologiche

Nel bacino idrografico del F. Potenza le risorse idriche sotterranee più significative si rinvennero nelle formazioni della successione carbonatica umbro-marchigiana e nell'acquifero della pianura alluvionale, sebbene la zona occupata dal bacino di Camerino sia caratterizzata da litologie variamente permeabili.

- Acquiferi delle dorsali carbonatiche. Le formazioni carbonatiche non sono dotate di permeabilità di tipo primario (intergranulare), ma devono le loro caratteristiche idrogeologiche ad una permeabilità prevalentemente secondaria. In questo caso, quindi,



A.1.5

la circolazione idrica è strettamente guidata dall'assetto geologico-strutturale che ha prodotto nel tempo una complessa rete di fratture consentendo l'instaurarsi di fenomeni di dissoluzione e carsismo, specialmente nei termini a più alto contenuto di carbonato di calcio. Nell'alto bacino del F. Potenza, ove è presente un elevato grado di fratturazione dei litotipi che hanno funzione di acquiclude, si verifica una connessione tra complessi idrogeologici differenti con conseguente potenziamento della ricarica e della capacità produttiva di quelli sottostanti. Possono essere distinti tre grandi complessi idrogeologici: quelli del *Massiccio*, della *Maiolica* e della *Scaglia*. Il complesso idrogeologico del *Massiccio* costituisce il livello di base degli acquiferi dei complessi sovrastanti ed è caratterizzato dal "flusso di fondo" la cui circolazione e direzione risultano fortemente condizionate dall'assetto strutturale e tettonico generale delle dorsali e dall'inclinazione degli assi delle pieghe. In molti casi le stesse risultano condizionate anche dalle incisioni del fiume e dei principali torrenti che di norma rappresentano il livello di base di tali acquiferi e sono sedi dei più importanti fenomeni sorgentizi (sorgenti lineari).

Le principali emergenze naturali di acque sotterranee sono per lo più concentrate nel complesso carbonatico presente nell'alto bacino del F. Potenza. Trattasi di sorgenti lineari, intendendo con questo termine le emergenze naturali in un tratto di alveo drenante di lunghezza variabile da qualche centinaio di metri a qualche chilometro. Il fenomeno è particolarmente sviluppato lungo l'alto corso del F. Potenza (gola di Pioraco) ed il F. Scarzito, suo affluente in destra idrografica all'altezza di Pioraco. L'analisi degli idrogrammi delle sorgenti, comparati con l'andamento della temperatura e delle precipitazioni relativo alla stazione più prossima all'emergenza, ha permesso di evidenziare che tutte le sorgenti emergenti dagli acquiferi carbonatici, anche quelle con portate elevate e con bacini di alimentazione profondi e molto estesi, sono alimentate da una doppia circolazione: una estremamente veloce per macrofessure e carsismo ed una più lenta per microfessure.

- Acquiferi del medio bacino. Nel medio bacino i depositi sono rappresentati generalmente da alternanze ritmiche di marne, arenarie e peliti con permeabilità complessivamente di basso grado. In alcuni luoghi, quando la successione è in prevalenza costituita da banchi di arenaria fratturata, il grado di permeabilità risulta discreto e si possono avere acquiferi compartimentati e di modesta potenzialità produttiva. In definitiva, si può affermare che le risorse idriche sotterranee presenti in queste formazioni non possono costituire acquiferi da cui attingere volumi rilevanti: la loro principale funzione consiste nel fornire un contributo al deflusso di base dei corsi d'acqua che li attraversano. All'interno del complesso clastico sono tuttavia presenti emergenze sorgentizie a regime stagionale e di importanza locale.
- Acquifero della pianura alluvionale. I depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi del corso d'acqua principale sono caratterizzati da una permeabilità di tipo primario (intergranulare) di grado elevato e costituiscono acquiferi di una certa consistenza dai quali vengono estratte le risorse idriche sotterranee destinate ai fabbisogni civili, industriali ed agricoli. La pianura alluvionale del F. Potenza è costituita per lo più da depositi sabbiosi e ghiaiosi con intercalazioni di orizzonti limoso-argillosi. A monte di San Severino Marche lo spessore delle alluvioni non è tale da costituire un serbatoio significativo di risorse idriche sotterranee. I depositi alluvionali del III e IV ordine, nella maggior parte dei casi in discontinuità idraulica fra di loro, rappresentano il vero acquifero di subalveo mentre quelli di I e II ordine costituiscono spesso modesti acquiferi pensili ed isolati. Generalmente la geometria del sistema acquifero di subalveo è caratterizzato da più falde parzialmente intercomunicanti. L'acquifero sottostante quello principale risulta semi-confinato data la presenza di un livello abbastanza consistente di sedimenti argillosi nella fascia centrale, mentre sulle fasce laterali tale livello tende a scomparire consentendo il contatto anche diretto con gli acquiferi sovrastanti freatici, di ridotte proporzioni.

Per il tratto compreso tra Passo di Treia e la foce è stato condotto nell'anno 2002 dall'Università di Camerino lo studio "Analisi del rischio geo-ambientale: il bacino del Potenza nelle Marche centrali". Dall'elaborazione dei dati bibliografici è stata redatta una cartografia con rappresentazione delle curve isopiezometriche in cui viene descritta la morfologia del "water table" dell'acquifero in scala 1:10.000. Per quanto attiene il rapporto di interscambio falda-fiume, è possibile osservare come nel tratto compreso tra Passo di Treia e la centrale dell'acquedotto di Macerata si verificano condizioni tali da consentire l'alimentazione del fiume da parte della falda; l'asse di drenaggio principale di tale tratto coincide circa con l'asta fluviale e tende a posizionarsi verso nord del corso del fiume stesso. A valle della centrale dell'acquedotto di Macerata fino alla località di Sant'Egidio, esiste una situazione di equilibrio tra fiume e falda ed una coincidenza tra asse di drenaggio e corso del fiume. In prossimità dell'abitato di Sambucheto, in destra idrografica, l'andamento delle isopieze evidenziano un'alimentazione della falda da parte delle acque superficiali del fiume stesso. Procedendo verso est, l'asse di drenaggio si biforca, probabilmente a causa della presenza del fosso Monocchietta che ha modificato la simmetria del paleolaveo. A valle della confluenza, infatti, si ristabilisce il rapporto di interscambio falda-fiume e l'asse di drenaggio torna a coincidere con l'andamento del fiume stesso sino alla località San Firmeno, a partire dalla quale si distinguono di nuovo due assi di drenaggio principali, uno coincidente con l'attuale corso del F. Potenza, l'altro con il paleolaveo posizionato a sud del fiume stesso. Per quanto concerne la zona di foce, l'andamento delle curve mette in risalto una morfologia complessa legata alle aree di richiamo determinate dagli emungimenti. Questo deficit causa nel tempo una massiccia ingressione salina che contamina l'acquifero, in prevalenza nella parte sud dell'area di foce, in quanto in quella nord si registra una moderata alimentazione da parte delle acque superficiali del F. Potenza.

Nella Fig. 47-A.1.5 e nella Fig. 48-A.1.5 sono indicati, rispettivamente, schema idrogeologico, isoiete, stazioni di monitoraggio ambientale ed ambiente fisico del bacino del F. Potenza.

Fig. 47-A.1.5: Schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Potenza (vds. anche file cartografico allegato).

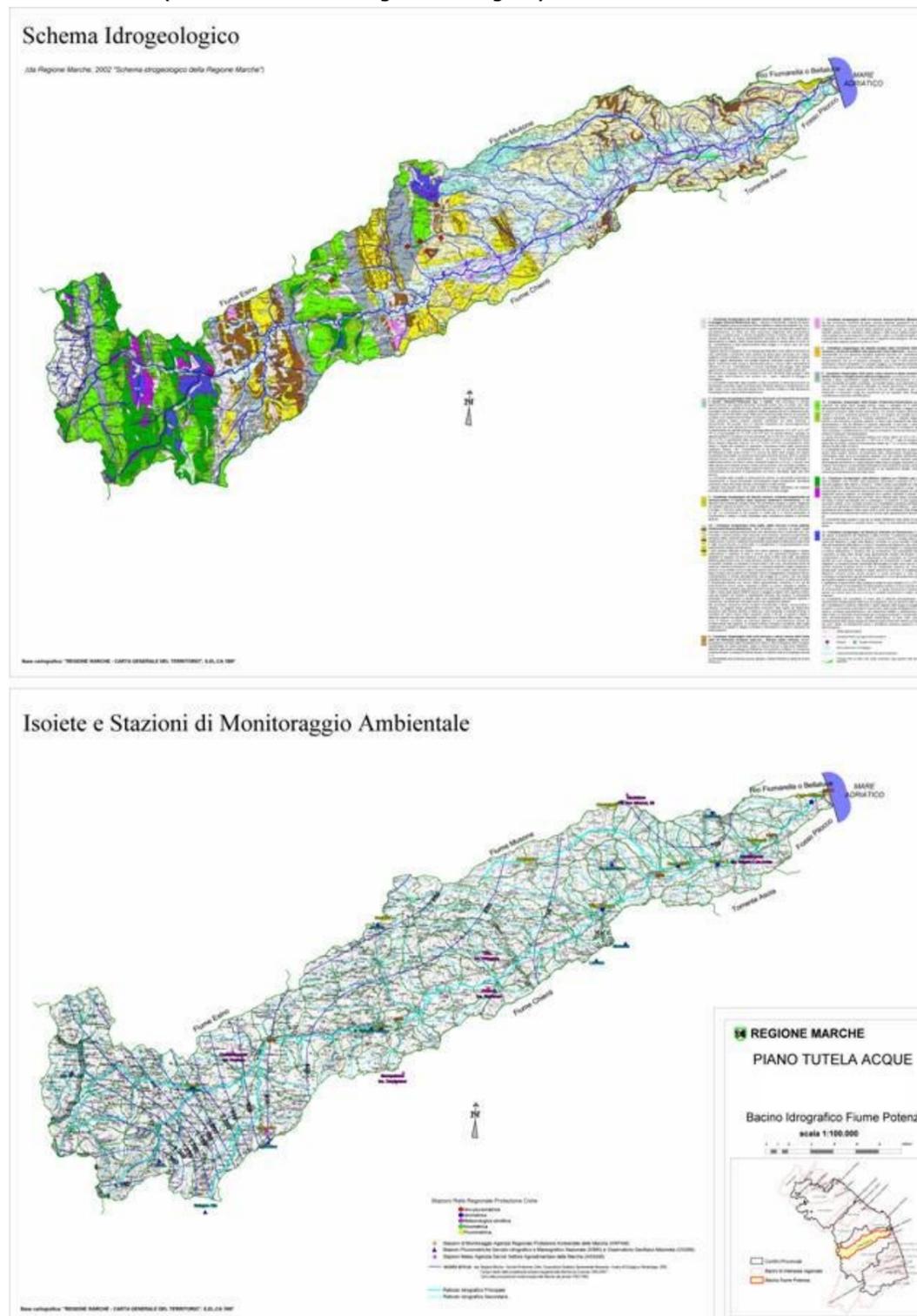
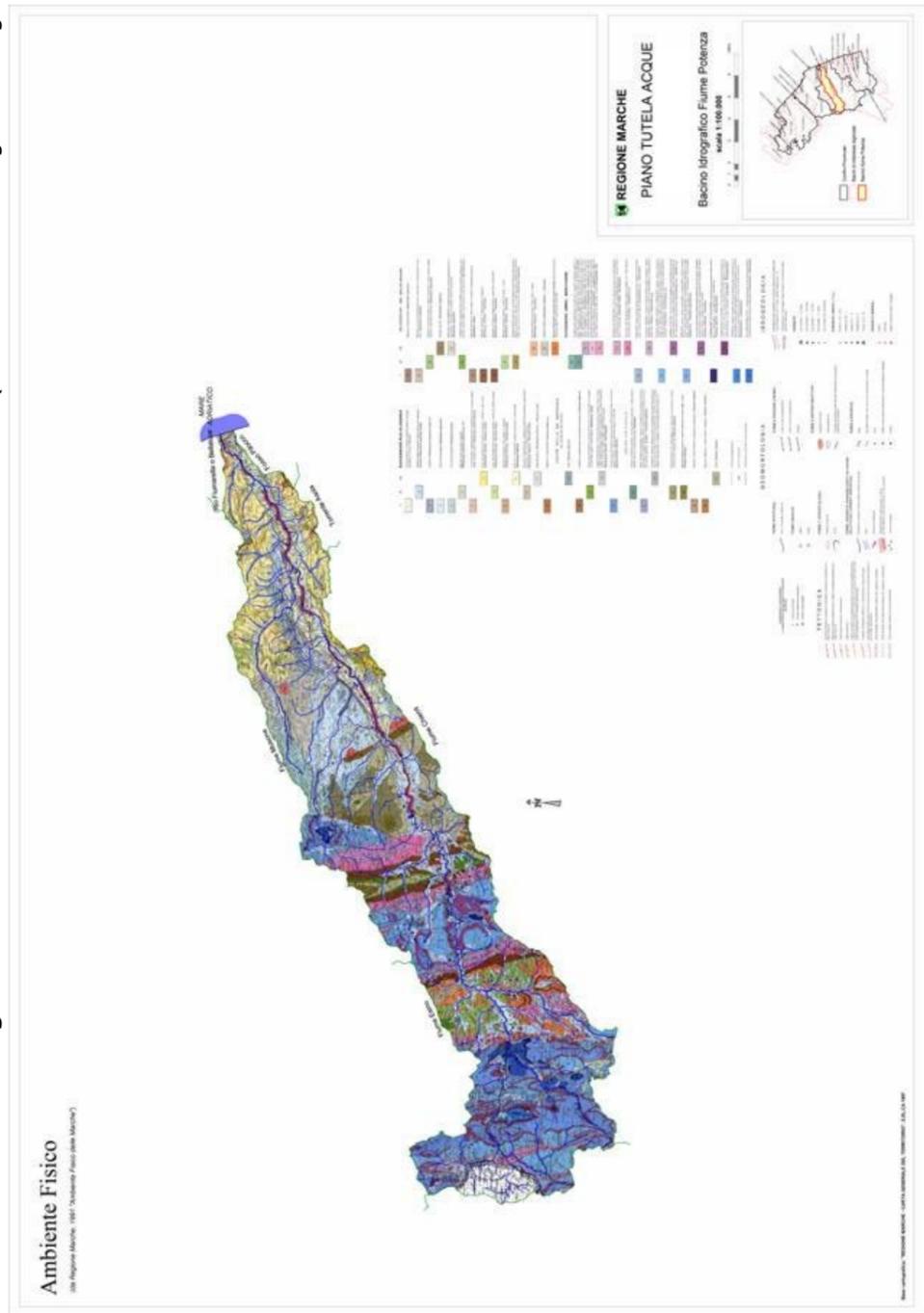


Fig. 48-A.1.5: Ambiente fisico del bacino del F. Potenza (vds. anche file cartografico allegato).



Pagina 177 di 633

BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME CHIENTI**Identificazione del bacino**Denominazione: Chienti
Tipologia: Regionale
Lunghezza asta principale²⁴: 98,47 km**Inquadramento geografico del bacino
(coordinate metriche Gauss-Boaga, fuso Est)**

Estensione longitudinale:	Est min.	2346337,98	Est max.	2418016,56
Estensione latitudinale:	Nord min.	4756290,00	Nord max.	4799429,00
Estensione altitudinale:	Quota min.	0.00 m s.l.m.	Quota max.	1.571 m s.l.m.
Superficie (km ²) ²⁵ :	totale	1.310,86 km ² di cui 1.299,71 compresi nel territorio regionale		

Regione interessata	Codice Regione	Superficie bacino/parte di bacino (km ²)	% riferita alla superficie totale del bacino
MARCHE	11	1299,71	99,15
UMBRIA	10	11,15	0,85

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Il F. Chienti nasce nei pressi dell'altopiano di Colfiorito (in località Chienti di Gelagna) e presso Fiordimonte: i due rami fluviali confluiscono in prossimità di Maddalena di Muccia. Il bacino idrografico, la cui altitudine media è di circa 489 m s.l.m., nel suo complesso presenta una morfologia regolare, piuttosto ampia se confrontata con quella degli altri bacini regionali ed allungata (ad eccezione della porzione costiera, ad est dell'allineamento degli abitati di Morrovalle-Sant'Elpidio a Mare, dove il bacino assume una forma ad imbuto tipica delle zone di chiusura della foce).

La valle del F. Chienti taglia trasversalmente le morfostrutture dell'Appennino umbro-marchigiano che, procedendo verso est, sono la dorsale interna Umbro-Marchigiana, il bacino Marchigiano interno (parte meridionale del bacino di Camerino), la dorsale Marchigiana esterna ed il bacino Marchigiano esterno sino all'avanfossa periadriatica. Di seguito sono descritte le formazioni affioranti nel bacino, procedendo dai termini più antichi sino a quelli più recenti.

Gruppo Giurassico: nell'ambito di questo gruppo sono state distinte due diverse successioni: completa, tipica dei bassi strutturali e condensata, deposta sugli alti strutturali. Oltre a questi due tipi, si distingue anche una successione composta caratterizzata da litotipi della successione completa sovrapposti a quelli della successione condensata.

- Successione Completa: Calcere Massiccio, Corniola, Formazione del Bosso, Calcari Diasprini Umbro-Marchigiani.
- Successione Condensata: Calcere Massiccio, Formazione del Bugarone.

Gruppo Tortonico-Oligocenico: Maiolica, Marne a Fucoidi, Scaglia Bianca, Scaglia Rosata e Scaglia Variegata, Scaglia Cinerea.

Gruppo Miocenico: Bisciario, Schlier, Formazione della Laga, Formazione Gessoso-Solfifera, Argille a Colombacci.

La sequenza plio-pleistocenica affiora con una successione stratigrafica completa. Procedendo dal basso verso l'alto, è caratterizzata principalmente da argille ed argille marnose con intercalati setti pelitico-arenacei, corpi e orizzonti arenacei ed arenaceo-pelitici con strati

²⁴ Area sferica su ellissoide Roma 40.²⁵ Area sferica su ellissoide Roma 40.



da sottili a spessi debolmente cementati, sabbie, fino a giungere ai conglomerati e sabbie con intercalato un livello guida limoso a gasteropodi (depositi Siciliano-Crotoniani).

I depositi continentali quaternari sono rappresentati da: alluvioni attuali e recenti e depositi alluvionali terrazzati; detriti di falda; depositi colluviali; depositi di spiaggia attuale e terrazzi marini; dissesti di versante; depositi fluvio-lacustri; forme, depositi e processi legati all'azione delle acque correnti; forme, depositi e processi legati al carsismo; forme glaciali.

Caratteristiche climatiche

Da un punto di vista climatico (vds. Fig. 7-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), le porzioni del bacino idrografico del F. Chienti risultano comprese:

- nell'area climatica di tipo C₂ da umida a subumida, le zone montane, medio-collinari e vallive;
- nell'area climatica di tipo C₁ da subumida a subarida, la fascia basso-collinare e costiera.

I dati pluviometrici relativi al territorio regionale sono stati recentemente elaborati nell'ambito dello studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" redatto dal Centro di Ecologia e Climatologia dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata. Pur tenendo conto del periodo 1950-2000 proposto dall'Ente Regione per l'attuazione dello studio, è stato scelto l'intervallo temporale di riferimento 1950-1989, poiché la maggioranza delle stazioni in esame presenta misure pluviometriche costanti nel suddetto quarantennio.

Al fine di ottenere i dati necessari per la predisposizione delle cartografie della precipitazione media annuale (vds. Fig. 2-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), primaverile, estiva, autunnale ed invernale sono stati calcolati per ogni stazione pluviometrica del bacino i totali annui e stagionali dei valori raccolti e le relative medie in mm dal 1950 al 1989 indicate nella successiva Fig. 49-A.1.5.

Fig. 49-A.1.5: Dati pluviometrici del bacino del F. Chienti (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Codice OGSM	Stazione	Media (mm) annuale	Media (mm) primaverile	Media (mm) estiva	Media (mm) autunnale	Media (mm) invernale
17	Bolognola	1626,6	429,4	269,0	473,5	456,3
39	Fiume di Fiastra	1213,5	323,9	201,9	336,7	352,1
43	Gelagna Alta	1288,0	323,2	228,1	354,1	383,8
48	Lornano	752,6	184,7	175,1	211,7	181,4
49	Loro Piceno	831,1	204,3	184,9	230,1	211,8
50	Macerata	805,0	196,4	188,1	232,4	188,2
60	Morrovalle	757,8	186,7	155,7	220,5	195,0
70	Petriolo	832,3	203,4	194,4	233,2	201,2
73	Piè di Sasso	1273,4	322,3	221,2	342,9	388,6
74	Pievebovigliana	1044,0	258,3	205,2	288,1	293,5
77	Porto S. Elpidio	680,2	151,9	139	214,6	174,9
81	S. Angelo in Pontano	904,5	235,0	169,2	241,1	258,6
84	S. Maria di Pieca	1061,3	275,0	208,3	291,4	286,6
93	Serravalle del Chienti	1277,4	320,2	222,1	350,9	385,3
98	Tolentino	862,1	210,9	193,6	237,1	220,9

Analizzando l'andamento della precipitazione annuale di ogni stazione pluviometrica del bacino, è stata espressa la variazione in percentuale della precipitazione rispetto al valor medio del periodo di riferimento 1950-1989. I risultati evidenziano l'esistenza di un generale trend negativo (il quale indica una tendenza delle precipitazioni annuali alla diminuzione) per le stazioni di Bolognola, Fiume di Piastra, Gelagna Alta, Lornano, Loro Piceno, Morrovalle, Piè di Sasso, Pievebovigliana, Porto S. Elpidio, S. Maria di Pieca e Tolentino. Per tali stazioni di riferimento è stata quantificata la riduzione espressa in percentuale della precipitazione



annuale rispetto al valore medio nel periodo 1950-1989:

Stazione	Riduzione
Bolognola	17%
Fiume di Fiastra	15%
Gelagna Alta	29%
Lornano	17%
Loro Piceno	11%
Morrovalle	8%
Piè di Sasso	25%
Pievebovigliana	25%
Porto S. Elpidio	30%
S. Maria di Pieca	5%
Tolentino	11%

Caratteristiche idrografiche ed idrologiche

Il F. Chienti scorre per tutto il suo tracciato in modo regolare senza subire particolari deviazioni o bruschi cambi di direzione. Il profilo di equilibrio risulta essere stato marcatamente perturbato dalla presenza di numerosi invasi artificiali e di opere di presa per uso prevalentemente idroelettrico. Le stesse opere di presa condizionano attualmente l'evoluzione longitudinale del corso d'acqua principale. La morfologia fluviale risulta a tratti differenziata a seconda delle litologie e del substrato attraversati: in particolare, si osservano andamenti meandriformi e rettilinei nel primo tratto in cui l'influenza delle formazioni cretatiche e la presenza delle due principali strutture anticlinali condizionano notevolmente il percorso e l'azione erosiva del corso d'acqua principale. Nella zona sub-appennica sino alla costa, invece, si osserva un andamento spesso di tipo anastomizzato, a tratti debolmente meandriforme. I principali tributari, quali il T. Vallicello, il T. Fornace, il T. Fiastra ed il F. Ete Vivo, presentano anch'essi tracciati per lo più regolari, condizionati localmente dalle formazioni attraversate.

Degna di nota è la morfologia del F. Fiastrone, affluente di destra del F. Chienti e confluyente in prossimità di Belforte del Chienti. Il corso d'acqua nasce dalle pendici del Monte Rotondo e dopo aver attraversato la frazione di Acquacanina con un andamento appenninico subisce una deviazione di circa 90° verso est, immettendosi nell'invaso artificiale del Lago del Fiastrone. Procedendo ancora verso est, mantiene un'orientazione antiappenninica attraversando l'anticlinale di M.te Corvo, dove incide profondamente la valle sino ad erodere la formazione del *Calcere Massiccio*. All'altezza della frazione Pian di Pieca, al passaggio tra la dorsale Marchigiana esterna e le formazioni mioceniche, torna ad assumere un andamento appenninico sino alla confluenza con il F. Chienti.

Dagli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (vds. Fig. 50-A.1.5, Fig. 51-A.1.5, Fig. 52-A.1.5, Fig. 53-A.1.5 e Fig. 54-A.1.5) risulta che il F. Chienti è stato monitorato:

- negli anni 1939-1940, 1948 e 1953-1978 (per un totale di 29 anni) in corrispondenza della sezione di Pieve Torina (bacino idrografico sotteso: 118 kmq; parte permeabile del bacino: 97%; altitudine massima: 1.575 m s.l.m.; altitudine media: 924 m s.l.m.; distanza dalla foce: 77 km), sezione ubicata circa 10 km a monte della diga di Polverina. La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 41,70 mc/s (2 marzo 1965), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,34 mc/s (novembre e dicembre 1970; dicembre 1971);
- negli anni 1953-1978 (per un totale di 26 anni) in corrispondenza della sezione di Ponte Giove (bacino idrografico sotteso: 110 kmq; parte permeabile del bacino: 99%; altitudine massima: 1.434 m s.l.m.; altitudine media: 887 m s.l.m.; distanza dalla foce: 73 km), sezione ubicata circa 5 km a monte della diga di Polverina. La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 33,50 mc/s (12 luglio 1976), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,06 mc/s (giugno 1975);



A.1.5

- negli anni 1928, 1930-1933 (per un totale di 5 anni) in corrispondenza della sezione di Polverina (bacino idrografico sotteso: 296 kmq; parte permeabile del bacino: 90%; altitudine massima: 1.587 m s.l.m.; altitudine media: 878 m s.l.m.; distanza dalla foce: 67 km circa), sezione ubicata circa 10 km a monte dell'attuale diga di Polverina. La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 60,60 mc/s (22 novembre 1931), mentre quella minima giornaliera è risultata di 1,39 mc/s (19 settembre 1932);
- negli anni 1947-1950 (per un totale di 4 anni) in corrispondenza della sezione di Belforte (bacino idrografico sotteso: 583 kmq; parte permeabile del bacino: 72%; altitudine massima: 2.103 m s.l.m.; altitudine media: 825 m s.l.m.; distanza dalla foce: 52 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 215 mc/s (5 febbraio 1947), mentre quella minima giornaliera è risultata di 1,77 mc/s (14 e 15 ottobre 1948);
- negli anni 1933-1937 (per un totale di 5 anni) in corrispondenza della sezione di Tolentino (bacino idrografico sotteso: 661 kmq; parte permeabile del bacino: 66%; altitudine massima: 2.103 m s.l.m.; altitudine media: 780 m s.l.m.; distanza dalla foce: 41 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 209 mc/s (18 luglio 1937), mentre quella minima giornaliera è risultata di 2 mc/s (25 settembre 1936).

Fig. 50-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Pieve Torina (distanza dalla foce: 77 km).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso
29 anni di misure: 1939-1940, 1948, 1953- 1978	23,80	2,10	0,34	17,77	562,49	1.264,86	0,45

Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
29 anni di misure: 1939-1940, 1948, 1953- 1978	6,34	4,59	3,52	2,76	2,09	1,59	0,84	0,49



A.1.5

Fig. 51-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Ponte Giove (distanza dalla foce: 73 km).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso
26 anni di misure: 1953 - 1978	17	1,50	0,07	13,64	428,80	1.294,06	0,33

Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
26 anni di misure: 1953 - 1978	4,69	3,26	2,44	1,96	1,49	1,12	0,65	0,22

Fig. 52-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Polverina (distanza dalla foce: 67 km).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso
5 anni di misure: 1928, 1930-1933	50,50	5,86	1,39	19,8	625	1.208	0,52

Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
5 anni di misure: 1928, 1930-1933	16,40	n.d.	n.d.	7,42	n.d.	5,05	2,97	1,39

Fig. 53-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Belforte (distanza dalla foce: 52 km).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso
4 anni di misure: 1947-1950	128,00	8,70	1,77	14,90	470	1.061	0,44

Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
4 anni di misure: 1947-1950	33,6	n.d.	n.d.	10,40	n.d.	6,20	3,70	2,34

Fig. 54-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Tolentino (distanza dalla foce: 41 km).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso
5 anni di misure: 1933-1937	109,00	13,10	2,00	19,80	623	1.256	0,50

Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
5 anni di misure: 1933-1937	40,3	n.d.	n.d.	17,6	n.d.	9,20	4,94	2,55

Dagli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (vds. Fig. 55-A.1.5) risulta, inoltre, che anche il F. Fiastrone (tributario di destra del F. Chienti) è stato monitorato negli anni 1929-1932, 1934-1935 (per un totale di 6 anni) in corrispondenza della sezione di Fiume (bacino idrografico sotteso: 61 kmq; parte permeabile del bacino: 90%; altitudine massima: 2.103 m s.l.m.; altitudine media: 1.268 m s.l.m.; distanza dalla confluenza con il F. Chienti: 21 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 13,90 mc/s (8 ottobre 1934), mentre quella minima giornaliera è



risultata di 0,48 mc/s (8-17 ottobre 1929 e 8-11 ottobre 1930).

Fig. 55-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Fiume (distanza dalla confluenza con il F. Chienti: 21 km).

Periodo di riferimento 6 anni di misure: 1929-1932, 1934-1935	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s·kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso	
	11,20	1,64	0,48	26,9	849	1.299	0,65	

Periodo di riferimento 6 anni di misure: 1929-1932, 1934-1935	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
	5,25	n.d.	n.d.	1,96	n.d.	1,35	0,82	0,52

L'idrografia originaria del bacino del F. Chienti è stata modificata dalla realizzazione di alcuni grandi invasi, che procedendo da monte verso valle lungo l'asta principale, sono l'invaso di Polverina in località omonima, l'invaso di Borgiano in località omonima e l'invaso di Le Grazie nei pressi di Tolentino. Sul F. Fiastrone, inoltre, è stato realizzato l'omonimo invaso.

Caratteristiche idrogeologiche

Nel bacino idrografico del F. Chienti le risorse idriche sotterranee più significative si rinvencono nelle formazioni della successione carbonatica umbro-marchigiana e nell'acquifero della pianura alluvionale, sebbene la zona occupata dal bacino di Camerino sia caratterizzata da litologie a tratti molto eterogenee le quali comportano notevoli differenze anche nella permeabilità dei vari membri e nelle caratteristiche degli acquiferi da essi generati.

- **Acquiferi delle dorsali carbonatiche.** Nella fascia montana del bacino idrografico del F. Chienti, in cui affiorano le litologie prevalentemente carbonatiche, la circolazione idrica è strettamente guidata dall'assetto geologico-strutturale che ha prodotto nel tempo una complessa rete di fratture consentendo il manifestarsi di fenomeni di dissoluzione e carsismo, specialmente nei termini a più alto contenuto di carbonato di calcio. Possono essere distinti tre grandi complessi idrogeologici: quelli del *Massiccio*, della *Maiolica* e della *Scaglia*. Il complesso idrogeologico del *Massiccio* costituisce il livello di base degli acquiferi dei complessi sovrastanti ed è caratterizzato dal "flusso di fondo" la cui circolazione e direzione risultano fortemente condizionate dall'assetto strutturale e tettonico generale delle dorsali e dall'inclinazione degli assi delle pieghe. In molti casi le stesse risultano condizionate anche dalle incisioni del fiume e dei principali torrenti che di norma rappresentano il livello di base di tali acquiferi e sono sedi dei più importanti fenomeni sorgentizi (sorgenti lineari).

Il complesso idrogeologico della *Scaglia bianca-rosata* costituisce il più importante acquifero dell'area anche in virtù degli estesi affioramenti e dei consistenti spessori di tale formazione. Nel 1995 per conto della Comunità Montana Zona "I" Alte valli del Fiastrone, Chienti e Nera è stato condotto sulla sorgente di Acquasanta lo "Studio Idrogeologico e geochimico integrativo per la razionalizzazione ed eventuale potenziamento delle risorse idriche captate dall'acquedotto comunitario dell'Acquasanta - Comune di Bolognola - 1° e 2° fase". I rilievi geologico-strutturali dello studio hanno consentito di definire l'assetto strutturale delle due principali strutture plicative presenti nella zona di emergenza della sorgente (anticlinale di M. Rotondo e sinclinale di M. Camillo-P.ta Bambucerta). In particolare, è stato meglio evidenziato che i complessi idrogeologici delle due strutture (*Maiolica* e *Scaglia*) vengono direttamente a contatto tra loro in profondità a causa del sovrascorrimento tettonico. Ciò significa che le due strutture plicative potrebbero avere una interconnessione idraulica. I rilievi di dettaglio eseguiti nella galleria drenante e lungo le pareti rocciose della forra a monte della diga



ENEL hanno permesso di definire le modalità di circolazione idrica nei calcari della *Scaglia bianca* e della *Scaglia rosata*. La circolazione idrica sembra essere legata ad una rete molto fitta di fessure e canali di piccole dimensioni, sviluppatasi in corrispondenza di discontinuità preesistenti, costituite dai giunti di stratificazione; tale circolazione determina un flusso di base costante e regolare con uno svuotamento dell'acquifero relativamente lento.

Le principali emergenze naturali di acque sotterranee nell'alto bacino del F. Chienti sono per lo più concentrate lungo la dorsale Marchigiana esterna, mentre in corrispondenza della dorsale interna Umbro-Marchigiana presentano portate molto più ridotte rispetto alla prima. Le zone in cui si rinvencono le sorgenti più cospicue, in termini di portata, sono quelle di: Valcimarra; diga del Lago del Fiastrone; Bolognola; Castel San Venanzo; Pievebovigliana-Lago di Polverina; Acquacanina. Nelle località sopra indicate le scaturigini possono essere distinte in sorgenti puntuali e sorgenti lineari. Le prime risultano molto diffuse e numerose (nell'area del Parco dei Monti Sibillini in cui ricade gran parte del bacino del F. Chienti, sono circa 300), generalmente di modesta portata. Le più importanti in termini quantitativi sono le sorgenti di Caspreano con circa 200 l/s di portata e di Boccafornace, con portata quest'ultima compresa tra 200 e 500 l/s (Parco Nazionale dei Monti Sibillini, 1995).

Le sorgenti lineari più importanti sono quelle di Acquasanta (una serie di emergenze idriche che scaturiscono in destra idrografica del fosso Acquasanta), sebbene significative siano anche quelle che si rinvencono nei tratti fluviali del F. Chienti compresi tra Gelagna e Muccia, Polverina e Borgiano, ed in prossimità di Pieve Torina, nonché lungo gli alvei del T. Fornace e del F. Fiastrone (a monte dell'invaso omonimo ed a valle della diga sino a Pian di Picca).

- **Acquiferi del medio bacino.** Nel medio bacino i depositi sono rappresentati generalmente da alternanze ritmiche di marne, arenarie e peliti con permeabilità complessivamente di basso grado. In alcuni luoghi, quando la successione è in prevalenza costituita da banchi di arenaria fratturata, il grado di permeabilità risulta discreto e si possono avere acquiferi compartimentati e di modesta potenzialità produttiva. In definitiva, si può affermare che le risorse idriche sotterranee presenti in questi terreni non possono costituire acquiferi da cui attingere volumi idrici rilevanti: la loro principale funzione consiste nel fornire un contributo al deflusso di base dei corsi d'acqua che li attraversano. All'interno del complesso clastico sono tuttavia presenti emergenze sorgentizie a regime stagionale e di importanza locale.
- **Acquifero della pianura alluvionale.** L'acquifero della pianura alluvionale del F. Chienti è costituito da una coltre alluvionale di sabbie e ghiaie con intercalazioni di orizzonti limoso-argillosi. A monte della località di Caccamo lo spessore delle alluvioni non è tale da costituire un serbatoio significativo di risorse idriche sotterranee. I depositi alluvionali del III e IV ordine, nella maggior parte dei casi in discontinuità idraulica fra di loro, rappresentano il vero acquifero di subalveo mentre quelli di I e II ordine costituiscono spesso modesti acquiferi pensili ed isolati. Generalmente la geometria del sistema acquifero di subalveo è caratterizzato da più falde parzialmente intercomunicanti. Per il tratto compreso tra Tolentino e la foce, per conto dell'Associazione Industriali della Provincia di Macerata, l'Aquater ha redatto il "Progetto di risanamento del Fiume Chienti del tratto compreso tra il Lago delle Grazie e la foce". L'indagine conoscitiva sperimentale era finalizzata alla ricostruzione del substrato sul quale poggiano le alluvioni. Le stratigrafie reperite e le indagini eseguite hanno consentito di ricostruire la stratigrafia dell'acquifero principale, costituito essenzialmente dalle alluvioni del IV ordine e subordinatamente da quelle del III ordine, acquifero che si estende per tutta la valle con una larghezza variabile da 1 km in corrispondenza delle sezioni a monte della Rancia, a 2-3 Km nella parte mediana ed a 4 km nelle sezioni prossime alla confluenza dell'Ete Morto. La misurazione dei livelli statici di circa 200 pozzi ubicati tra la zona del Lago delle Grazie e la foce ha consentito nel maggio 1987 (Associazione degli Industriali della



Provincia di Macerata, 1987) di ricostruire il "water table" dell'acquifero mediante la realizzazione di una carta freaticometrica. Dagli elaborati prodotti risulta che a partire da Tolentino il fiume, trovandosi a quote molto minori rispetto alla pianura alluvionale, tende a fungere da asse di drenaggio. In prossimità di Casette Verdini l'alveo del fiume viene a trovarsi oltre 5 m più in alto del livello della falda e, pertanto, si hanno condizioni di potenziale idraulico per la ricarica della falda stessa. Da qui sino alla zona San Claudio, il fiume svolge una debole azione drenante. All'altezza di Bore di Chienti, dove il tracciato fluviale migra a ridosso del versante destro, si manifestano ancora condizioni di potenziale idraulico per l'alimentazione della falda da parte del fiume. Tali condizioni divengono più marcate in prossimità della confluenza con il fosso Trodica, lungo il tratto di pianura in destra idrografica. In sinistra, continua a delinearsi una linea di drenaggio profondo che tende a permanere sin oltre la confluenza del fosso Pontigliano. Nella zona di foce, infine, le isopieze si distanziano ed assumono un andamento sinuoso, complicato dalla probabile presenza di falde superficiali sospese e dalle interferenze prodotte dall'immissione dell'Ete Morto.

Nella Fig. 56-A.1.5 e nella Fig. 57-A.1.5 sono indicati, rispettivamente, schema idrogeologico, isoiete, stazioni di monitoraggio ambientale ed ambiente fisico del bacino del F. Chienti.



Fig. 56-A.1.5: Schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Chienti (vds. anche file cartografico allegato).

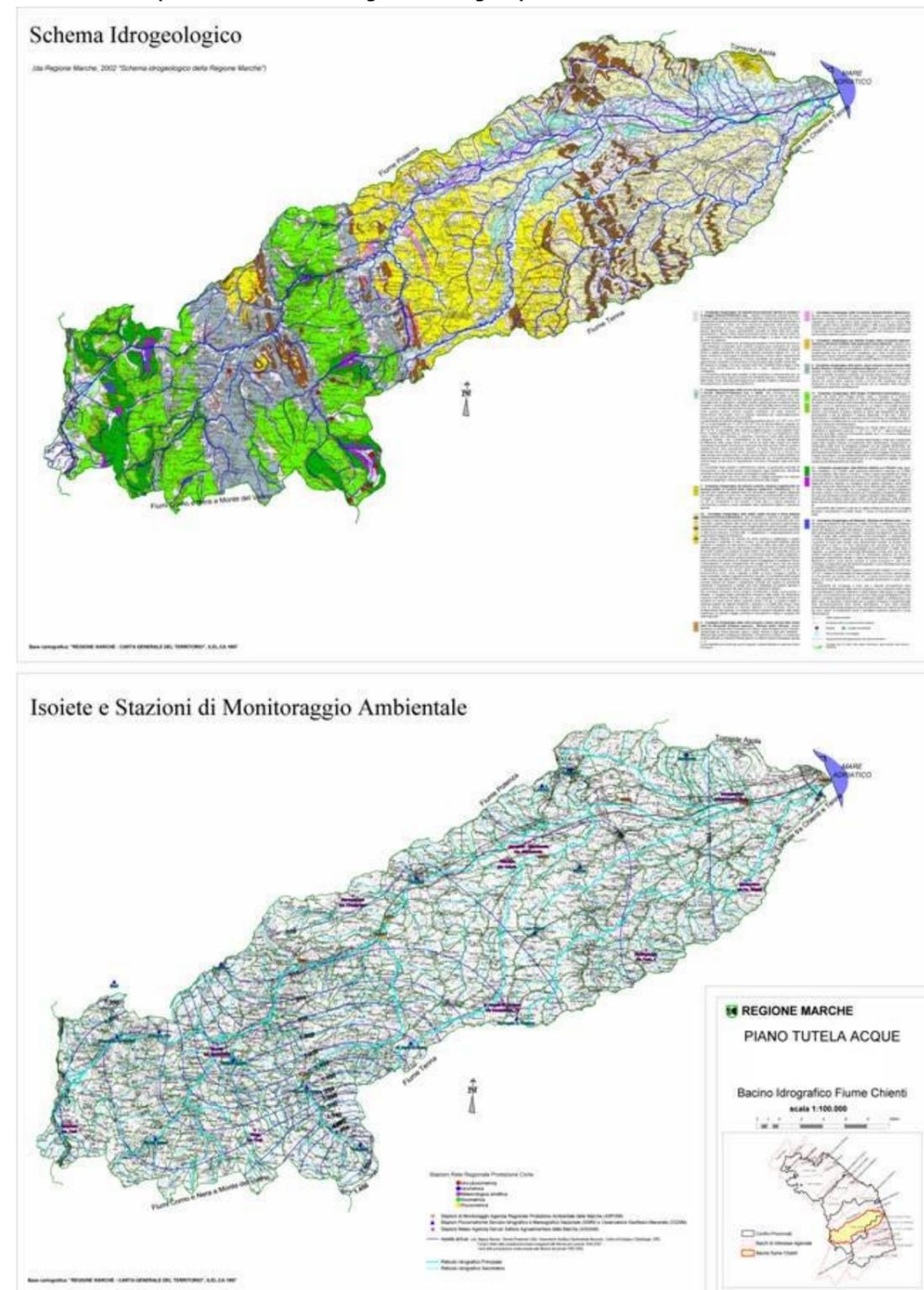
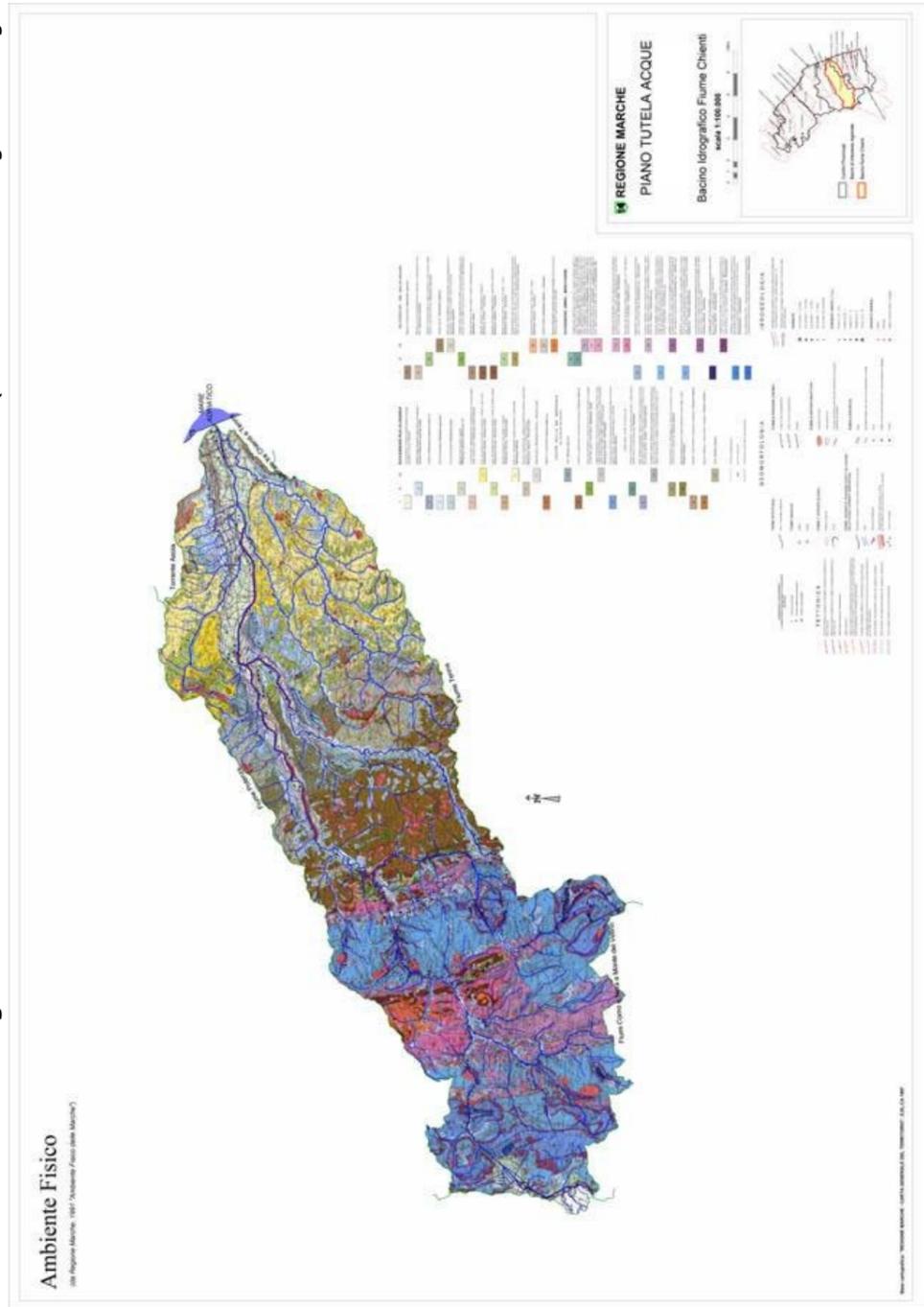


Fig. 57-A.1.5: Ambiente fisico del bacino del F. Chienti (vds. anche file cartografico allegato).



Pagina 187 di 633

BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME TENNA**Identificazione del bacino**Denominazione: Tenna
Tipologia: Regionale
Lunghezza asta principale²⁶: 68,88 km**Inquadramento geografico del bacino
(coordinate metriche Gauss-Boaga, fuso Est)**

Estensione longitudinale:	Est min.	2373028,59	Est max.	2421031,63
Estensione latitudinale:	Nord min.	4748495,00	Nord max.	4788994,00
Estensione altitudinale:	Quota min.	0.00 m s.l.m.	Quota max.	2.233 m s.l.m.
Superficie totale	484,27			

Regione interessata	Codice Regione	Superficie bacino/parte di bacino (km ²)	% riferita alla superficie totale del bacino
MARCHE	11	484,27	100,00

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Il F. Tenna nasce dalle pendici orientali del Monte Bove Sud, nella catena dei Monti Sibillini, e sfocia direttamente nel Mare Adriatico in prossimità della zona meridionale dell'abitato di Porto Sant'Elpidio, dopo 68,88 km di percorso.

La valle del F. Tenna taglia trasversalmente le morfostrutture dell'Appennino umbro-marchigiano. L'assetto tettonico dell'area è a pieghe e sovrascorrimenti formati durante il regime compressivo occorso dal Tortoniano sino al Pliocene medio. Le strutture compressive sono tagliate longitudinalmente e trasversalmente da faglie normali più recenti legate al sollevamento ed alla tettonica distensiva iniziata nel Pliocene superiore.

Nel tratto di bacino imbrifero compreso tra le sorgenti del F. Tenna e la confluenza con il T. Ambro sono presenti i termini calcarei della successione umbro-marchigiana dal *Calcare Massiccio* alla *Scaglia Cinerea*. Nell'alta valle del F. Tenna, nel tratto compreso tra il M. Priora a nord ed il M. Sibilla a sud, si ha l'affioramento della successione giurassica condensata di alto strutturale con il *Calcare Massiccio* e la *Formazione del Bugarone* mentre nella valle del T. Ambro affiora la successione giurassica completa dal *Calcare Massiccio* alla *Corniola*, alla *Formazione del Bosso* fino ai *Calcarei diasprini* umbro-marchigiani. Sui monti circostanti affiora estesamente la *Maiolica*. Le cime del M. Sibilla e del M. Priora sono costituite dalla formazione delle *Marne a Fucoidi* e della *Scaglia Rossa*. I termini precedentemente descritti risultano appartenere all'unità di tetto del sovrascorrimento dei Monti Sibillini che è ben visibile all'interno delle gole dell'Infernaccio. Tale sovrascorrimento ha un andamento N-S e risulta articolato in più scaglie tettoniche sovrapposte.

Nel medio bacino affiora una successione miocenica costituita da: *Bisciaro*, *Marne con Cerrogna* e *Marne a Pteropodi*, al di sopra della quale si sovrappone la potente *Formazione della Laga*.

Nella zona collinare periadriatica sono presenti i sedimenti marini della sequenza plio-pleistocenica che costituiscono il riempimento dell'avanfossa plio-pleistocenica e sono riferibili sia ad ambienti ad elevata batimetria (sedimentazione batiale), sia a meccanismi deposizionali torbiditici, sia a riempimento di canali strutturali di origine tettonica (facies canalizzate).

Per quanto concerne i depositi continentali, essi sono rappresentati da: alluvioni attuali e

²⁶ Area sferica su ellissoide Roma 40.²⁷ Area sferica su ellissoide Roma 40.

recenti e depositi alluvionali terrazzati; depositi morenici e forme glaciali; detriti di falda; depositi colluviali; depositi di spiaggia attuale e terrazzi marini; dissesti di versante.

Caratteristiche climatiche

Da un punto di vista climatico (vds. Fig. 7-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), le porzioni del bacino idrografico del F. Tenna risultano comprese:

- nell'area climatica di tipo B₃ umida, le zone montane ed alto-collinari;
- nell'area climatica di tipo C₁ da umida a subarida, la fascia medio-collinare e costiera.

I dati pluviometrici relativi al territorio regionale sono stati recentemente elaborati nell'ambito dello studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" redatto dal Centro di Ecologia e Climatologia dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata. Pur tenendo conto del periodo 1950-2000 proposto dall'Ente Regione per l'attuazione dello studio, è stato scelto l'intervallo temporale di riferimento 1950-1989, poiché la maggioranza delle stazioni in esame presenta misure pluviometriche costanti nel suddetto quarantennio.

Al fine di ottenere i dati necessari per la predisposizione delle cartografie della precipitazione media annuale (vds. Fig. 2-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), primaverile, estiva, autunnale ed invernale sono stati calcolati per ogni stazione pluviometrica del bacino i totali annui e stagionali dei valori raccolti e le relative medie in mm dal 1950 al 1989 indicate nella successiva Fig. 58-A.1.5.

Fig. 58-A.1.5: Dati pluviometrici del bacino del F. Tenna (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Codice OGSM	Stazione	Media (mm) annuale	Media (mm) primaverile	Media (mm) estiva	Media (mm) autunnale	Media (mm) invernale
3	Amandola	951,7	251,7	204,8	257,8	237,8
37	Fermo	735,8	173,2	148,9	218,7	195,2
45	Grottazzolina	758,9	184,7	156,0	224,2	193,9
77	Porto S. Elpidio	680,2	151,9	139,0	214,6	174,9
88	Sarnano	1032,8	276,3	223,8	276,1	256,7
94	Servigliano	821,8	206,5	187,5	223,6	205,9

Analizzando l'andamento della precipitazione annuale di ogni stazione pluviometrica del bacino, è stata espressa la variazione in percentuale della precipitazione rispetto al valor medio del periodo di riferimento 1950-1989. I risultati evidenziano l'esistenza di un generale trend negativo (il quale indica una tendenza delle precipitazioni annuali alla diminuzione) per le stazioni di Fermo, Grottazzolina, Porto S. Elpidio e Sarnano. Per tali stazioni di riferimento è stata quantificata la riduzione espressa in percentuale della precipitazione annuale rispetto al valore medio nel periodo 1950-1989:

Stazione	Riduzione
Fermo	51%
Grottazzolina	29%
Porto S. Elpidio	30%
Sarnano	11%

Caratteristiche idrografiche ed idrologiche

Nella parte montana, il bacino idrografico del F. Tenna si presenta molto esteso e di forma quadrangolare. All'altezza della località di Servigliano, subisce un brusco restringimento ed assume una forma sub-rettangolare sin quasi al mare, con una larghezza media di 3,5-4,0 km. Solo avvicinandosi alla fascia costiera si amplia nuovamente per poi restringersi ancora, in prossimità della foce.

Nel primo tratto del suo corso, il F. Tenna attraversa una serie di ristrette valli, che incide

profondamente in corrispondenza delle formazioni calcaree ed arenacee. Dopo un percorso di circa 12 km riceve le acque dell'Ambro, affluente di sinistra che scorre in una valle stretta e di difficile accesso. A partire dalla confluenza con il torrente citato, il fiume percorre una valle più ampia dove assume un andamento sinuoso formando una serie di anse. Al termine di queste, si ha la confluenza con il T. Tennacola, che con i suoi 27 km di lunghezza rappresenta il maggior affluente del F. Tenna. Dopo avere fiancheggiato numerosi centri abitati, il corso d'acqua principale giunge a Servigliano e qui riceve il contributo dell'ultimo tributario montano, il T. Salino.

Successivamente, l'alveo del F. Tenna si presenta meno profondo e si rettifica, la pianura alluvionale si allarga man mano che i rilievi laterali diventano meno elevati. Fino a pochi chilometri dalla linea di costa il corso d'acqua mantiene il suo tracciato; tuttavia, in prossimità della foce, si osserva un netto scostamento del paleoalveo rispetto all'attuale direzione di flusso del fiume.

Dagli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (vds. Fig. 59-A.1.5) risulta che il F. Tenna è stato monitorato negli anni 1927-1929, 1931-1940, 1947-1950, 1957-1979 (per un totale di 40 anni), in corrispondenza della sezione di Amandola (bacino idrografico sotteso: 100 kmq; parte permeabile del bacino: 71%; altitudine massima: 2.334 m s.l.m.; altitudine media: 1.170 m s.l.m.; distanza dalla foce: 52 km), sezione ubicata circa 7 km a monte della diga di San Ruffino. La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 92,50 mc/s (28 giugno 1940), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,50 mc/s (15 ottobre 1935).

Fig. 59-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Amandola (distanza dalla foce: 52 km).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s. kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso	
40 anni di misure: 1927-1929, 1931-1940, 1947-1950, 1957-1979	42,70	2,73	0,50	27,26	860,56	1.328,7	0,65	
Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
40 anni di misure: 1927-1929, 1931-1940, 1947-1950, 1957-1979	7,29	5,11	4,02	3,35	2,74	2,23	1,44	0,88

L'idrografia originaria del bacino del F. Tenna è stata modificata dalla realizzazione dell'invaso di San Ruffino, ubicato in località omonima.

Caratteristiche idrogeologiche

Conformemente alla descrizione geologica del bacino, in cui sono state distinte tre zone principali, viene di seguito esposto un quadro dell'assetto idrogeologico per le fasce montana, intermedia e collinare-costiera.

- **Acquiferi carbonatici dei Monti Sibillini.** Nella fascia montana solo un ridotto settore del complesso carbonatico dei M.ti Sibillini, circa 61 kmq, ricade nel bacino del F. Tenna di cui 52,5 kmq sono compresi nel bacino Tenna-Ambro ed 8,5 kmq in quello del Tennacola. L'assetto strutturale e la permeabilità di tipo secondario delle formazioni affioranti hanno determinato la presenza di acquiferi di tipo discontinuo: le varie formazioni a componente carbonatica, infatti, non sono dotate di permeabilità di tipo primario (intergranulare), ma devono le loro caratteristiche idrogeologiche ad una permeabilità prevalentemente secondaria. In questo caso, quindi, la circolazione idrica è strettamente guidata dall'assetto geologico-strutturale che ha prodotto nel tempo una



complessa rete di fratture consentendo l'instaurarsi di fenomeni di dissoluzione e carsismo, specialmente nei termini a più alto contenuto di carbonato di calcio. Nell'alto bacino del F. Tenna, ove è presente un notevole grado di fratturazione dei litotipi che hanno funzione di acquiclude, si verifica una connessione tra complessi idrogeologici differenti con conseguente potenziamento della ricarica e della capacità produttiva dei complessi inferiori.

Le principali emergenze naturali di acque sotterranee nei complessi carbonatici presenti nell'alto bacino del Tenna sono per la gran parte rappresentate da sorgenti lineari. Il fenomeno è particolarmente sviluppato nell'alto corso del F. Tenna e del suo affluente T. Ambro. Le misure eseguite lungo un fronte acquifero di circa 4 km di lunghezza, da Capo Tenna alle Pisciarelle (Regione Marche Fondi Fio, 1986) hanno rilevato notevoli incrementi di portata in alveo da attribuire essenzialmente all'apporto delle acque sotterranee. La portata nel tratto considerato presenta un valore massimo di 1 mc/s e minimo di 0,4 mc/s, con una portata media 0,7 mc/s.

Si riporta il bilancio idrologico dell'acquifero carbonatico dei Monti Sibillini eseguito da Boni et alii (1986). Attribuendo alle precipitazioni un valore medio di 1.107 mm, all'infiltrazione efficace un valore di 533 mm (pari al 48% delle precipitazioni, prendendo in considerazione l'area di affioramento del complesso carbonatico (61 kmq, di cui 52,5 kmq riferibili all'alto corso del F. Tenna ed al suo affluente T. Ambro; i restanti 8,5 kmq si riferiscono al sottobacino del T. Tennacola suo affluente molto più a valle), si ottiene:

$$Q_i = 61 \times 10^6 \text{ mq} \times 0,533 \text{ m} = 32,5 \times 10^6 \text{ mc/anno}$$

che rappresenta il valore medio annuo delle precipitazioni efficaci nell'area considerata. Scomponendo tale valore tra il bacino del F. Tenna ed il sottobacino del T. Tennacola si ha:

- Bacino del F. Tenna: $Q_i = 52,5 \times 10^6 \text{ mq} \times 0,533 \text{ m} = 28 \times 10^6 \text{ mc/anno}$
- Sottobacino del Tennacola: $Q_i = 8,5 \times 10^6 \text{ mq} \times 0,533 \text{ m} = 4,5 \times 10^6 \text{ mc/anno}$.

Ai fini del calcolo del bilancio idrologico vengono considerati i valori di portata delle sorgenti lineari nella fascia montana:

- $Q = 0,9 \text{ mc/s}$ per le sorgenti lineari lungo il corso dell'alto Tenna;
- $Q = 0,17 \text{ mc/s}$ per le sorgenti puntuali.

Il deflusso medio annuo del sistema sorgentizio è quindi calcolato in 1,07 mc/s pari a $33,7 \times 10^6 \text{ mc/anno}$, che corrispondono all'alimentazione annua del sistema sotterraneo. Suddividendo il valore così ottenuto per il valore dell'infiltrazione efficace (I_e) stabilito in 0,533 m si ottiene l'area del bacino idrogeologico alimentante il sistema sorgentizio:

$$A = Q/I_e = 33,7 \times 10^6 \text{ mc/anno} : 0,533 \text{ m} = 63,22 \text{ kmq}$$

Il valore calcolato è in questo caso molto vicino all'area del complesso carbonatico ricadente nel bacino del F. Tenna, pertanto il limite del bacino idrografico dovrebbe corrispondere all'incirca a quello del bacino idrogeologico.

Secondo Celico (1983), invece, il contributo delle sorgenti lineari lungo il F. Tenna è di 0,7 mc/s annui e di 0,17 mc/s per le sorgenti puntuali. Il valore di deflusso sorgentizio risulterebbe, quindi, pari a $27,45 \times 10^6 \text{ mc/anno}$ al quale corrisponderebbe un bacino di alimentazione del sistema sorgentizio di circa 51,4 kmq, valore inferiore a quello dell'area del complesso carbonatico compreso nel bacino del F. Tenna. In questo caso si dovrebbe ammettere l'esistenza di un deflusso sotterraneo verso i bacini idrografici adiacenti, valutabile in $5,1 \times 10^6 \text{ mc/anno}$ (circa 160 l/s).

- Acquiferi del medio bacino. Nel medio bacino i depositi clastici hanno caratteristiche petrografiche e di giacitura tali da poter essere praticamente raggruppati in un unico complesso dal punto di vista idrogeologico. Trattandosi generalmente di alternanze ritmiche di marne ed arenarie con permeabilità d'insieme di basso grado, solamente a



luoghi e quando la successione è in prevalenza costituita da banchi di arenaria fratturata e da conglomerati scarsamente cementati si possono avere acquiferi compartimentati e di modesta potenzialità produttiva. In definitiva, si può affermare che le risorse idriche sotterranee presenti in questi terreni non possono costituire acquiferi da cui attingere volumi idrici rilevanti: la loro principale funzione consiste nel fornire un contributo al deflusso di base dei corsi d'acqua che li attraversano. All'interno del complesso clastico, tuttavia, sono presenti sorgenti a regime stagionale utilizzate solo a livello locale.

- Acquifero della pianura alluvionale. I depositi alluvionali del III e IV ordine, nella maggior parte dei casi in discontinuità idraulica fra di loro, rappresentano il vero acquifero di subalveo mentre quelli di I e II costituiscono spesso modesti acquiferi pensili ed isolati. Nella fascia collinare e di fondovalle i depositi a prevalente componente clastica fine affioranti hanno effetti fortemente negativi dal punto di vista idrogeologico, poiché il grado di permeabilità primaria è sostanzialmente trascurabile: le lenti sabbiose e conglomeratiche che a luoghi s'intercalano alle argille possono solamente costituire acquiferi di modesto interesse a causa delle loro ridotte dimensioni d'affioramento e spessore. I depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi del corso d'acqua principale, invece, sono caratterizzati da una permeabilità primaria di grado elevato e costituiscono acquiferi di una certa consistenza dai quali vengono estratte le risorse idriche sotterranee per i fabbisogni civili, industriali ed agricoli delle comunità residenti nelle adiacenze dell'area di esistenza dell'acquifero.

Nel settore centrale della valle l'indagine geofisica ha confermato l'esistenza di due acquiferi. Longitudinalmente alla valle, è possibile verificare come gli spessori dei due acquiferi subiscano notevoli variazioni: benché siano sostanzialmente differenti (quello superiore freatico, quello inferiore semi-confinato), i loro rapporti non sono schematizzabili in modo netto dato che localmente non si possono escludere contatti diretti con l'interposizione dell'aquitard, situazione che si verifica sicuramente nelle fasce pedecollinari. La mancanza di evidenze sull'esistenza di due piezometrie distinte suggerisce, quindi, l'ipotesi di un sistema bi-falda interconnesso localmente. In ogni caso, dei due acquiferi esistenti, quello superiore risulta di scarso interesse per la ridotta potenza dell'orizzonte produttivo, mentre quello inferiore risulta di maggiore interesse in termini di approvvigionamento idrico.

Per quanto concerne l'analisi di bilancio idrologico dell'acquifero alluvionale, va precisato che i dati ottenuti dallo studio Aquater (Regione Marche Fondi Fio, 1986) sono riferiti ad osservazioni piezometriche le quali coprono un intero ciclo idrologico. La calibrazione del sistema è stata eseguita in condizioni stazionarie facendo riferimento alla media delle piezometrie misurate.

Schematicamente le condizioni di calibrazione sono le seguenti:

- ricarica meteorica	+1,377x10 ⁶ mc/anno;
- ricarica orizzontale	+13,98x10 ⁶ mc/anno;
- bilancio falda-fiume	- 13,6x10 ⁶ mc/anno;
- prelievi (anni '90)	-1,72x10 ⁶ mc/anno;
- scarico	- 0,5976x10 ⁶ mc/anno.

Sulla base dei risultati ottenuti sono state condotte delle simulazioni per valutare le alterazioni indotte, in termini quantitativi, sulla piezometria, nel caso di: interventi previsti in alveo per il F. Tenna; massimo prelievo ammissibile alle condizioni attuali; massimo prelievo ammissibile con profilo del F. Tenna modificato (innalzamento). Le simulazioni hanno evidenziato come gli interventi ipotizzati per l'innalzamento del livello del fiume sortirebbero dei risultati positivi sul livello piezometrico, registrandone un innalzamento medio di 1,3 m. In termini di volumi d'acqua estraibili, tenendo conto della possibile ingressione di acqua marina, si potrebbe passare da un prelievo massimo

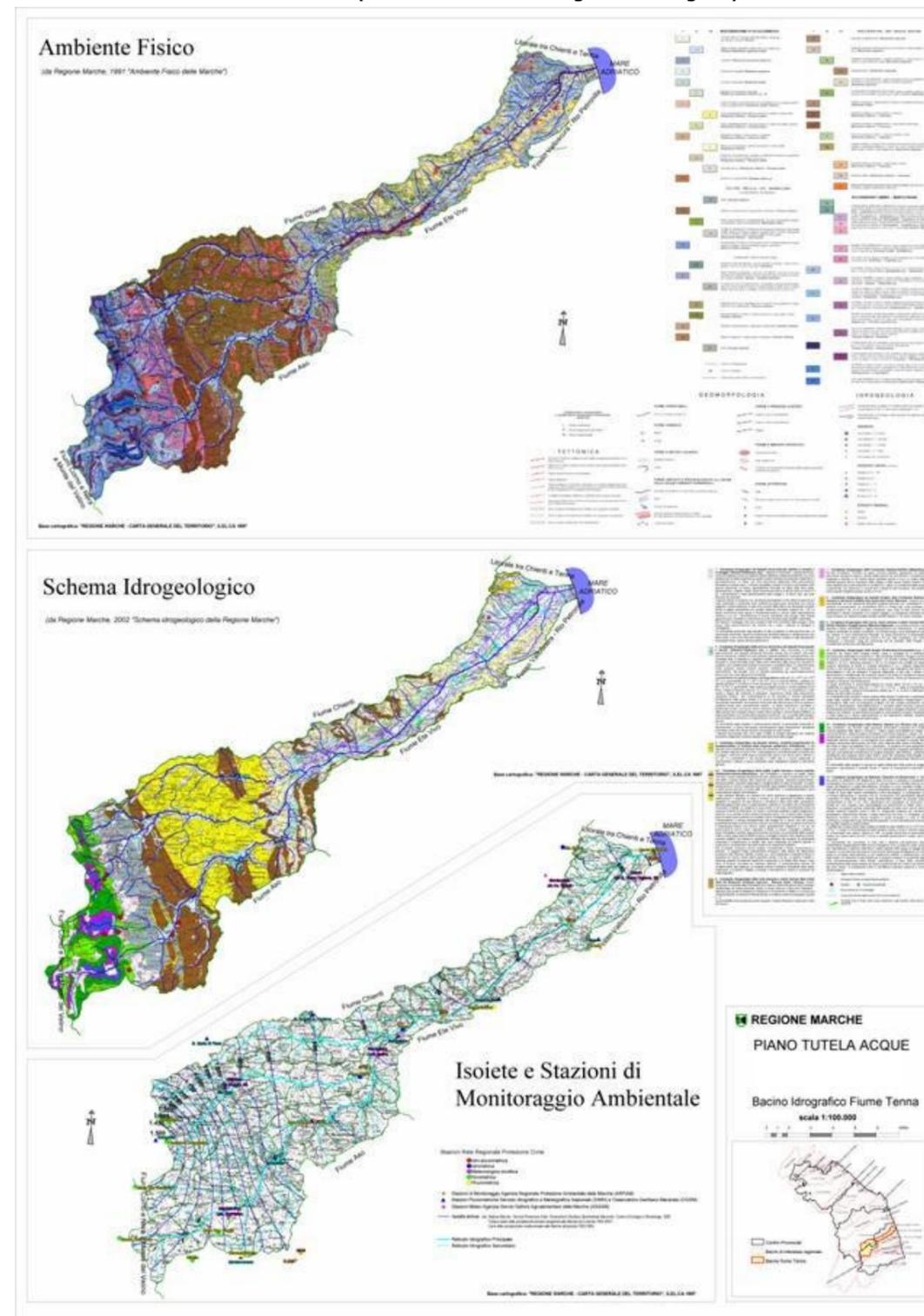


consentito, in condizioni attuali, di 12×10^6 mc/anno ad uno di 19×10^6 mc/anno (Regione Marche Fondi Fio, 1986).

Nella Fig. 60-A.1.5 sono indicati ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Tenna.



Fig. 60-A.1.5: Ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Tenna (vds. anche file cartografico allegato).





BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME ETE VIVO

Identificazione del bacino

Denominazione: Ete Vivo
Tipologia: Regionale
Lunghezza asta principale²⁸: 34,11 km

Inquadramento geografico del bacino (coordinate metriche Gauss-Boaga, fuso Est)

Estensione longitudinale:	Est min.	2397122,00	Est max.	2423307,53
Estensione latitudinale:	Nord min.	4763245,00	Nord max.	4780894,00
Estensione altitudinale:	Quota min.	0.00 m s.l.m.	Quota max.	626 m s.l.m.
Superficie totale	178,56 (km ²) ²⁹ :			

Regione interessata	Codice Regione	Superficie bacino/parte di bacino (km ²)	% riferita alla superficie totale del bacino
MARCHE	11	178,56	100,00

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Il F. Ete Vivo nasce dagli impluvi dei rilievi collinari su cui sorgono i centri abitati di S. Vittoria in Matenano (626 m s.l.m.), Montelparo (588 m s.l.m.) e Monteleone di Fermo (427 m s.l.m.). Il bacino ha una forma allungata prevalentemente in direzione SO-NE con estensione complessiva di 178,56 kmq. Il bacino presenta un'ampiezza, in direzione trasversale al corso d'acqua, pressoché regolare eccetto all'altezza dell'allineamento Petritoli-Grottazzolina, dove tende ad allargarsi sia verso N che verso Sud. Procedendo dall'allineamento Lapedona-Fermo sino alla foce, invece, il bacino si restringe notevolmente.

A sud, il bacino idrografico del F. Ete Vivo è adiacente per un lungo tratto a quello del F. Aso, dal quale risulta separato a pochi chilometri dal mare dai bacini del Fosso del Mulinello e del Fosso di S. Biagio. A nord, esso confina con i bacini del F. Tenna, del Fosso Valloscura e del Rio Petronilla.

Il bacino del F. Ete Vivo è per lo più interessato da terreni ad erodibilità elevata e molto elevata. Il F. Ete Vivo incide, procedendo dall'abitato di Montelparo verso valle, un monoclinorio rappresentato da argille ed argille marnose grigio-azzurre del Pliocene medio-superiore (con orizzonti conglomeratici, sabbiosi e sabbioso-arenacei a geometria lenticolare, con intercalazioni argillose tra la testata del bacino e Montottone) sulle quali si sovrappongono corpi prevalentemente arenaceo-pelitici in strati da sottili a spessi del Pliocene medio-Pleistocene inferiore.

Per quanto concerne i depositi continentali, essi sono rappresentati da: alluvioni attuali e recenti e depositi alluvionali terrazzati; depositi colluviali; depositi di spiaggia attuale marini; dissesti di versante.

Caratteristiche climatiche

Da un punto di vista climatico (vds. Fig. 7-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), le porzioni del bacino idrografico del F. Ete Vivo risultano comprese nell'area climatica di tipo C₁ da umida a subarida.

²⁸ Area sferica su ellissoide Roma 40.

²⁹ Area sferica su ellissoide Roma 40.



I dati pluviometrici relativi al territorio regionale sono stati recentemente elaborati nell'ambito dello studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" redatto dal Centro di Ecologia e Climatologia dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata. Pur tenendo conto del periodo 1950-2000 proposto dall'Ente Regione per l'attuazione dello studio, è stato scelto l'intervallo temporale di riferimento 1950-1989, poiché la maggioranza delle stazioni in esame presenta misure pluviometriche costanti nel suddetto quarantennio.

Al fine di ottenere i dati necessari per la predisposizione delle cartografie della precipitazione media annuale (vds. Fig. 2-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), primaverile, estiva, autunnale ed invernale sono stati calcolati per ogni stazione pluviometrica del bacino i totali annui e stagionali dei valori raccolti e le relative medie in mm dal 1950 al 1989 indicate nella successiva Fig. 61-A.1.5.

Fig. 61-A.1.5: Dati pluviometrici del bacino del F. Ete Vivo (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Codice OGSM	Stazione	Media (mm) annuale	Media (mm) primaverile	Media (mm) estiva	Media (mm) autunnale	Media (mm) invernale
59	Montottone	924,4	234,3	200,2	264,6	225,6

Analizzando l'andamento della precipitazione annuale della stazione pluviometrica di Montottone, è stata espressa la variazione in percentuale della precipitazione rispetto al valore medio del periodo di riferimento 1950-1989. I risultati evidenziano l'esistenza di un generale trend negativo (il quale indica una tendenza delle precipitazioni annuali alla diminuzione). Per tale stazione di riferimento è stata quantificata la riduzione espressa in percentuale della precipitazione annuale, rispetto al valore medio nel periodo 1950-1989:

Stazione	Riduzione
Montottone	37%

Caratteristiche idrografiche ed idrologiche

Il F. Ete Vivo, eccetto che nel tratto iniziale ove presenta un orientamento S-N, conserva lungo tutto il suo percorso una direzione prevalente SO-NE. La lunghezza complessiva dell'asta fluviale è di 34,11 km. Il corso d'acqua principale risulta spostato verso nord rispetto alla posizione baricentrica del bacino. L'asta fluviale assume in alcuni tratti un andamento tipicamente a meandri in particolare nella zona compresa tra gli allineamenti Monteleone di Fermo-Servigliano e Montottone-Grottazzolina, tra la frazione di Palazzina d'Ete e la foce.

La rete idrografica secondaria non presenta in destra idrografica affluenti di particolare rilievo. In sinistra idrografica, invece, si rinvergono alcuni tributari significativi quali: il T. Lubrico, il Rio, il T. Cosollo, il Fosso Terqueta, il Fosso Camera. Nel complesso si può affermare che la rete idrografica minore risulta più sviluppata nel settore centro-orientale del bacino dove affiora un substrato prevalentemente pelitico che ha favorito la genesi di un reticolo idrografico di tipo dendritico.

La forma allungata del bacino e, soprattutto, le caratteristiche litologiche dei terreni affioranti nel bacino sono responsabili del regime fortemente torrentizio del F. Ete Vivo e, quindi, della mancanza di tratti d'asta a granulometria selezionata; alla foce, infatti, arrivano materiali prevalentemente limoso-sabbiosi con presenza di ciottoli sparsi.

Nel bacino non sono mai state effettuate misure sistematiche di portata da parte del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale. Tuttavia, sono state acquisite agli atti due note relative alla presunta portata massima del F. Ete Vivo (presumibilmente stimata alla foce):

- nota n. 1117 del 25 Ottobre 1971 della Sezione Autonoma del Genio Civile per il Servizio Idrografico di Bologna, che quantifica la portata di piena in 500-520 mc/s;

- nota n. 643 del 23 Giugno 1997 del Servizio Idrografico e Mareografico di Bologna, che quantifica in 500-520 mc/s la portata di piena con tempo di ritorno 500 anni ed in 400-420 mc/s la portata di piena con tempo di ritorno 100 anni.

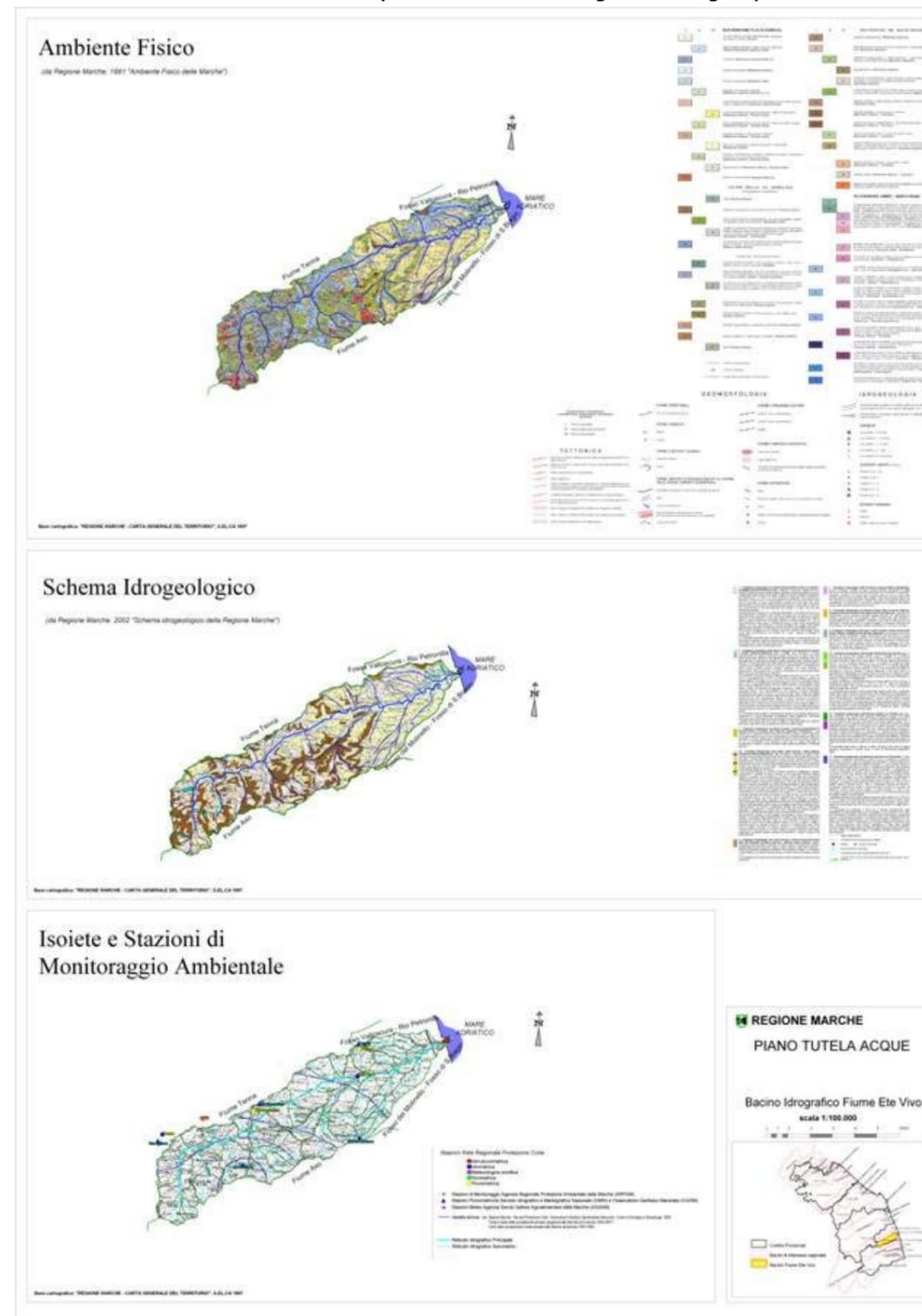
Caratteristiche idrogeologiche

Nel bacino del F. Ete Vivo dal punto di vista idrogeologico si possono fare le seguenti considerazioni:

- la formazione del Pliocene medio-superiore, affiorante nella porzione medio-alta del bacino, è in gran parte impermeabile. Essa alimenta la falda alluvionale in modo discontinuo a mezzo delle acque di scorrimento che si raccolgono per effetto delle precipitazioni meteoriche ed in modo diretto attraverso i numerosi fossi che confluiscono verso l'asta fluviale principale;
- le intercalazioni sabbioso-conglomeratiche presenti nella formazione precedentemente descritta, affiorano dalla testata del bacino sino a Montottone. Considerato il loro grado di permeabilità, a fini idrogeologici potrebbe essere opportuno approfondire le conoscenze relativamente a trasmissività efficace, collegamento idrodinamico con le alluvioni di subalveo ed a possibilità di scambio idrico tra i due mezzi;
- la formazione del Pleistocene che affiora nel settore centro-terminale della valle, è sostanzialmente impermeabile. Essa alimenta la falda alluvionale in modo discontinuo a mezzo delle acque di scorrimento che si raccolgono per effetto delle precipitazioni meteoriche ed in modo diretto attraverso i numerosi fossi che confluiscono verso l'asta fluviale principale. I conglomerati e le sabbie di tetto che affiorano dalla foce fino all'allineamento Monterubbiano-Fermo sono sede di acquiferi prevalentemente alimentati dalle acque di precipitazione meteorica. In considerazione della scarsa potenza di tali depositi e dell'alimentazione esclusivamente meteorica, tali acquiferi risultano di scarso rilievo ed entità ai fini dell'approvvigionamento idrico;
- le alluvioni terrazzate costituite da lembi di antiche alluvioni del F. Ete Vivo, sono rappresentate prevalentemente da depositi di natura sabbioso-limosa e limoso-sabbiosa con intercalazioni di effimere lenti ghiaiose. Hanno interesse idrogeologico assai limitato per caratteristiche di trasmissività, estensione, spessore e per il tipo di falda che ospitano, a carattere locale e stagionale;
- delle alluvioni della pianura alluvionale (che raggiunge dimensioni significative solo nel tratto medio e terminale del corso d'acqua) non è nota la superficie piezometrica della falda e, pertanto, non è stato possibile verificarne l'andamento rispetto all'asse di scorrimento del F. Ete Vivo.

Nella Fig. 62-A.1.5 sono indicati ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Ete Vivo.

Fig. 62-A.1.5: Ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Ete Vivo (vds. anche file cartografico allegato).





BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME ASO

Identificazione del bacino

Denominazione: Aso
Tipologia: Regionale
Lunghezza asta principale³⁰: 69,23 km

Inquadramento geografico del bacino (coordinate metriche Gauss-Boaga, fuso Est)

Estensione longitudinale:	Est min.	2375444,00	Est max.	2426029,03
Estensione latitudinale:	Nord min.	4741890,00	Nord max.	4774247,00
Estensione altitudinale:	Quota min.	0.00 m s.l.m.	Quota max.	2.476 m s.l.m.

Superficie totale 280,77, di cui 280,76 compresi nel territorio regionale (km²)³¹:

Regione interessata	Codice Regione	Superficie bacino/parte di bacino (km ²)	% riferita alla superficie totale del bacino
MARCHE	11	280,76	99,9991
UMBRIA	10	0,0025	0,0009

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Il F. Aso nasce dalle pendici occidentali di Monte Porche e sfocia nel Mare Adriatico in prossimità dell'abitato di Pedaso, dopo circa 69 km di percorso. Il bacino, di forma molto stretta ed allungata, si estende per una superficie di 280,77 km² e con un'altitudine media di circa 564 m s.l.m. La morfologia del bacino nel suo contesto si presenta articolata e suddivisibile in due zone: la prima, più occidentale, con caratteri prevalentemente montuosi e morfogenesi più marcata; la seconda, più orientale, con tratti collinari e costieri a morfologia più dolce.

Dal punto di vista geologico, l'alto bacino del F. Aso è caratterizzato da una successione sedimentaria marina che va dal Trias superiore al Miocene. Su tali depositi si sono imposti sedimenti recenti di facies continentale. Le formazioni affioranti nel contesto territoriale in esame, procedendo dalle più antiche alle più recenti, sono le seguenti: *Calcare Massiccio*, *Corniola*, *Formazione del Bosso*, *Calcarei diasprini*, *Maiolica*, *Marne a Fucoidi*, *Scaglia Bianca*, *Scaglia Rosata*, *Scaglia Variegata*, *Scaglia Cinerea*, *Bisciario*, *Schlier*.

Il medio-basso bacino del F. Aso è caratterizzato da una successione sedimentaria marina che va dal Miocene al Plio-Pleistocene. Successivamente si sono imposti sedimenti recenti di facies continentale. Le formazioni affioranti, dalla più antica alla più recente, sono: Formazione della Laga; sabbie e conglomerati; depositi pelitici, pelitico-arenacei ed arenaceo-pelitici di età plio-pleistocenica con assetto strutturale a blandi ed ampi sinclinori ed anticlinori, interrotti da faglie ad andamento appenninico (N120) ed antiappenninico (N 35-70); sedimenti di spiaggia del Siciliano-Crotoniano che si interdigitano con depositi di conoide alluvionale.

Le formazioni quaternarie nell'area in esame assumono caratteri prettamente continentali: i depositi derivano dal disfacimento delle rocce preesistenti in parte trasportati e depositati dalla dinamica fluviale e dalla deposizione chimica di acque sorgive. Si distinguono: alluvioni attuali e terrazzate; depositi e forme glaciali; detriti di falda; depositi eluvio-colluviali; dissesti di versante.

L'assetto strutturale del bacino del F. Aso denota un andamento arcuato della catena appenninica dovuto principalmente al sovrascorrimento dei Monti Sibillini il cui fronte presenta una direzione NO-SE a nord, mentre a sud del M. Vettore assume direzione N20°-30°E.

³⁰ Area sferica su ellissoide Roma 40.

³¹ Area sferica su ellissoide Roma 40.



Caratteristiche climatiche

Da un punto di vista climatico (vds. Fig. 7-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), le porzioni del bacino idrografico del F. Aso risultano comprese:

- nell'area climatica di tipo B₃ umida, le zone montane ed alto-collinari;
- nell'area climatica di tipo C₁ da umida a subarida, la fascia medio-collinare e costiera.

I dati pluviometrici relativi al territorio regionale sono stati recentemente elaborati nell'ambito dello studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" redatto dal Centro di Ecologia e Climatologia dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata. Pur tenendo conto del periodo 1950-2000 proposto dall'Ente Regione per l'attuazione dello studio, è stato scelto l'intervallo temporale di riferimento 1950-1989, poiché la maggioranza delle stazioni in esame presenta misure pluviometriche costanti nel suddetto quarantennio.

Al fine di ottenere i dati necessari per la predisposizione delle cartografie della precipitazione media annuale (vds. Fig. 2-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), primaverile, estiva, autunnale ed invernale sono stati calcolati per ogni stazione pluviometrica del bacino i totali annui e stagionali dei valori raccolti e le relative medie in mm dal 1950 al 1989 indicate nella successiva Fig. 63-A.1.5.

Fig. 63-A.1.5: Dati pluviometrici del bacino del F. Aso (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Codice OGSM	Stazione	Media (mm) annuale	Media (mm) primaverile	Media (mm) estiva	Media (mm) autunnale	Media (mm) invernale
32	Diga di Carassai	843,7	200,7	178,3	245,6	218,9
57	Montemonaco	1217,1	313,3	224,7	348,4	331,3
58	Monterubbiano	777,3	177,2	162,6	237,4	199,9
65	Pedaso	696,8	153,4	148,8	204,2	187,8

Analizzando l'andamento della precipitazione annuale di ogni stazione pluviometrica del bacino, è stata espressa la variazione in percentuale della precipitazione rispetto al valor medio del periodo di riferimento 1950-1989. I risultati evidenziano l'esistenza di un generale trend negativo (il quale indica una tendenza delle precipitazioni annuali alla diminuzione) per le stazioni di Diga di Carassai, Monterubbiano e Pedaso. Per tali stazioni di riferimento è stata quantificata la riduzione espressa in percentuale della precipitazione annuale rispetto al valore medio nel periodo 1950-1989:

Stazione	Riduzione
Diga di Carassai	31%
Monterubbiano	33%
Pedaso	26%

Caratteristiche idrografiche ed idrologiche

Il F. Aso nasce dalle sorgenti ubicate in prossimità dell'abitato di Foce di Montemonaco e dalla confluenza del Fosso del Miracolo, Fosso Argentella, Fosso Mozzacarne, Fosso della Tagliola, Fosso Cugnolo, che si originano dalle pendici orientali di M. Porche e di altri rilievi dei Monti Sibillini orientati in direzione appenninica NNO-SSE. Il bacino idrografico si sviluppa, per il primo tratto, dallo spartiacque sino alla frazione di Foce di Montemonaco con orientazione circa N-S e, successivamente, sino alla foce, con direzione prevalentemente antiappenninica NE-SO.

Nel F. Aso si possono distinguere tre tratti che, procedendo da monte verso valle sono:



- dalle sorgenti di Foce sino all'abitato di Montemonaco, l'alveo è irregolare ed incide direttamente le rocce carbonatiche e per alcuni tratti anche i corpi arenacei a causa dell'elevato gradiente;
- dall'abitato di Pignotti sino alla località Madonna del Lago, il fiume incide i depositi alluvionali caratterizzati da spessori variabili da 2-3 m a qualche decina di metri. In questo tratto il corso fluviale è meandriforme, con meandri ad evoluzione molto lenta;
- da Madonna del Lago alla foce si alternano tratti prevalentemente rettilinei a tratti irregolari. Lo sbocco a mare del corso d'acqua presenta una foce non ramificata e non sorge sensibilmente dal profilo generale di costa.

Dagli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale risulta (vds. Fig. 64-A.1.5) che il F. Aso è stato monitorato:

- negli anni 1936-1942, 1946-1948, 1950-1953 (per un totale di 14 anni) in corrispondenza della sezione di Comunanza "Sant'Anna" (bacino idrografico sotteso: 85 kmq; parte permeabile del bacino: 43%; altitudine massima: 2.478 m s.l.m.; altitudine media: 1.100 m s.l.m.; distanza dalla foce: 42 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 105 mc/s (29 luglio 1948), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,58 mc/s (8 luglio 1946).

Fig. 64-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Comunanza "Sant'Anna" (distanza dalla foce: 42 km).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso	
14 anni di misure: 1936-1942, 1946-1948, 1950-1953	27,40	2,57	0,58	30,2	951	1.282	0,74	
Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
14 anni di misure: 1936-1942, 1946-1948, 1950-1953	6,48	n.d.	n.d.	3,06	n.d.	2,22	1,59	0,95

Il regime fluviale del F. Aso è di tipo perenne grazie all'azione regolatrice dei complessi idrogeologici carbonatici. Le portate delle sorgenti e, conseguentemente, del fiume sono condizionate dall'andamento delle precipitazioni e dallo scioglimento delle nevi; i deflussi sono massimi in autunno, con massimi secondari in inverno e primavera e minimi in luglio ed agosto.

L'idrografia originaria del bacino del F. Aso è stata modificata dalla realizzazione di alcuni grandi invasi, che da monte verso valle, sono l'invaso di Gerosa in località Arato, l'invaso di Comunanza (meglio conosciuto come Lago di Gerosa) e l'invaso di Villa Pera.

Caratteristiche idrogeologiche

Nel bacino idrografico del F. Aso le risorse idriche sotterranee più significative si rinvennero nelle formazioni calcaree dei Monti Sibillini e nell'acquifero della pianura alluvionale.

- Acquiferi della dorsale carbonatica. Nella fascia montana del bacino idrografico del F. Aso, in cui affiorano le litologie prevalentemente carbonatiche, possono essere distinti tre grandi complessi idrogeologici: quelli del *Massiccio*, della *Maiolica* e della *Scaglia*. Il complesso idrogeologico del *Massiccio* costituisce il livello di base degli acquiferi dei complessi sovrastanti ed è caratterizzato dal "flusso di fondo" la cui circolazione e direzione risultano fortemente condizionate dall'assetto strutturale e tettonico generale delle dorsali e dall'inclinazione degli assi delle pieghe. In molti casi risultano condizionate anche dalle incisioni del fiume e dei principali torrenti che di norma



rappresentano il livello di base di tali acquiferi e sono sedi dei più importanti fenomeni sorgentizi.

Originariamente le sorgenti del F. Aso erano ubicate in un tratto dell'alta valle del fiume, lungo all'incirca 4 km e compreso tra l'abitato di Foce a monte (940 m s.l.m.) e le case di Rocca a valle (805 m s.l.m.). La sorgente principale si originava dal contatto tra il *Calcare Massiccio*, affiorante a monte dell'abitato di Foce in sinistra idrografica, ed i calcari marnosi della formazione della *Corniola*. Attualmente le acque della sorgente sono captate da due gallerie drenanti realizzate nel biennio (1975-1976) per utilizzo idropotabile a valle dell'abitato di Foce di Montemonaco. La distribuzione acquedottistica viene effettuata dal Consorzio CIIP Spa di Ascoli Piceno che capta dal 1982 (anno in cui è stato messo a regime il sistema acquedottistico denominato "acquedotto di Foce") una portata che, talora, è superiore ai 600 l/s.

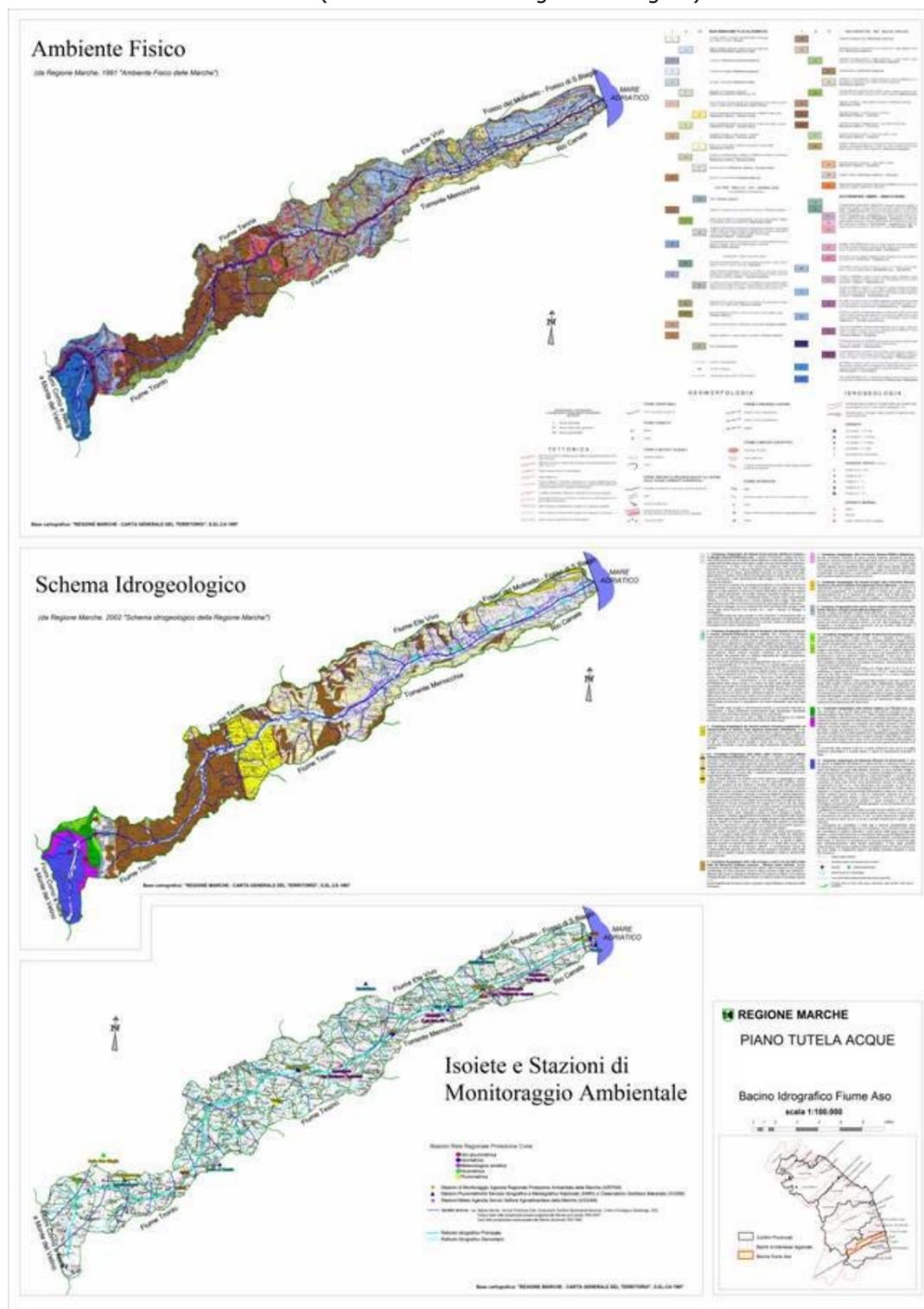
Da vari studi si evince che dall'acquifero di base emerge un quantitativo d'acqua notevolmente superiore a quello dovuto all'apporto meteorico efficace della zona di alimentazione. Ciò indica che il bacino idrogeologico di alimentazione della sorgente di Foce di Montemonaco e del F. Aso (che si comporta, dal punto di vista idrogeologico, come una sorgente lineare) risulta più esteso del bacino idrografico.

Altre sorgenti significative, presenti nel settore montano del bacino ed utilizzate a fini idropotabili, sono quelle di Valleggrascia, Cerasa alta, Cerasa bassa, Prati di Altino, Altino, Scoglio della Volpe, Civitetto -fonte della Montagna, Fonte Alta 1 e Fonte Alta 2.

- Acquifero della pianura alluvionale. L'analisi della distribuzione delle isofreatiche evidenzia come le isolinee siano relativamente equidistanti dalla zona di Madonna del Lago fino alla foce eccetto che per il tratto che va da Monte Vidon Combatte a Madonna del Lago, in relazione probabilmente ad una variazione di pendenza del substrato. I principali assi di drenaggio sotterraneo coincidono quasi sempre con l'attuale corso del F. Aso. La ricarica dell'acquifero di subalveo è essenzialmente dovuta all'infiltrazione delle acque fluviali ed agli apporti degli acquiferi dei torrenti minori. La vulnerabilità dell'acquifero è condizionata principalmente dall'infiltrazione laterale e dalle vie preferenziali di alimentazione dell'acquifero, costituite dai paleoalvei dove si ha una rapida interconnessione tra acque fluviali ed acque sotterranee. Infatti, le acque meteoriche dirette sulla pianura alluvionale rappresentano soltanto un modesto apporto alla ricarica dell'acquifero, essendo trattenute principalmente nella parte alta della zona insatura come umidità del suolo. La massima vulnerabilità dell'acquifero, quindi, si riscontra in corrispondenza dell'alveo fluviale e degli assi di drenaggio delle acque sotterranee, coincidenti frequentemente con paleoalvei.

Nella Fig. 65-A.1.5 sono indicati ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del F. Aso.

Fig. 65-A.1.5: Ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Aso (vds. anche file cartografico allegato).



BACINO IDROGRAFICO DEL TORRENTE TESINO

Identificazione del bacino
Denominazione: Tesino
Tipologia: Regionale
Lunghezza asta principale³²: 36,20 km

Inquadramento geografico del bacino (coordinate metriche Gauss-Boaga, fuso Est)

Estensione longitudinale:	Est min. 2395995,00	Est max. 2428414,94
Estensione latitudinale:	Nord min. 4753051,00	Nord max. 4761415,00
Estensione altitudinale:	Quota min. 0,00 m s.l.m.	Quota max. 1.103 m s.l.m.
Superficie (km ²) ³³ :	totale 120,07	

Regione interessata	Codice Regione	Superficie bacino/parte di bacino (km ²)	% riferita alla superficie totale del bacino
MARCHE	11	120,07	100,00

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Il T. Tesino nasce dal versante orientale del Monte della Torre (826 m s.l.m.), a quota 720 m s.l.m., mentre la cima più elevata della linea di spartiacque è quella del Monte dell'Ascensione (1.103 m s.l.m.). Il bacino ha una forma allungata con estensione complessiva di circa 120 kmq ed altitudine media di 350 m s.l.m. A sud, il suo bacino è adiacente, per un lungo tratto, a quello terminale del F. Tronto, dal quale risulta separato a pochi chilometri dal mare dai bacini dei torrenti Albula e Ragnola. A nord, esso confina con i più vasti bacini del F. Aso e del T. Menocchia.

Eccetto che nell'estrema porzione occidentale del bacino, dove affiorano depositi pelitici e pelitico-arenacei in strati da medi a spessi della *Formazione della Laga*-membro post-evaporitico (Messiniano superiore), il T. Tesino incide, procedendo dall'abitato di Rotella verso valle, un monoclinorio rappresentato da argille ed argille marnose grigio-azzurre del Pliocene medio-superiore (con orizzonti conglomeratici, sabbiosi e sabbioso-arenacei a geometria lenticolare con intercalazioni argillose tra Rotella ed il Fosso Acquachiarà) sulle quali si sovrappongono, in prossimità dell'abitato di Santa Maria Goretti, argille grigio-azzurre più o meno sabbiose con intercalazioni e lenti pelitico-arenacee del Pleistocene; procedendo verso il mare, questa sequenza passa verso l'alto a sabbie gialle stratificate ed a conglomerati marini che costituiscono i rilievi morfologici della zona (abitato di Ripatransone).

La successione marina Plio-Pleistocenica è costituita, dal basso verso l'alto, da sabbie e conglomerati neritici, peliti grigio-azzurre in facies di scarpata in cui sono intercalati a varie altezze corpi clastici grossolani; superiormente si passa a sabbie e conglomerati poco cementati. Tra i corpi clastici grossolani (conglomerati poligenici rielaborati in ambiente fluviale) dello spessore anche di 500 m, spiccano quelli del M. dell'Ascensione, Rotella, Castignano e Santa Vittoria in Matenano.

Il limite Plio-Pleistocene è marcato da una fase di regressione marina che ha comportato la deposizione di corpi grossolani e ghiaioso-sabbiosi come quelli di Offida e di Montalto Marche.

La successione sedimentaria quaternaria, limitata alla base da una evidente superficie erosiva, è formata da corpi ghiaiosi e sabbioso-ciottolosi con geometria cuneiforme, più sottili verso le aree interne e con spessori maggiori verso la costa. I terrazzi del I ordine affiorano in

³² Area sferica su ellissoide Roma 40.
³³ Area sferica su ellissoide Roma 40.



lombi arealmente modesti, anche se talora presentano spessori molto elevati (fino a qualche decina di metri) e risultano fortemente alterati in superficie da paleosuoli fersailici; tali depositi sono costituiti generalmente da ciottoli poligenici, prevalentemente calcarei, di granulometria variabile. Lombi dei terrazzi di II e III ordine sono ancora presenti lungo la valle, di preferenza in sponda sinistra, a testimonianza della progressiva migrazione del corso d'acqua verso sud. Essi sono costituiti da ciottoli a granulometria più uniforme con diametri mediamente compresi tra 2 e 5 cm.

Caratteristiche climatiche

Da un punto di vista climatico (vds. Fig. 7-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), le porzioni del bacino idrografico del T. Tesino risultano comprese nell'area climatica di tipo C₁ da subumida a subarida.

I dati pluviometrici relativi al territorio regionale sono stati recentemente elaborati nell'ambito dello studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" redatto dal Centro di Ecologia e Climatologia dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata. Pur tenendo conto del periodo 1950-2000 proposto dall'Ente Regione per l'attuazione dello studio, è stato scelto l'intervallo temporale di riferimento 1950-1989, poiché la maggioranza delle stazioni in esame presenta misure pluviometriche costanti nel suddetto quarantennio.

Al fine di ottenere i dati necessari per la predisposizione delle cartografie della precipitazione media annuale (Fig. 2-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), primaverile, estiva, autunnale ed invernale sono stati calcolati per ogni stazione pluviometrica del bacino i totali annui e stagionali dei valori raccolti e le relative medie in mm dal 1950 al 1989 indicate nella successiva Fig. 66-A.1.5.

Fig. 66-A.1.5: Dati pluviometrici del bacino del T. Tesino (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Codice OGSM	Stazione	Media (mm) annuale	Media (mm) primaverile	Media (mm) estiva	Media (mm) autunnale	Media (mm) invernale
44	Grottammare	619,5	140,9	120,5	181,3	177,8
79	Ripatransone	818,2	189,5	163,1	251,2	214,1

Analizzando l'andamento della precipitazione annuale di ogni stazione pluviometrica del bacino, è stata espressa la variazione in percentuale della precipitazione rispetto al valor medio del periodo di riferimento 1950-1989. I risultati evidenziano l'esistenza di un generale trend negativo (il quale indica una tendenza delle precipitazioni annuali alla diminuzione) per le stazioni di Grottammare e Ripatransone. Per tali stazioni di riferimento è stata quantificata la riduzione espressa in percentuale della precipitazione annuale rispetto al valore medio nel periodo 1950-1989:

Stazione	Riduzione
Grottammare	36%
Ripatransone	17%

Caratteristiche idrografiche ed idrologiche

Il bacino idrografico in oggetto è caratterizzato da una forma stretta e allungata, con elevata pendenza media dell'asta fluviale. Il T. Tesino conserva lungo tutto il suo percorso una direzione prevalente SO-NE, pressoché parallela al tratto terminale del F. Tronto. La lunghezza complessiva dell'asta fluviale è di 36,20 km e non presenta affluenti di rilievo, eccetto fossi, né in destra né in sinistra idrografica.

L'elevata pendenza media dell'asta, la forma stretta del bacino e le caratteristiche litologiche dei terreni affioranti nel bacino sono responsabili del regime fortemente torrentizio del T. Tesino (caratterizzato da piene significative) e, quindi, della mancanza di tratti d'asta a



granulometria selezionata; alla foce, infatti, arrivano materiali prevalentemente ghiaioso-ciottolosi, misti a limi sabbiosi.

Nel bacino del T. Tesino non sono mai state effettuate misure sistematiche di portata da parte del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale. Tuttavia, nello "Studio per il progetto strategico per l'approvvigionamento idrico nel Mezzogiorno d'Italia" (Aqater, 1992) in corrispondenza di alcune sezioni di interesse sono stati valutati, sulla base delle conoscenze esistenti reperite in bibliografia ed opportunamente integrate:

- i valori (media e scarto quadratico medio) di deflusso naturale su base annua indicandone anche il valore medio e quello deficitario garantito 1 anno su 5 e su 10;
- i valori dei deflussi medi mensili ed annui;
- i valori di portata di magra (minimo valore annuo della portata media giornaliera) per diversi tempi di ritorno (5, 10, 50 e 100 anni).

Nella Fig. 67-A.1.5, nella Fig. 68-A.1.5 e nella Fig. 69-A.1.5 si riportano i valori dei parametri idrologici calcolati nello studio succitato, per le sezioni del T. Tesino ubicate a Castignano ed in corrispondenza della foce.

Fig. 67-A.1.5: Deflussi naturali medi annui in milioni di mc (Aqater, 1992).

Sezione	Deflusso medio annuo	Scarto quadratico medio	Deflusso 80%	Deflusso 90%
Castignano	15,5	3,0	12,9	11,9
Foce Tesino	35,8	7,5	29,4	26,9

Fig. 68-A.1.5: Portate naturali medie mensili ed annue in mc/s (Aqater, 1992).

Sezione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Castignano	0,42	0,85	1,08	0,80	0,62	0,52	0,18	0,11	0,10	0,28	0,37	0,61	0,49
Foce Tesino	1,01	1,98	2,55	1,75	1,34	1,19	0,43	0,27	0,24	0,65	0,85	1,42	1,13

Fig. 69-A.1.5: Portate di magra in l/s di assegnato tempo di ritorno (Aqater, 1992).

Sezione	Tr ₅	Tr ₁₀	Tr ₅₀	Tr ₁₀₀
Castignano	112	92	59	49
Foce Tesino	317	261	168	138

Caratteristiche idrogeologiche

Nel bacino del T. Tesino dal punto di vista idrogeologico si possono fare le seguenti considerazioni:

- la formazione del Pliocene medio-superiore, affiorante nella porzione medio-alta del bacino, è in gran parte impermeabile. Essa alimenta la falda alluvionale in modo discontinuo a mezzo delle acque di scorrimento che si raccolgono per effetto delle precipitazioni meteoriche ed in modo diretto attraverso i numerosi fossi che confluiscono verso l'asta fluviale principale;
- le intercalazioni sabbioso-conglomeratiche presenti nella formazione precedentemente descritta, affiorano presso Rotella, Montedinove e nell'incisione del Fosso Acquachiarà. Considerato il loro grado di permeabilità, a fini idrogeologici potrebbe essere opportuno approfondire le conoscenze relativamente a trasmissività efficace, collegamento idrodinamico con le alluvioni di subalveo ed a possibilità di scambio idrico tra i due mezzi;
- la formazione del Pleistocene che affiora nel settore centro-terminale della valle, è sostanzialmente impermeabile. Essa alimenta la falda alluvionale in modo discontinuo a mezzo delle acque di scorrimento che si raccolgono per effetto delle precipitazioni meteoriche ed in modo diretto attraverso i numerosi fossi che confluiscono verso l'asta fluviale principale;

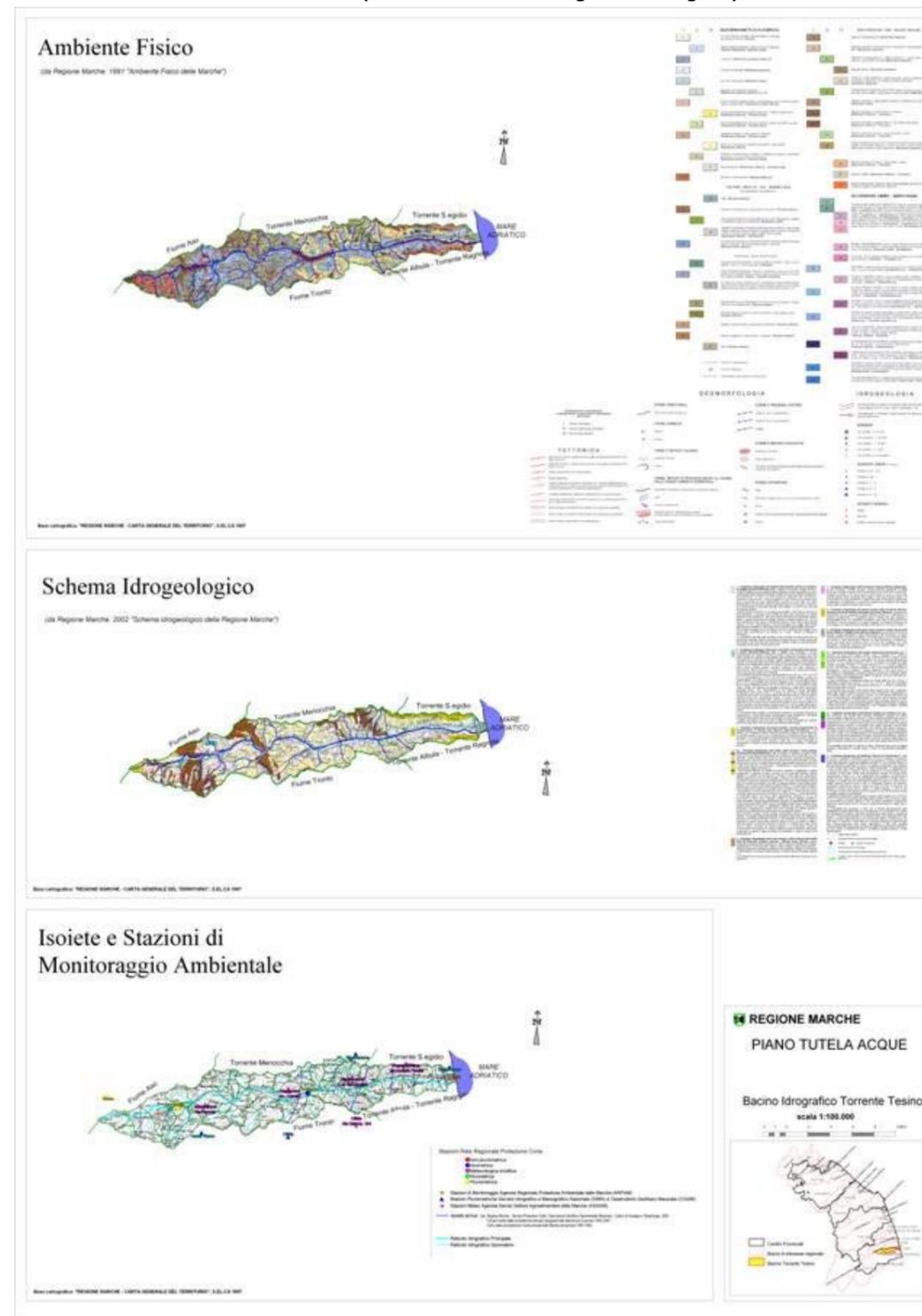


- le alluvioni terrazzate sono rappresentate da conglomerati, ghiaie e sabbie con vario grado di cementazione. Quelle del I e del II ordine hanno interesse idrogeologico assai limitato per caratteristiche di trasmissività, estensione, spessore e per il tipo di falda che ospitano, a carattere locale e stagionale. Il terrazzo del III ordine, invece, pur affiorando in lembi di ridotta estensione soprattutto in sinistra idrografica, è in contatto idrodinamico con la falda alluvionale e ne rappresenta la frangia sinistra, talora drenata, talora con fenomeni di ricarica. Risulta, comunque, di modesto interesse per la scarsa trasmissività dei sedimenti;
- le ghiaie della pianura alluvionale presentano uno spessore di circa 10 m (corrispondenti a 5-7 m di acquifero) da Rotella sino alla zona di Molini Messieri, spessore che aumenta sino a valori di 10-15 m (7-10 m di acquifero) nella zona di Fosso Gabbiano, per raggiungere infine lo spessore massimo di 25 m nei pressi della foce (10-15 m di acquifero). Con il progressivo ispessimento delle ghiaie si osserva anche la presenza di un livello piuttosto continuo di argille miste a sabbie e ghiaie che determina la formazione di due falde in contatto idrodinamico; il fenomeno scompare in prossimità della foce. La ricostruzione piezometrica della falda ha consentito di verificarne un andamento per lo più normale all'asse di scorrimento del T. Tesino o leggermente convesso, a significare il generale equilibrio del torrente con la falda di subalveo o la tendenza a drenarla. In qualche zona si notano modesti tentativi di ricarica della falda ad opera del corso d'acqua: il fenomeno si manifesta nelle zone a maggiore trasmissività e spessore dei depositi permeabili, ed è particolarmente evidente nella fascia compresa tra S. Martino e la S. S. adriatica.

Nella Fig. 70-A.1.5 sono indicati ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del T. Tesino.



Fig. 70-A.1.5: Ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del T. Tesino (vds. anche file cartografico allegato).





BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME TRONTO

* (...) Dati forniti dall'Autorità di Bacino del Tronto. La differenza con i dati assunti nel PTA è dovuta alle diverse basi cartografiche utilizzate.

Identificazione del bacino

Denominazione: Tronto
Tipologia: Interregionale
Lunghezza asta principale³⁴: 96,60 km di cui 60,81 compresi nel territorio regionale
*(95,953 km)

Inquadramento geografico del bacino (coordinate metriche Gauss-Boaga, fuso Est)

Estensione longitudinale:	Est min.	2369741,43	Est max.	2431930,77
Estensione latitudinale:	Nord min.	4711267,36	Nord max.	4757287,00
Estensione altitudinale:	Quota min.	0,00 m s.l.m.	Quota max.	2.476 m s.l.m.
Superficie (km ²) ³⁵ :	totale	1187,67 km ² di cui 745,71 compresi nel territorio regionale		
		*(1210,60 km ²)		

Regione interessata	Codice Regione	Superficie bacino/parte di bacino (km ²)	% riferita alla superficie totale del bacino
MARCHE	11	745,71 *(758,91)	62,79 *(62,69)
LAZIO	12	247,19 *(246,74)	20,81 *(20,38)
ABRUZZO	13	194,70 *(204,57)	16,39 *(16,89)
UMBRIA	10	0,07 *(0,00)	0,01 *(0,00)

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Il F. Tronto nasce dalle pendici settentrionali dei M.ti della Laga (a quota 1.900 m s.l.m. circa) e sfocia nel Mare Adriatico in prossimità di Porto d'Ascoli, dopo un percorso di 96,60 km. La valle del F. Tronto taglia trasversalmente le morfostrutture delle dorsali minori della Montagna dei Fiori e di Acquasanta, mentre all'altezza della dorsale appenninica principale assume un andamento tipicamente appenninico posizionandosi parallelamente al sovrascorrimento dei M.ti Sibillini. L'assetto tettonico del bacino è quello tipico delle catene a pieghe e sovrascorrimenti generatesi per effetto di un regime compressivo occorso dal Tortoniano al Pliocene medio. Il Massiccio dei Monti Sibillini si accavalla verso est sui depositi torbiditici del *Bacino della Laga*. Questi a loro volta risultano coinvolti in una successione di sinclinali ed anticlinali con assi paralleli fra loro e direzione circa N-S. Le strutture compressive sono tagliate longitudinalmente e trasversalmente da faglie normali più recenti legate al sollevamento ed alla tettonica distensiva iniziata nel Pliocene superiore.

L'assetto geotettonico del bacino è caratterizzato dalla presenza di tre unità geostrutturali principali che, procedendo da ovest verso est, sono:

- Dorsale Appenninica.** La dorsale è limitata ad est da una grande piega-faglia, con sovrascorrimenti, che nel bacino del F. Tronto corre secondo l'allineamento Montemonaco - Arquata del Tronto - Capodacqua - Accumoli. In questa struttura anticlinale sono compresi la parte meridionale dei M.ti Sibillini (M. Vettore) ed i rilievi di M. Serra, M. Utero, M. Pironi e M. Prato. Le formazioni affioranti in questa fascia sono quelle tipiche della successione umbro-marchigiana, dal *Calcare Massiccio* alla *Scaglia Cinerea*, di età compresa tra il Giurassico ed il Miocene inferiore.
- Formazioni delle dorsali appenniniche minori** della Montagna dei Fiori e di Acquasanta. Le formazioni affiorano nella zona del medio bacino che si estende dall'allineamento dei M.ti Sibillini alla città di Ascoli Piceno. Nell'anticlinale della Montagna dei Fiori, situata

³⁴ Area sferica su ellissoide Roma 40.

³⁵ Area sferica su ellissoide Roma 40.



poco a sud dell'abitato di Ascoli Piceno, dal basso verso l'alto si riconoscono i seguenti litotipi di età compresa tra il Giurassico ed il Miocene: *Formazione di Castelmanfrino, Corniola, Rosso ammonitico, Formazione del Salinello, Calcari Diasprini, Maiolica, Marne a Fucoidi, Scaglia Bianca e Scaglia Rossa, Scaglia Cinerea, Bisciario, Marne con Cerrognna, Marne a Pteropodi, Formazione della Laga, Travertini, Detrito di falda*. Nell'anticlinale di Acquasanta, il cui asse corre tra Comunanza a nord ed Acquasanta a sud, le formazioni affioranti di età prevalentemente miocenica sono: *Scaglia Cinerea, Bisciario, Marne con Cerrognna, Marne a Pteropodi, Formazione della Laga*.

- Formazioni del Bacino Marchigiano Esterno**, costituite da litofacies sedimentarie terrigene, datate dall'Attuale al Miocene che affiorano ad est delle località di Maltignano e Poggio di Bretta. I depositi che si rinvengono in questo dominio sono i sedimenti plio-pleistocenici marini di 1° ordine post-orogeo, rappresentati da sabbie e conglomerati basali, passanti ad una successione pelitica di circa 2.000 m di spessore in cui si intercalano, a varie altezze stratigrafiche, corpi clastici grossolani. La sequenza è chiusa al tetto da sabbie e conglomerati.

I depositi continentali quaternari affioranti nel bacino sono rappresentati da: alluvioni attuali e recenti e depositi alluvionali terrazzati; depositi morenici e forme glaciali; corpi, accumuli e detriti di falda; depositi colluviali; depositi di spiaggia attuale e terrazzi marini; dissesti di versante.

Caratteristiche climatiche

Da un punto di vista climatico (vds. Fig. 7-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), le porzioni del bacino idrografico del F. Tronto risultano comprese:

- nell'area climatica di tipo B₃ umida, le zone montane ed alto-collinari;
- nell'area climatica di tipo C₁ da umida a subarida, la fascia medio-collinare e costiera.

I dati pluviometrici relativi al territorio regionale sono stati recentemente elaborati nell'ambito dello studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" redatto dal Centro di Ecologia e Climatologia dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata. Pur tenendo conto del periodo 1950-2000 proposto dall'Ente Regione per l'attuazione dello studio, è stato scelto l'intervallo temporale di riferimento 1950-1989, poiché la maggioranza delle stazioni in esame presenta misure pluviometriche costanti nel suddetto quarantennio.

Al fine di ottenere i dati necessari per la predisposizione delle cartografie della precipitazione media annuale (vds. Fig. 2-A.1.4 della sezione "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico"), primaverile, estiva, autunnale ed invernale sono stati calcolati per ogni stazione pluviometrica del bacino i totali annui e stagionali dei valori raccolti e le relative medie in mm dal 1950 al 1989 indicate nella successiva Fig. 71-A.1.5.

Fig. 71-A.1.5: Dati pluviometrici del bacino del F. Tronto (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Codice OGSM	Stazione	Media (mm)	Media (mm)	Media (mm)	Media (mm)	Media (mm)
		annuale	primaverile	estiva	autunnale	invernale
2	Acquasanta	946,6	241,3	166,3	278,1	261,8
4	Amatrice	879,7	221,0	134,2	249,3	275,7
9	Arquata del Tronto	1124,8	296,2	183,2	331,3	315,3
10	Ascoli Piceno	803,5	202,7	170,2	236,4	194,3
24	Capo il Colle	892,2	230,3	164,8	264,1	233,1
25	Capodacqua	1060,4	237,7	162,5	303,6	321,8
30	Croce di Casale	1018,9	266,9	209,4	281,2	264,5
76	Poggio Cancelli	998,2	258,5	158,0	288,2	304,3
86	S.Martino	1039,6	270,9	185,9	297,6	288,1
96	Spinetoli	764,4	180,8	161,5	227,8	196,5

Analizzando l'andamento della precipitazione annuale di ogni stazione pluviometrica del bacino, è stata espressa la variazione in percentuale della precipitazione rispetto al valor medio del periodo di riferimento 1950-1989. I risultati evidenziano l'esistenza di un generale trend negativo (il quale indica una tendenza delle precipitazioni annuali alla diminuzione) per le stazioni di Acquasanta, Arquata del Tronto, Ascoli Piceno, Capo il Colle, S. Martino e Spinetoli. Per tali stazioni di riferimento è stata quantificata la riduzione espressa in percentuale della precipitazione annuale rispetto al valore medio nel periodo 1950-1989:

Stazione	Riduzione
Acquasanta	23%
Arquata del Tronto	30%
Ascoli Piceno	20%
Capo il Colle	5%
S.Martino	13%
Spinetoli	38%

Caratteristiche idrografiche ed idrologiche

Nel tratto iniziale del suo percorso il F. Tronto ha direzione prevalentemente S-N fino all'altezza di Arquata del Tronto, cioè alle falde del M. Vettore, dove muta bruscamente direzione descrivendo una curva praticamente ad angolo retto rispetto al tratto precedente ed assumendo, quindi, fino alla foce, una direzione all'incirca NO-SE.

All'interno del bacino, oltre il corso d'acqua principale, si individua una rete drenante superficiale caratterizzata da fossi e torrenti alcuni dei quali alimentano perennemente il F. Tronto. I principali corsi d'acqua del reticolo idrografico secondario sono: il T. Fiobbo, il T. Lama, il T. Chifente, il T. Marino, il T. Bretta, il T. Chiaro, il T. Castellano, il T. Fluvione ed il Rio Scandarello.

Dagli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (vds. Fig. 72-A.1.5 e Fig. 73-A.1.5) risulta che il F. Tronto è stato monitorato:

- negli anni 1925-1930, 1932-1942, 1946-1954 (per un totale di 26 anni) in corrispondenza della sezione di Ponte d'Arli (bacino idrografico sotteso: 479 kmq; parte permeabile del bacino: 21%; altitudine massima: 2.478 m s.l.m.; altitudine media: 1.135 m s.l.m.; distanza dalla foce: 47 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 356 mc/s (14 novembre 1946), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,73 mc/s (18 agosto 1946);
- negli anni 1926-1942, 1946-1963, 1970-1975 (per un totale di 41 anni) in corrispondenza della sezione di Tolignano di Marino (bacino idrografico sotteso: 911 kmq; parte permeabile del bacino: 16 %; altitudine massima: 2.478 m s.l.m.; altitudine media: 959 m s.l.m.; distanza dalla foce: 28 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 1.320 mc/s (12 agosto 1929), mentre quella minima giornaliera è risultata di 1,01 mc/s (2 settembre 1971).

Fig. 72-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Ponte d'Arli (distanza dalla foce: 47 km).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso	
26 anni di misure: 1925-1930, 1932-1942, 1946-1954	160,0	8,75	0,73	18,3	577	1.031	0,56	
Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
26 anni di misure: 1925-1930,	29,4	n.d.	n.d.	11,10	n.d.	5,91	3,38	1,81

1932-1942,
1946-1954

Fig. 73-A.1.5: Dati idrologici della sezione Sezione di Tolignano (distanza dalla foce: 28 km).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso	
41anni di misure: 1926-1942, 1946-1963, 1970-1975	756	16,79	1,01	18,41	581,14	1.037,14	0,56	
Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
41anni di misure: 1926-1942, 1946-1963, 1970-1975	57,95	37,88	27,04	21,43	16,11	11,40	5,91	3,07

Dagli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (vds. Fig. 74-A.1.5 e Fig. 75-A.1.5) risulta, inoltre, che anche il T. Fluvione ed il T. Castellano, tributari del F. Tronto, sono stati rispettivamente monitorati:

- T. Fluvione, negli anni 1933-1937 (per un totale di 5 anni) in corrispondenza della sezione di Ponte Pugliese (bacino idrografico sotteso: 99 kmq; parte permeabile del bacino: 4%; altitudine massima: 2.478 m s.l.m.; altitudine media: 778 m s.l.m.; distanza dalla confluenza con il F. Tronto: 6,2 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 70 mc/s (24 giugno 1936), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,09 mc/s (vari settembre-ottobre 1935).

Fig. 74-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Ponte Pugliese (distanza dalla confluenza con il F. Tronto: 6,2 km).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso	
5 anni di misure: 1933-1937	24,90	1,67	0,09	16,90	532	1171	0,45	
Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
5 anni di misure: 1933-1937	7,30	n.d.	n.d.	2,09	n.d.	0,95	0,43	0,19

- T. Castellano, negli anni 1925-1928 e 1930-1932 (per un totale di 7 anni) in corrispondenza della sezione di Ascoli Piceno (bacino idrografico sotteso: 166 kmq; parte permeabile del bacino: 19 %; altitudine massima: 2.455 m s.l.m.; altitudine media: 1.035 m s.l.m.; distanza dalla confluenza con il F. Tronto: 1,4 km circa). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 142 mc/s (21 dicembre 1925), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,42 mc/s (ottobre 1961).

Fig. 75-A.1.5: Dati idrologici della sezione di Ascoli Piceno (distanza dalla confluenza con il F. Tronto: 1,4 km).

Periodo di riferimento	Q _{max} (mc/s)	Q _{med} (mc/s)	Q _{min} (mc/s)	q (l/s- kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coefficiente di deflusso
7 anni di misure: 1925-1928, 1930-1932	83,20	4,67	0,91	28,1	887	1.004	0,88



Periodo di riferimento	Q ₁₀ (mc/s)	Q ₃₀ (mc/s)	Q ₆₀ (mc/s)	Q ₉₁ (mc/s)	Q ₁₃₅ (mc/s)	Q ₁₈₂ (mc/s)	Q ₂₇₄ (mc/s)	Q ₃₅₅ (mc/s)
7 anni di misure: 1925-1928, 1930-1932	14,40	n.d.	n.d.	6,11	n.d.	3,40	1,76	1,10

Numerosi sono stati gli interventi idraulici eseguiti lungo il corso d'acqua principale. L'intero tratto a valle di Ascoli Piceno è interessato da argini artificiali, briglie ed altri tipi di opere idrauliche. Il tratto montano risulta interessato dalla presenza di briglie fino al ponte di Capricchia; opere di difesa spondale sono state costruite a monte della città di Ascoli Piceno e presso Trisungo. Inoltre, l'idrografia originaria del bacino del F. Tronto è stata modificata dalla realizzazione di tre grandi invasi: l'invaso di Colombara lungo l'asta fluviale del Tronto, realizzato nei pressi della frazione di Torre S. Lucia; l'invaso di Talvacchia lungo il corso del T. Castellano, affluente di destra del F. Tronto nei pressi della località omonima; l'invaso di Scandarello sul Rio Scandarello, tributario del F. Tronto in territorio laziale (Comune di Amatrice, Provincia di Rieti).

Caratteristiche idrogeologiche

Il bacino idrografico del F. Tronto è caratterizzato dalla presenza di terreni per lo più impermeabili, ad eccezione della plaga calcarea che dal M. Pizzuto al M. Vettore delimita, in sinistra idrografica, l'alto bacino del fiume principale, di quella costituita da calcari compatti, marne e travertini del medio bacino tra Acquasanta e Ponte D'Arli ed, infine, della struttura prevalentemente carbonatica della Montagna dei Fiori-M.ti Di Campili. Si ha, quindi, per la mutevole natura geolitologica del bacino, un'alternanza di zone per lo più impermeabili e zone decisamente permeabili in grado di assorbire le precipitazioni meteoriche per restituirle, sfasate nel tempo, sotto forma di sorgive non di rado di grande importanza (sorgenti di Capodacqua, Pescara del Tronto e Castel Trosino). Tali apporti sorgentizi, che acquistano nel ramo principale del F. Tronto una certa consistenza già a valle di Accumoli, ne mutano notevolmente il regime fluviale.

Pertanto, nel bacino idrografico del F. Tronto si individuano due principali tipologie di acquiferi in relazione all'assetto strutturale ed alla litologia del bacino stesso: acquiferi carbonatici ed acquiferi alluvionali.

- **Acquiferi carbonatici.** Gli acquiferi carbonatici si rinvergono in due importanti idrostrutture.

Il Massiccio dei M.ti Sibillini, presenta caratteri idrogeologici tipici delle dorsali carbonatiche marchigiane. Nella fascia montana del bacino del F. Tronto, in cui affiorano litologie prevalentemente carbonatiche, la circolazione idrica è strettamente guidata dall'assetto geologico-strutturale che ha prodotto nel tempo una complessa rete di fratture consentendo il manifestarsi di fenomeni di dissoluzione e carsismo, specialmente nei termini a più alto contenuto di carbonato di calcio. Possono essere distinti tre grandi complessi idrogeologici: quelli del *Massiccio*, della *Maiolica* e della *Scaglia*. Il complesso idrogeologico del *Massiccio* costituisce il livello di base degli acquiferi dei complessi sovrastanti ed è caratterizzato dal "flusso di fondo" la cui circolazione e direzione risultano fortemente condizionate dall'assetto strutturale e tettonico generale delle dorsali e dall'inclinazione degli assi delle pieghe. In molti casi le stesse risultano condizionate anche dalle incisioni del fiume e dei principali torrenti che di norma rappresentano il livello di base di tali acquiferi e sono sedi dei più importanti fenomeni sorgentizi (sorgenti lineari).

L'idrostruttura della Montagna dei Fiori, pur essendo composta da termini litologicamente eterogenei, è nel complesso sufficientemente permeabile da consentire immagazzinamenti idrici cospicui in relazione all'ampiezza del bacino. Lungo la fascia detritica orientale affiorano numerose sorgenti, la cui portata è di qualche litro al



secondo. Le scaturigini principali sono ubicate nell'alveo del T. Castellano ed a valle dell'abitato di Castel Trosino. Nella Montagna dei Fiori i litotipi della *Scaglia* e della *Maiolica* risultano interessati da un carsismo molto sviluppato: i condotti verticali mettono in comunicazione più piani carsici facilitando il contatto idraulico dei complessi idrogeologici della *Scaglia* e della *Maiolica* con l'acquifero di base della dorsale. Il flusso dell'acquifero di base è diretto nella zona del T. Salinello verso il T. Castellano, nell'area di Castel Trosino. Il T. Castellano, in prossimità di Castel Trosino, presenta infatti un incremento di portata pari circa a 19×10^6 mc/anno, dovuto essenzialmente all'apporto delle acque della sorgente lineare di Castel Trosino che rappresenta l'unica zona di recapito delle acque dell'idrostruttura della Montagna dei Fiori (Celico, 1983; Boni et alii, 1986; Montironi et alii, 1999).

- **Acquifero della pianura alluvionale.** La ricarica dell'acquifero di subalveo è essenzialmente legata all'infiltrazione delle acque fluviali. La valutazione delle risorse disponibili effettuata applicando la metodologia adottata dall'Aquater in uno studio redatto per il Ministero dell'Agricoltura e Foreste, ha consentito di evidenziare che le acque superficiali non sono disponibili nell'anno nelle sezioni di interesse ubicate a monte di Ascoli Piceno (Associazione Aquater-Progenco, 1988; Aquater 1985). A valle di tale località si ha, invece, una disponibilità cospicua. Tale situazione è determinata dalla presenza delle numerose concessioni idroelettriche che insistono nella parte del bacino a monte di Ascoli Piceno e dalla struttura degli impianti di produzione stessi che hanno lo scarico idrico ultimo immediatamente a monte di Ascoli Piceno. Nello studio "Piano di Bacino del Fiume Tronto I e II Lotto" redatto dall'Associazione Aquater-Progenco nel 1988, è stata condotta un'indagine al fine di valutare il trend evolutivo della falda per quanto riguarda gli spetti quantitativi e qualitativi. Per questo scopo sono state riesaminate le indagini svolte nel 1977 (PS 29/4 - Studi ed indagini per la definizione e l'utilizzazione ottimale delle risorse idriche della valle del F. Tronto. 1^a Fase - Idrotecnico, 1977) e nel 1981 (Indagine Idrogeologica "Studi ed interventi per la protezione ed il ravvenamento delle risorse idriche della valle del Tronto". Progetto speciale 29/98 Cassa per il Mezzogiorno, Ente Concessionario Consorzio Idrico Intercomunale del Piceno - Aquater, 1982) stabilendo di sottoporre ad approfondimenti la parte della falda compresa fra Pagliare e la foce per quanto riguarda la distribuzione delle isopieze. Le indagini svolte hanno evidenziato che:

- le alluvioni del F. Tronto sono sede di una falda idrica che viene drenata dal fiume ad ovest di Stella di Monsampolo, mentre ad est di questa località il fiume alimenta la falda;
- nel tratto compreso fra Stella di Monsampolo e la foce, la falda ha subito un innalzamento mantenendo la sua alimentazione principale da parte del F. Tronto. In particolare, i valori dell'innalzamento del livello statico sono risultati variabili da 0,80 m a circa 9,0 m procedendo verso la foce. Questa cospicua ricarica naturale della falda è da attribuire ad una sensibile diminuzione dei prelievi ed, in particolare, alla chiusura da parte del CIIP dei pozzi siti in località La Scopa di Monteprandone. Il volume immagazzinato è stato valutato in circa 10 Mmc, valore quasi corrispondente al volume non estratto dal suddetto consorzio (128 l/s medi non prelevati nell'arco di due anni e mezzo);
- la ricarica effettuata nel tratto di alluvioni alimentate dal fiume comporta la possibilità di riottenere anche un immagazzinamento temporaneo di acqua, per sopperire ad esempio a fabbisogni di punta; in questo caso occorre considerare che l'innalzamento della falda comporta generalmente una diminuzione dell'infiltrazione naturale dal fiume, almeno entro certi limiti.

Nella Fig. 76-A.1.5 e nella Fig. 77-A.1.5 sono indicati, rispettivamente, schema idrogeologico, isoiete, stazioni di monitoraggio ambientale ed ambiente fisico del bacino del F. Tronto.



Fig. 76-A.1.5: Schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Tronto (vds. anche file cartografico allegato).

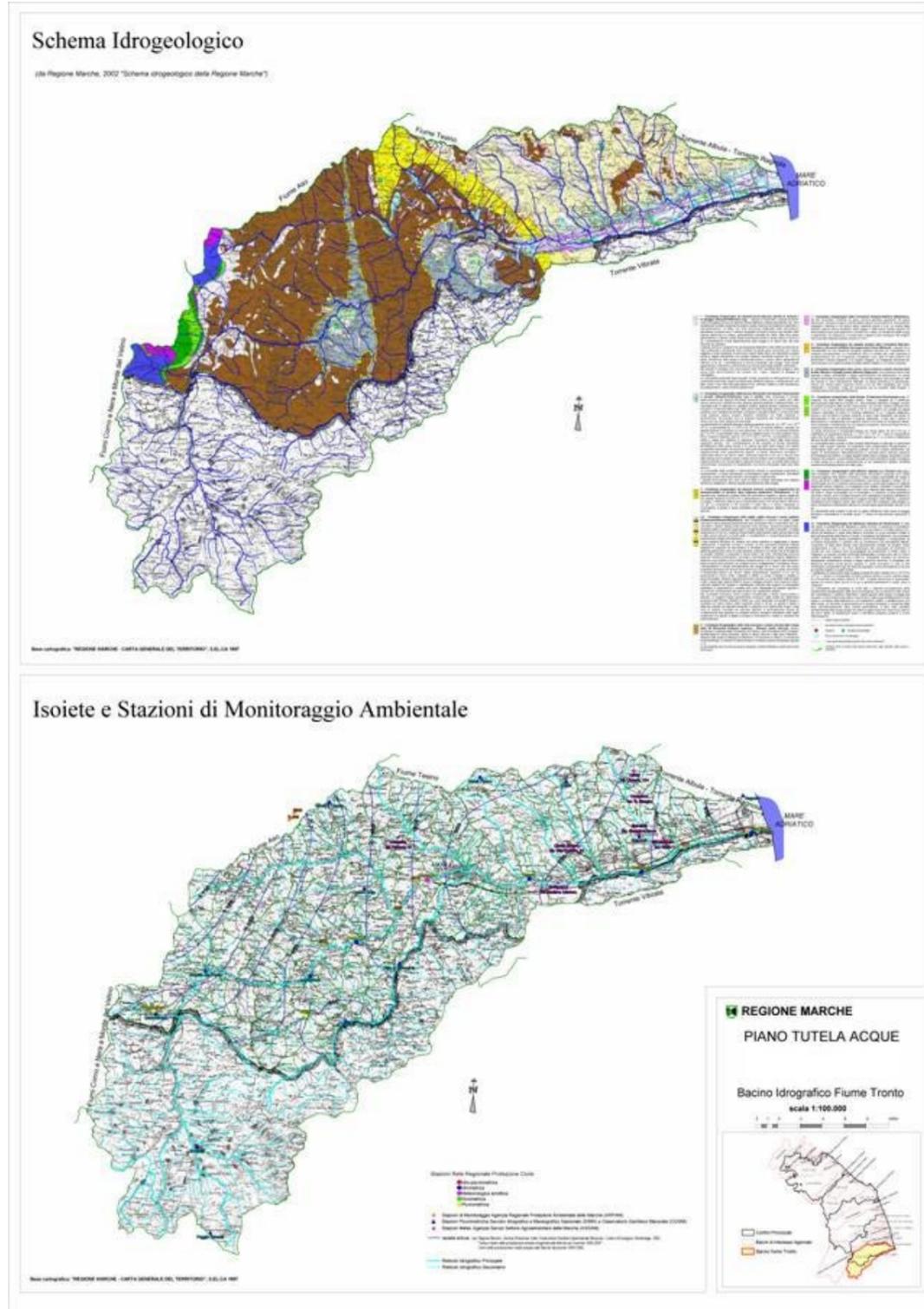
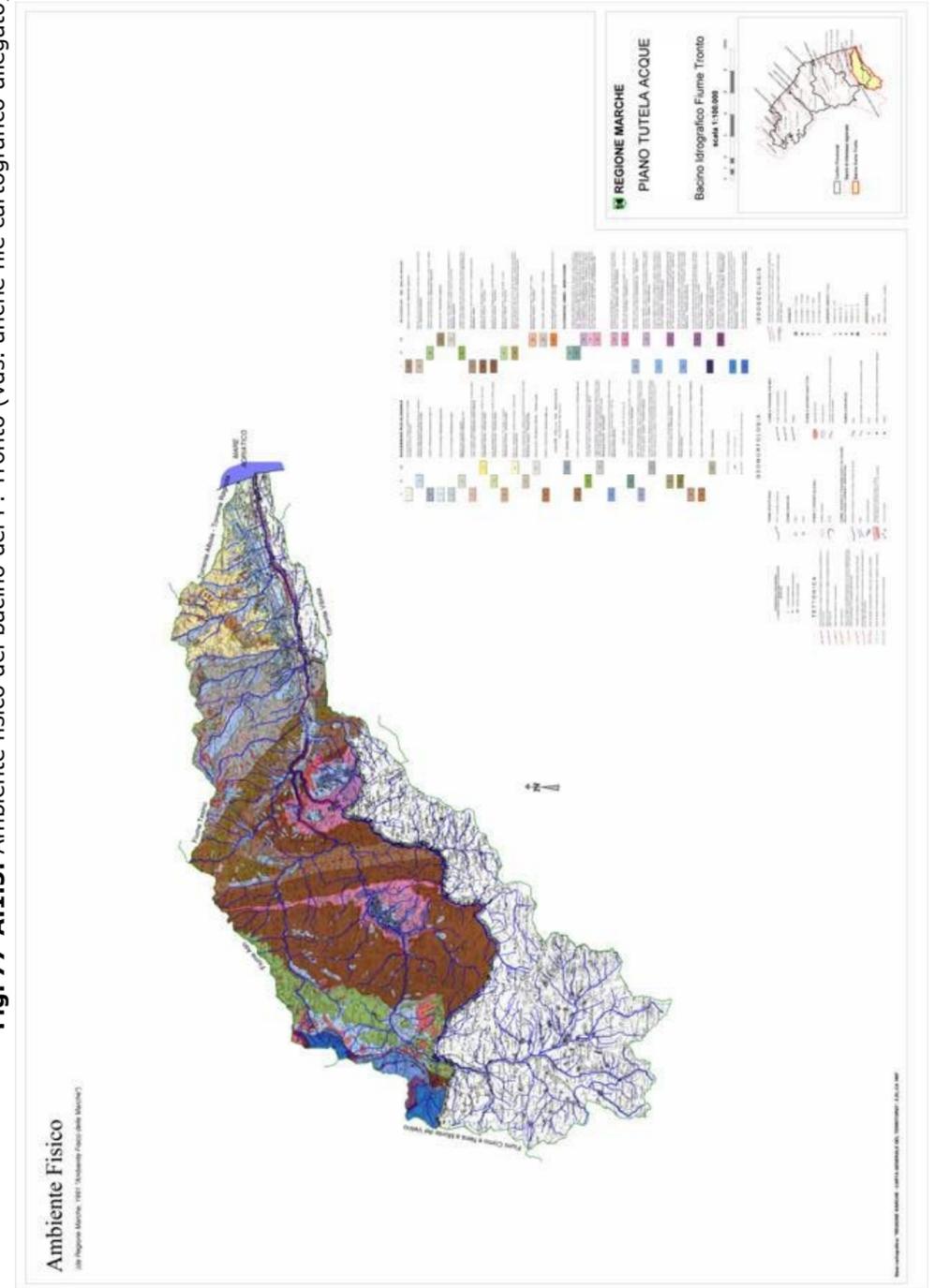


Fig. 77-A.1.5: Ambiente fisico del bacino del F. Tronto (vds. anche file cartografico allegato).





BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME NERA

Identificazione del bacino

Denominazione: Nera
Tipologia: Interregionale
Lunghezza asta principale³⁶: 115 km di cui 20,20 compresi nel territorio regionale

Inquadramento geografico del bacino (coordinate metriche Gauss-Boaga, fuso Est)

Estensione longitudinale:	Est min.	2.348.435	Est max.	2.375.838
Estensione latitudinale:	Nord min.	4.743.744	Nord max.	4.760.993
Estensione altitudinale:	Quota min.	446	Quota max.	2.233
Superficie (km ²) ³⁷ :	totale 1453,34, km ² di cui 210,97 compresi nel territorio regionale			

Regione interessata	Codice Regione	Superficie bacino/parte di bacino (km ²)	% riferita alla superficie totale del bacino
MARCHE	11	210,97	14,52
UMBRIA	10	1038,47	71,45
LAZIO	12	203,91	14,03

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

Il F. Nera è un affluente in sinistra idrografica del F. Tevere ed è considerato il suo più importante affluente in quanto a contributo rispetto alla portata totale. Con una lunghezza complessiva di 115 km, ha le sorgenti in territorio marchigiano e, precisamente lungo il versante occidentale del M. Porche (2.233 m s.l.m.), all'interno del Parco Nazionale dei Monti Sibillini.

L'assetto morfologico del bacino è strettamente legato alle unità litologiche in affioramento, ai fenomeni tettonici intervenuti durante l'orogenesi ed, infine, a quelli connessi con il glacialismo quaternario. Le unità litologiche sono costituite per la maggior parte da potenti serie carbonatiche che per effetto dei movimenti tettonici si sono piegate, spezzate e fratturate consentendo l'instaurarsi dei fenomeni di dissoluzione dei calcari ad opera delle acque di infiltrazione. La morfologia attuale appare, dunque, caratterizzata da forti pendenze interrotte da pianori carsici.

La successione affiorante può essere suddivisa in due gruppi: gruppo giurassico-infracretaceo e gruppo cretaceo-paleogenico. Le formazioni appartenenti al primo gruppo sono: il *Calcare massiccio*, la *Corniola*, la *Formazione del Bosso e del Sentino*, la *Formazione del Bugarone*, i *Calcari diasprini umbro-marchigiani*. Le formazioni appartenenti al secondo gruppo sono: la *Maiolica*, le *Marne a Fucoidi*, il gruppo delle *Scaglie*, il *Bisciario* e la *Formazione Marnoso-Arenacea*.

Nell'area di studio oltre alle formazioni tipiche della successione completa si rinvengono anche quelle appartenenti alla successione condensata.

Caratteristiche climatiche

Per tale bacino montano non sono stati rinvenuti, nella letteratura consultata, dati pluviometrici sufficienti alla sua caratterizzazione climatica e necessari al calcolo del bilancio idrologico. Si riportano, comunque, alcuni dati desunti dallo studio per la valutazione degli effetti determinati dal prelievo idrico operato sulla Sorgente S. Chiodo (Università degli Studi di Camerino, 1997).

³⁶ Area sferica su ellissoide Roma 40.
³⁷ Area sferica su ellissoide Roma 40.



In questo studio i dati climatologici (temperatura e piovosità) sono stati tratti dai rendiconti dell'Osservatorio Geofisico di Macerata; le stazioni termopluviometriche ubicate, rispetto all'area di studio, all'interno di un raggio significativo e che presentano posizione geografica e caratteristiche altimetriche compatibili con l'area di interesse sono indicate nella successiva Fig. 78-A.1.5.

Fig. 78-A.1.5: Stazioni termo-pluviometriche del bacino del F. Nera.

Stazione	Latitudine	Longitudine (da Greenwich)	Altitudine m s.l.m.	Bacino idrografico
Ussita - Casali	43° 37' 1 N	13° 08' 0 E	1080	Nera
Bolognola	43° 59' 2 N	13° 13' 0 E	1445	Chienti
Ussita - M. Bove Sud	42° 55' 0 N	13° 11' 2 E	2100	Nera

Il bacino idrografico della Sorgente di San Chiodo, ubicata circa 20 km ad est di Castelsantangelo sul Nera, ricade nell'area di influenza della stazione di Ussita-Monte Bove Sud; per tale stazione in Fig. 79-A.1.5 vengono riportati i dati relativi alle precipitazioni registrate nel periodo 1985-1992.

Fig. 79-A.1.5: Dati pluviometrici della stazione di Ussita-Monte Bove.

MESE	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Gennaio	13.8	20.8	32.6	31.4	1.4	3.2	11.4	0.2
Febbraio	34.6	20.6	15.4	23.2	0.2	5.6	11	4.6
Marzo	40.8	45.0	13.4	25.4	16.4	9.2	19.4	8.4
Aprile	37.2	23.6	34.4	61.8	50.6	67	60.8	74.2
Maggio	128.6	63.6	122.8	259.8	55.2	51.8	97.0	49.6
Giugno	29.8	254.8	47.8	85.4	91.6	58.4	91	124.8
Luglio	57.2	83.4	78.8	2.8	90.6	61.4	152.6	67.2
Agosto	54.8	36.2	5.8	52.4	88.4	22.2	9.6	5.0
Settembre	27.6	32.6	87.2	43.2	209.0	66.2	73.4	46.8
Ottobre	97.4	42.0	124.0	89.4	79.8	93.8	121.6	144.6
Novembre	107.6	44.2	103.6	39.4	77.6	68.4	84.0	35.8
Dicembre	32.8	1.8	77.2	29.4	18.2	31.0	0.0	39.8

Caratteristiche idrografiche ed idrologiche

Il bacino dell'alto F. Nera, nel territorio ricompreso nella Regione Marche, si estende complessivamente per 210,97 km² con una altitudine minima di 446 m e massima di 2.233 m (M. Porche).

Dallo "Studio idrogeologico preliminare dell'alto bacino del Fiume Nera: rapporti tra prelievi idropotabili, ecosistema ed altre utilizzazioni delle acque fluenti" (Università degli Studi di Camerino, 1997) sono stati estratti i dati idrologici di Fig. 80-A.1.5, relativi alla stazione idrometrica di Visso.

Fig. 80-A.1.5: Dati idrologici della stazione di Visso.

Stazione idrometrica	Superficie del bacino sotteso (kmq)	Numero anni di osservazione	Portata media (mc/s)	Q _{7,10} (mc/s)
Visso	60	15	3,16	1,93

I principali affluenti del F. Nera sono: il T. Ussita, il Fosso di Rapegna, il Fosso delle Rote, il Fosso di Torsa ed il Fosso di Fematre-II Rio. Inoltre, sono presenti numerose sorgenti lineari



nell'alveo del fiume e dei suoi affluenti, la cui elevata portata (imputabile all'intersezione della superficie piezometrica con quella topografica), produce la costanza del deflusso idrico nel corso d'acqua in tutti i periodi dell'anno.

Caratteristiche idrogeologiche

Nello "Studio idrogeologico preliminare dell'alto bacino del Fiume Nera: rapporti tra prelievi idropotabili, ecosistema ed altre utilizzazioni delle acque fluenti" (Università degli Studi di Camerino, 1997), dal punto di vista idrogeologico il bacino idrografico del F. Nera viene suddiviso in due parti:

- 1) settore compreso tra le sorgenti e Torre Orsina;
- 2) Conca Ternana.

Per quanto concerne il primo settore (l'unico che interessa il territorio marchigiano), il bacino del F. Nera è caratterizzato da affioramenti di rocce carbonatiche intensamente fratturate, talora carsificate, con elevata capacità d'infiltrazione e di immagazzinamento. In tale settore l'asta fluviale incide profondamente le direttrici tettoniche sino a raggiungere la piezometria di base.

Considerando il periodo temporale 1926-1966, i deflussi medi annui a Torre Orsina sono risultati pari a 28 mc/s con valori minimi di 24 mc/s nel periodo estivo e valori massimi di 32 mc/s in primavera. Si evince che, nonostante le estati aride, il F. Nera presenta costanza di portata in quanto le acque superficiali ricevono alimentazione dagli acquiferi carbonatici ed il F. Nera costituisce una significativa sorgente lineare.

Poichè in Valnerina le sorgenti puntuali hanno complessivamente una portata di circa 3 mc/s, considerando un deflusso di base compreso tra i 23 e i 25 mc/s, le sorgenti lineari che alimentano il corso d'acqua dovrebbero essere superiori ai 23 mc/s. Per conoscere l'esatta ubicazione di tali sorgenti lineari sono necessarie specifiche misure di portata in corrispondenza delle sezioni fluviali e delle sorgenti al fine di poter analizzare e comparare tra loro i singoli idrogrammi.

Per quanto concerne le sorgenti del F. Nera, esse sono ubicate tra gli abitati di Castelsantangelo sul Nera e la frazione di Vallinfante; le principali emergenze visibili sono rappresentate dalla sorgente della Madonna della Salute, dalla sorgente Molini (detta anche sorgente S. Chiodo in quanto la scaturigine geologica è sommersa dalle alluvioni del Fosso S. Chiodo), Pantano e Vallinfante. Tutte le suddette sorgenti sono del tipo "emergenza" e fuoriescono da fessure ed interstratificazioni ampliate per dissoluzione. Il bacino idrogeologico delle sorgenti succitate si estende per 45,3 kmq ed è compreso tra il M. Spina di Gualdo, le pendici meridionali di M. Rotondo, M. Porche, Cima Cannafusto, M. Bove Nord e M. Bove Sud. Esso comprende il bacino idrografico del F. Nera posto a monte delle sorgenti del F. Nera e parte di quello del T. Ussita. La quota minima è di 745 m s.l.m. e quella massima di 2.233 m s.l.m. (M. Porche); la quota media è di 1.457 m s.l.m.

Relativamente al bilancio idrologico delle sorgenti del F. Nera, è stato stimato il valore dell'infiltrazione media annua pari al 54% della piovosità (702,2 mm). E' stato così possibile individuare il volume di infiltrazione, ossia il contributo idrico medio annuo alle sorgenti, pari a $31,81 \times 10^6$ mc e quello relativo all'anno di minima piovosità pari a $26,40 \times 10^6$ mc (Idrotecneco, 1977).

Il bilancio idrogeologico dell'intero Sistema Valnerina-Terminillo, nell'ambito del quale ricade la porzione regionale del bacino del F. Nera, è stato stimato nel Piano Ottimale di utilizzazione delle risorse della Regione-I stralcio (Autorità di Bacino del Fiume Tevere, 2001) considerando la superficie della struttura, la precipitazione media annua valutata con il metodo di Thiessen ed il ruscellamento considerato pari al 10% della precipitazione media annua. La stima basata sull'infiltrazione presunta, dedotta dai coefficienti di infiltrazione regionali, è indicata in Fig. 81-A.1.5.



Fig. 81-A.1.5: Bilancio idrogeologico del Sistema Valnerina-Terminillo.

Superficie (kmq)	1.076
Precipitazione media annua (mm/anno)	1.001
Infiltrazione presunta (mm/anno)	500
Ruscellamento (10% di P, in mm/anno)	100
Evapotraspirazione calcolata per differenza (mm/anno)	401
Portata media sorgenti (mc/s)	16,4
Evapotraspirazione secondo Turc (mm/anno)	569

Dato che il Sistema Valnerina-Terminillo riceve una ricarica equivalente a 17,1 mc/s, superiore alla portata media misurata delle sorgenti (16,4 mc/s), si deduce che probabilmente la struttura perde circa 0,7 mc/s oltre i suoi limiti orientali e settentrionali.

Nella Fig. 82-A.1.5 e nella Fig. 83-A.1.5 sono indicati, rispettivamente, schema idrogeologico, isoiete, stazioni di monitoraggio ambientale ed ambiente fisico del bacino del F. Nera.



Fig. 82-A.1.5: Schema idrogeologico, isoiete e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Nera (vds. anche file cartografico allegato).

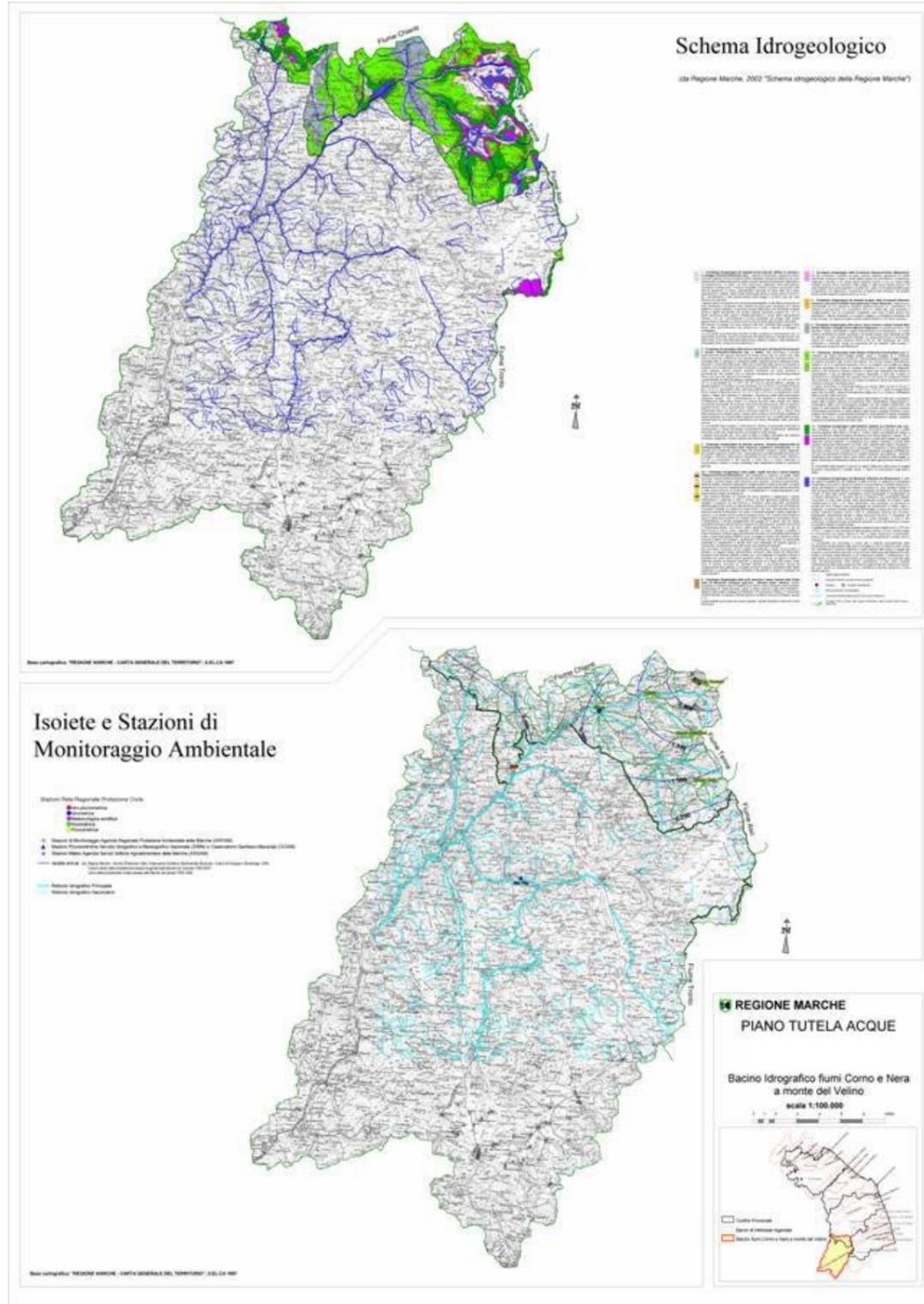
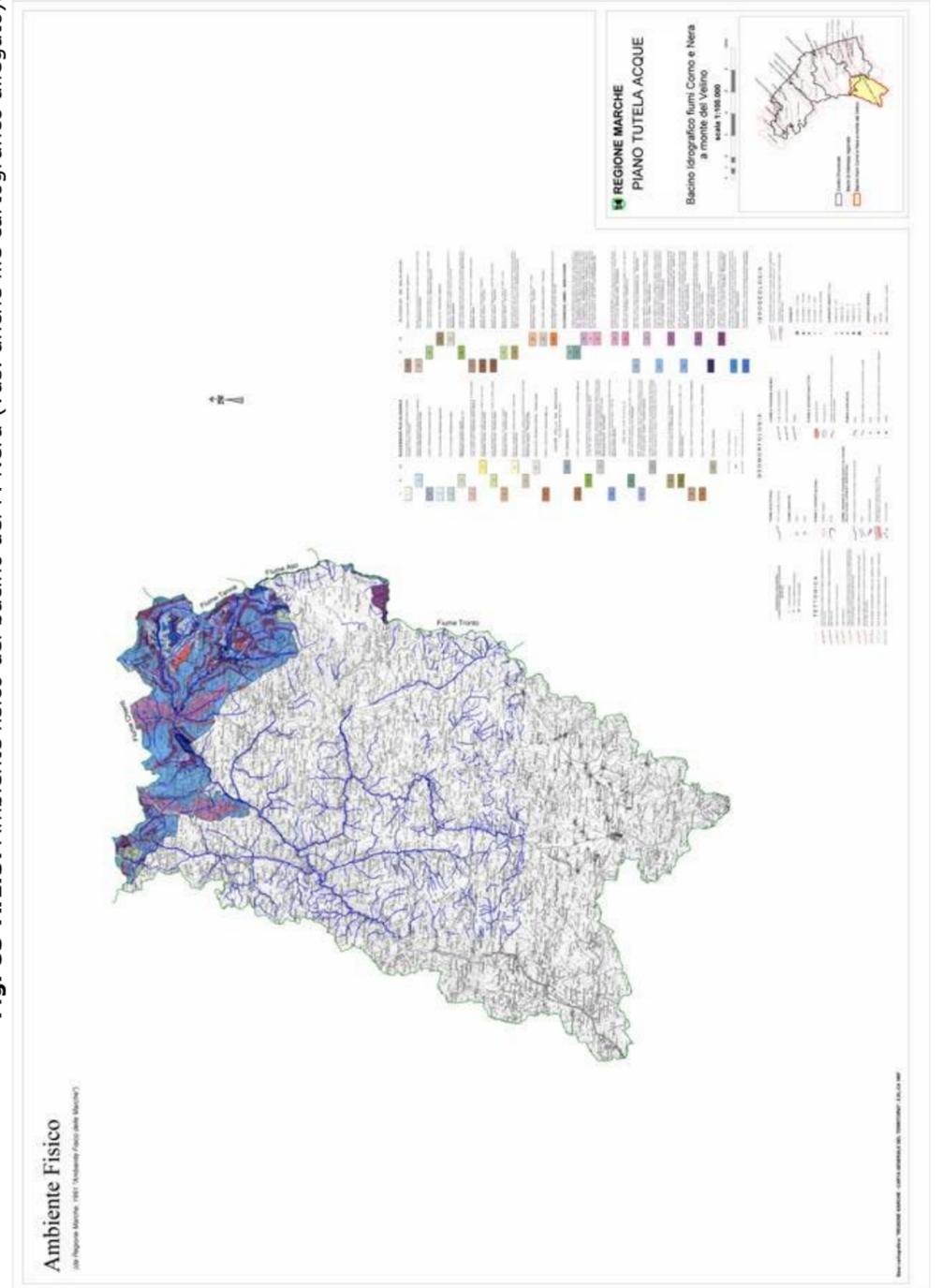


Fig. 83-A.1.5: Ambiente fisico del bacino del F. Nera (vds. anche file cartografico allegato).





Caratteristiche fisiche dei bacini idrografici minori delle Marche.

Nella successiva Fig. 84-A.1.5 sono elencati i bacini idrografici minori della Regione Marche. Tali bacini sono da ricomprendere essenzialmente nella fascia fisiografica sub-appenninica, essenzialmente collinare e litoranea.

Fig. 84-A.1.5: Elenco dei bacini idrografici minori della Regione Marche.

Codice	Nome bacino	Superficie totale (km ²)
R11001	Litorale tra Gabicce e Pesaro	5,22
R11003	Rio Genica	31,30
R11006	Litorale tra Metauro e Cesano	26,59
R11008	Litorale tra Cesano e Misa	11,23
R11010	Litorale tra Misa e Fosso Rubiano	14,69
R11011	Fosso Rubiano	38,95
R11013	Litorale tra Esino e Musone	49,65
R11015	Rio Fiumarella e Bellaluce	14,50
R11017	Fosso Pilocco	24,77
R11018	Torrente Asola	57,01
R11020	Litorale tra Chienti e Tenna	20,65
R11022	Fosso Valloscura – Rio Petronilla	23,86
R11024	Fosso del Mulinello-Fosso di S. Biagio	24,73
R11026	Rio Canale	19,52
R11027	Torrente Menocchia	93,83
R11028	Torrente S. Egidio	23,40
R11030	Torrente Albula-Torrente Ragnola	44,39

La maggior parte di questi bacini (il Litorale tra Gabicce e Pesaro ed il Litorale tra Esino e Musone meritano considerazioni a parte) è caratterizzata dalla presenza di coltri alluvionali da poco a mediamente spesse di natura prevalentemente limoso-sabbiosa originate dal trasporto e sedimentazione dei materiali costituenti i rilievi collinari da cui originano i brevi corsi d'acqua. Il litorale marchigiano è costituito, per la maggior parte, da coste basse, dolcemente raccordate alle colline degradanti verso il mare della più interna zona collinare. La fascia sabbiosa e/o ciottolosa, che generalmente si estende per poche decine di metri verso l'entroterra, prosegue senza bruschi cambiamenti entro le acque del Mare Adriatico, dove generalmente si hanno fondali bassi.

Alle spalle di tali spiagge sono normalmente presenti delle falesie inattive di altezza variabile (generalmente dell'ordine dei cento metri). Le uniche eccezioni di una certa rilevanza a tale morfologia costiera sono date da porzioni delle estremità settentrionale e meridionale della linea di costa e dalla Riviera del Conero.

Il primo ditali segmenti, il promontorio di Gabicce, si sviluppa tra il confine con la Romagna e la foce del F. Foglia ed è costituito da una serie di colline modellate nelle arenarie di età messiniana, situate a ridosso del litorale.

La linea di cresta di tali rilievi corre parallelamente alla costa, ad una distanza di poche centinaia di metri da essa, e raggiunge quote massime che sfiorano i duecento metri (M. S. Bartolo, 197 m s.l.m.).

In prossimità del termine meridionale della costa marchigiana sono invece presenti con una certa frequenza, a poche decine di metri dalla linea attuale di costa, scarpate piuttosto acclivi e di altezza anche considerevole (fino ad oltre i cento metri), intagliate nei sedimenti di chiusura del ciclo marino plio-pleistocenico.

Maggiormente elevato è invece il rilievo del M. Conero, formato da un nucleo calcareo a picco sul mare, costituito da alte falesie calcaree alla cui base è presente una stretta spiaggia ciottolosa, bordato ai lati da una fascia di rocce eoceniche marnose sabbiose.



BIBLIOGRAFIA

ABBONDANZA C., CORRETTI E. & MIRTI M. (1993). Chimismo che caratterizza la formazione di sedimenti sul torrente Castellano. Nota del Servizio Multizonale di Sanità Pubblica USL n.24 Ascoli Piceno.

AGENZIA SERVIZI SETTORE AGROALIMENTARE DELLE MARCHE (2004). Dati meteorologici giornalieri periodo 01.01.1997-31.12.2003, trasmessi con note n. 2980 del 25.07.2003 e n.2776 del 16.07.2004.

AGOSTANI S. & ROSSI AGOSTANI M.A., (1981). Il carsismo della montagna dei Fiori (Teramo), per una ricostruzione paleogeografia. Quaderni Museo di speleologia, 7 (13/14), 25-36, L'Aquila.

AQUATER (1992). Studio per il progetto strategico per l'approvvigionamento idrico nel Mezzogiorno d'Italia. Attività 5.1: Sistema fisico superficiale e relative risorse.

AQUATER (1986). Progetto esecutivo di protezione dei sealines Davide Emilio & Flavia alla foce del Fiume Tesino. Re-lazione tecnica.

AQUATER Spa (1985). Valutazione delle risorse idriche superficiali Vol.1 e 2. Ministero dell'Agricoltura e Foreste.

AQUATER Spa (1982). Indagine Idrogeologica "Studi ed interventi per la protezione ed il ravvenamento delle risorse idriche della valle del Tronto". Progetto speciale 29/98 Cassa per il Mezzogiorno. Ente Concessionario Consorzio Idrico Intercomunale del Piceno.

ARINGOLI D., GENTILI B. & PAMBIANCHI G. (1996). The role of recent tectonics in controlling the deep seated gravitational deformation of mount Frascare (central appennines). Geogr. Fis. Dinam. Quat. 19 (1996), 281-286, 7 figg.

ASPES (2000). L'approvvigionamento idrico a Pesaro dalla sua più antica realizzazione al 2000. A cura di Antonio Brancati.

ASSOCIAZIONE DEGLI INDUSTRIALI DELLA PROVINCIA DI MACERATA (1987). Progetto di risanamento del fiume Chienti del tratto compreso tra il Lago delle Grazie e la foce. Studio redatto dalla Società Aquater Spa.

ASSOCIAZIONE DEI COMUNI DI OSIMO, CASTELFIDARDO E OFFAGNA (1997). Il bacino del Fiume Musone: geologia, geomorfologia ed idrogeologia. 76° Congresso della Società Geologica Italiana, 20-26 settembre 1992, 311 pp.

AUTORITA' DI BACINO INTERREGIONALE MARECCHIA E CONCA (2001). Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico. Elaborato dal Comitato Tecnico e approvato nella seduta del 22 maggio 2000, adottato dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 22 del 28 maggio 2000.

AUTORITA' DI BACINO INTERREGIONALE MARECCHIA E CONCA (2002). Obiettivi a scala di bacino e priorità di interventi per i Piani di Tutela delle Acque. Allegato alla Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 5 del 21.02.2002.

AUTORITA' DI BACINO INTERREGIONALE MARECCHIA E CONCA (2002). Uso e tutela della risorsa idrica. Allegato alla Deliberazione del Comitato Istituzionale n.3 del 21.02.2002.

AUTORITA' DI BACINO INTERREGIONALE MARECCHIA E CONCA (2002). Qualità delle acque:



studio conoscitivo finalizzato al progetto di piano di bacino. Allegato alla Deliberazione del Comitato Istituzionale n.4 del 21.02.2002.

AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DEL FIUME TEVERE (2001). La pianificazione del Bacino del Fiume Tevere. Gangemi Editore.

AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DEL FIUME TEVERE (2001). Obiettivi su scala di bacino cui devono attenersi i piani di tutela delle acque e priorità degli interventi, ai sensi dell'art 44 del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152. Adottato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 97 del 18.12.2001.

AUTORITA' DI BACINO NAZIONALE DEL FIUME TEVERE (2001). La pianificazione del bacino del Fiume Tevere 1992-2000. Supplemento alla rivista Tevere. Gangemi Editore

BONI, BONO & CAPPELLI, (1986). Schema idrogeologico dell'Italia centrale. Mem. Soc. Geol. It., 35, 991-1012, 2 tavv.

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIALE E AGRICOLTURA DI MACERATA (1969). Le sorgenti della Provincia di Macerata (studio Idrogeologico). Volumi 1° e 2° a cura dell'Istituto di Mineralogia e Geologia dell'Università di Camerino.

CANTALAMESSA G., CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., COLALONGO M.L., MICARELLI A., NANNI T., PASINI G., POTETTI M. & F. RICCI LUCCHI F. (1986). Il Plio-pleistocene delle Marche. Estratto da Studi Geologi Camerti, Volume speciale "La geologia delle Marche", pagg. 61-81.

CANTALAMESSA G., CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., DI LORITO L., GIARDINI G., MARCHETTI P., MICA-RELLI A., PONTONI F. & M. POTETTI M. (1981). Analisi dell'evoluzione tettonico-sedimentaria dei "Bacini Minori" torbiditici del Miocene medio-superiore nell'appennino umbro-marchigiano e laziale-abruzzese: 9) il bacino della Laga tra il F. Potenza ed il F. Fiastrone-T. Piastrella. Estratto da Studi Geologi Camerti, VII (1981-82), pagg. 17-79.

CANTALAMESSA G., CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., DI LORITO L., LEONELLI M., MICARELLI A., PESARESI A., POTETTI M., TADDEI L. & VENANZINI D. (1980). Analisi dell'evoluzione tettonico-sedimentaria dei "Bacini Minori" torbiditici del Miocene medio-superiore nell'appennino umbro-marchigiano e laziale-abruzzese: 8) il bacino della Laga tra il F. Fiastrone-T. Piastrella ed il T. Fluvione. Estratto da Studi Geologi Camerti, VI (1980), pagg. 81-133.

CAPACCIONI B., DIDERO M., PALETTA C. & SALVADORI P. (2001). Hydrogeochemistry of groundwaters from carbonate formations with basal gypsiferous layers: an example from the Mt Catria - Mt Nerone ridge (North-ern Appennines, Italy). Journal of Hydrology 253, 14-26.

CAPRARI M. & NANNI T. (2003). Contributo all'analisi della circolazione idrica, mediante l'applicazione del metodo di Kiraly, in idrostrutture carbonatiche dell'Appennino adriatico. Boll. Soc. Geol. It., 121, 99-120.

CAPRARI M., NANNI T. & SCESI L. (2002). Contributo all'analisi della circolazione idrica, mediante l'applicazione del metodo di Kiraly, in idrostrutture carbonatiche dell'Appennino adriatico. Boll. Soc. Geol. It., 121 (2002), 99-120, 18 ff., 4 tabb.

CAPRARI M., GALDENZI S., NANNI T., RAMAZZOTTI S. & VIVALDA P. (2001). La sorgente di Gorgovivo: analisi idrogeologica finalizzata all'individuazione delle zone di tutela, rispetto e protezione. Dati preliminari. Mem. Soc. Geol. It., 56, 157-169, 8ff. Pubbl. GNDCI del CNR n. 2080.



CAPRARI M. & NANNI T. (1999). Idrogeologia della dorsale carbonatica del M. Catria - M. Nerone (Appennino um-bro-marchigiano settentrionale). Boll. Soc. Geol. It., 118, 563-584.

CAPRARI, NANNI E VIVALDA Idrogeologia dell'area tra i fiumi Cesano e Potenza (Marche) in "Geologia Applicata e Idrogeologia", Bari, 1993 - Vol. XXVIII

CAVALLO R. (1993). Studio geologico ed idrogeologico in vista del progetto di ripristino del laghetto di Foce di Mon-temonaco.

CELICO (1983). Idrogeologia nei massicci carbonatici delle pianure quaternarie e delle aree vulcaniche dell'Italia centro-meridionale (Marche e Lazio meridionali, Abruzzo, Molise e Campania). Quad. Cassa per il Mezzogiorno, 4.2, 255.1 tavv. f.t., Roma.

CENCETTI C., DRAGONI W. & NEJAD MASSOUM M. (1989). Contributo alle conoscenze delle caratteristiche idro-geologiche del Fiume nera (Appennino Centro-settentrionale). Geol. Appl. e Idrogeol., 24, 191-210, Bari.

CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., MICARELLI A. (1977). Analisi dell'evoluzione tettonico-sedimentaria dei bacini minori torbiditici del Miocene medio-superiore dell'appennino umbro-marchigiano e laziale -abruzzese. Studi geologici Camerti, 3.

CENTRO DI ECOLOGIA E CLIMATOLOGIA OSSERVATORIO GEOFISICO SPERIMENTALE DI MACERATA (2002). Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000.

CHIOCCHINI M., DEIANA G., MICARELLI A., MORETTI A. & PIERUCCINI U. (1976). Geologia dei Monti Sibillini nord-orientali. Studi Geologici Camerti, vol. II, pagg. 7-44.

CIIP SPA CICLI INTEGRATI IMPIANTI PRIMARI. Studi a corredo della richiesta di grande derivazione per uso i-dropotabile dalla località Foce di Montemonaco (AP).

COLTORTI M., GENTILI B. & PAMBIANCHI G. Evoluzione geomorfologica ed impatto antropico nei sistemi idrografici delle Marche: riflessi sull'ambiente fisico. Dipartimento di Scienze della Terra - Università degli Studi di Camerino e Siena lavoro eseguito nell'ambito del Progetto M.U.R.S.T. (fondi 40%) "Genesi ed evoluzione ge-omorfologia delle pianure dell'Italia peninsulare ed insulare" (Resp. Naz. Prof. P.R. Federici, Resp. U.O. B. Gentili).

COMUNE DI FANO (1975). Studio per la determinazione delle risorse idriche nella bassa vallata del Fiume Metauro e nella fascia costiera ad est della foce. A. Donato, V. Longhini, V. Guerra, P. Sorcinelli.

COMUNITA' MONTANA DELL'ALTO E MEDIO METAURO (1999). Progetto integrato di studi per il recupero e l'ottimizzazione delle risorse idriche del Fiume Metauro e proposte di intervento - Relazione generale. Univer-sità degli Studi di Urbino, Istituto di Geologia Applicata - AUSL n° 2, Dipartimento di Prevenzione.

COMUNITÀ MONTANA DI CAMERINO. Idrografia, Idrogeologia e reti idriche della Comunità montana di camerino. Rapporto conoscitivo rielaborato ed estratto dal cap. acque della relazione sullo stato dell'ambiente montano (prog. Ag 21 locale) 20 Ottobre 2004

COMUNITÀ MONTANA ZONA "I" Alte valli del Piastrone, Chienti e Nera (1995). Studio Idrogeologico e geo-chimica integrativo per la razionalizzazione ed eventuale potenziamento delle risorse idriche captate dall'acquedotto comunitario dell'Acquasanta - Comune di Bolognola - 1° e 2° Fase. Geol. Pontoni Fabrizio.

CONSORZIO ACQUEDOTTO DEL NERA (2003). Sorgente S. Chiodo in comune di



Castelsantangelo sul Nera (MC) – Studi idrologici e d’impatto ambientale sulla sorgente.

CONSORZIO DI BONIFICA DEI BACINI DEL MUSONE DEL POTENZA E DEL CHIANTI E DEI BACINI LITORA-NEI DELL’ASOLA E DEL PILOCCO (1974). Indagine preliminare sull’utilizzo delle risorse idriche del Potenza a scopo prevalentemente irriguo. Studio Idrotecnico – Aquater spa.

CONSORZIO DI BONIFICA DEI BASSI BACINI DEL MUSONE, DEL POTENZA E DEL CHIANTI E DEI BACINI LITORALI DELL’ASOLA E DEL PILOCCO – ITALCONSULT ROMA (1980). Piano generale per lo sviluppo irriguo dell’agricoltura nelle valli del Chianti e del Potenza. Proposte di intervento Volumi 1° e 2°.

CONSORZIO PER IL NUCLEO DI INDUSTRIALIZZAZIONE DI ASCOLI PICENO (1979). Ricerca idrogeologica nella Montagna dei Fiori, redatto dalla Società Aquater.

CRESCENTI U., D’AMATO C., BALDUZZI A. & TONNA M. (1980). Il Plio Pleistocene del sottosuolo Abruzzese-Marchigiano tra Ascoli Piceno e Pescara. Geol. Romana, 19.

DEIANA G. & DRAMIS F. Fenomeni di erosione carsica nella valle del Fiastrone. Estratto n.10 del “Notiziario Econo-mico” della camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Macerata.

DRAMIS F, GENTILI B. & PAMBIANCHI G. (1992). La depressione morfostrutturale di Macerata. Estratto da Studi Geologi Camerti, volume speciale (1992/1), 123-126.

ELMI C. et alii (1983). Geologia e idrogeologia della bassa valle del Fiume Foglia (Marche settentrionali). Acta Natu-ralia de l’Ateneo Parmense, 19, 117-136.

ELMI C., FRANCAVILLA F. & MERELLI P. (1981). Ricerche geologiche e idrogeologiche nella bassa valle del fiume Metauro (Marche settentrionali). Acta Naturalia de l’Ateneo Parmense, 17, 53-72.

ENTE DI SVILUPPO DELLE MARCHE (1972) L’irrigazione e la difesa del suolo nelle valli del Misa – Esino - Aspio

FARABOLLINI P., GENTILI B., MATERAZZI M. & PAMBIANCHI G. (2002). Analisi del rischio geo-ambientale: il bacino del Potenza nelle Marche centrali. Atti Conferenza Internazionale X Congresso Nazionale dei Geologi.

FONDAZIONE CASSA DI RISPARMIO DI FANO E UNIVERSITA’ DEGLI STUDI DI URBINO (2001). Analisi geo-logica e geomorfologia del bacino del torrente Arzilla finalizzata allo studio dei fenomeni alluvionali.

FRANCALANCIA C., PUCCIARELLI R., SPERANZA C., PARADISI L. e GALLI P. (1998). Valutazione degli effetti determinati da un prelievo di acqua di 0,55 m³/sec operato sulla Sorgente S. Chiodo, sul sistema naturale ed antropico del Bacino del Fiume Nera all’interno del Parco Nazionale dei Monti Sibillini. Consorzio per l’acquedotto del Nera, Macerata.

GENTILI B. & PAMBIANCHI G. (1988). Segnalazione di alcuni episodi fluvio-lacustri nelle Marche centro-meridionali. Geogr. Fis. Dinam. Quat. 10 (1), 204-217.

GENTILI B & PAMBIANCHI G. (1987). Morfogenesi fluviale ed attività antropica nelle Marche centro-meridionali. Geogr. Fis. Dinam. Quat. 10 (1987), 204-217, 15 ff., 4 tabb., 3 tt.

GENTILI B., PAMBIANCHI G., ARINGOLI D., MATERAZZI M. & SCALELLA G. (1988).



Sbarramenti per frana de-gli alvei fluviali: alcuni esempi nelle Marche centro-meridionali. Geogr. Fis. Dinam. Quat. 11 (1988), 59-60, 1 f.

GIROTTI (1968). Note sulla stratigrafia e la tettonica delle formazioni mioceniche dell’Ascolano. Rend. Acc. Naz. Lin-cei n.8, Roma.

IDROTECNECO (1986). Studi e indagini per la definizione e l’utilizzazione ottimale delle risorse idriche delle valli del Fiume Tronto e Torrente Tesino – 1^a fase. Inquadramento fisico dei bacini imbriferi del Fiume Tronto e del Torrente Tesino.

IDROTECNECO (1986). Studi e indagini per la definizione e l’utilizzazione ottimale delle risorse idriche delle valli del Fiume Tronto e Torrente Tesino – 1^a fase. Studio delle acque sotterranee.

IDROTECNECO (1977). Studi ed indagini per la definizione e l’utilizzazione ottimale delle risorse idriche della valle del F. Tronto. 1° Fase Cassa per il Mezzogiorno PS 29, Perizia 29/4.

IDROTECNECO (1977). Studio idrogeologico delle sorgenti del F. Nera: allegato D - Indagine Idrologica. Studio commissionato dalla Regione Marche – Ufficio del Genio Civile di Macerata.

IDROTECNECO (1977). Studio idrogeologico delle sorgenti del F. Nera: Rapporto. Studio commissionato dalla Regione Marche – Ufficio del Genio Civile di Macerata.

MANFREDINI M. (1979). Integrazione delle opere di captazione della sorgente Aso presso Montemonaco (Ascoli Pi-ceno).

MANFREDINI M. (1969). Relazione geologica “Acquedotto dei Monti Sibillini – Progetto esecutivo”.

MINISTERO PER GLI INTERVENTI STRAORDINARI NEL MEZZOGIORNO – AGENSUD (1992). Studio per il pro-getto strategico per l’approvvigionamento idrico nel mezzogiorno d’Italia – Attività 5.1: Sistema fisico superficiale e relative risorse, redatto dalla Società Aquater.

MINISTERO DEI LL.PP. – PROVVEDITORATO REGIONALE ALLE OPERE PUBBLICHE PER LE MARCHE – OPERE IDRAULICHE – LEGGE 26-2-1982 N.53 (1988). Piano di Bacino del Fiume Tronto I° e II° Lotto redatto dall’Associazione Aquater-Progenco.

MOLINARI C., LIPPARINI T. E BASSI G. (1971). Risorse idriche delle Marche a cura dell’Ente di Sviluppo delle Marche.

MONTIRONI C., NANNI T., VERDICCHI G. & VITA F. (1999). Idrogeologia della montagna dei Fiori (Appennino centrale). Bollettino Soc. Geol. It., 118, 317-338, 14 ff., 2 tabb.

MUTTI (1979). Turbidites et cones sous-marins profonds, in: Sedimentation detritique, (fluviale, littorale et ma-rine). Ed. Par P.Homewood), Inst. Geol. Univ., Fribourg.

NANNI & SCIARRA (1996). Modello matematico per la simulazione dell’acquifero della pianura alluvionale del Fiume Esino in Mem. Soc. Geol. It., 51 (1996).

NANNI T. e VIVALDA P. (1996). Idrogeologia delle pianure alluvionali dei Fiumi Cesano e Potenza (Marche). Mem. Soc. Geol. It., 51 (1996)

NANNI T. & VIVALDA P. (1987). Influenza della tettonica trasversale sulla morfogenesi delle pianure alluvionali marchigiane. Geogr. Fis. Dinam. Quat. 10 (1987), 180-192, Torino.



NANNI T., PENNACHIONI E. & RAINONE M.L. (1986). Carta geologica della successione Pleistocenica tra i fiumi Metauro e Tesino. Atti Riunione Gruppo Sedimentologia CNR. Ancona, 5-7 Giugno 1986, 45-79.

PARCO NAZIONALE DEI MONTI SIBILLINI (1995). Indagine conoscitiva delle risorse idriche ai fini della loro con-servazione e disciplina d'uso: Proposta di progetto esecutivo delle attività da avviare - 1° fase. Studio redatto da Prof. Giovanni Deiana, Dott. Paolo Marchetti e Dott. Fabrizio Pontoni.

PARCO SASSO SIMONE E SIMONCELLO (1999-2000). Relazioni e studi geologici per la redazione del Piano del Parco: Relazione descrittiva alla collaborazione tecnico-scientifica nel settore geologico (1999), D. Savelli & R. Coccioni; Incarico per la redazione della cartografia geologica, geomorfologica ed idrogeologica-report del 23-07-1999, Farina D.; Relazione di Piano - settore geologia (2000), Farina D.- Studio Professionisti Associati Fa-rina D. & Gallerini G.; Incarico per l'attuazione del piano di ricerca nel settore idrogeologico finalizzato all'elaborazione degli strumenti di pianificazione del parco, Principi M.

PAREA & RICCI LUCCHI (1972). Resedimented evaporites in the Periadriatic Trough (Upper Miocene, Italy). Israel Journ. Earth-Sc, 2 , 125-141.

PROVINCIA DI ANCONA (2000). Piano Territoriale di Coordinamento. Deliberazione Consiglio Provinciale n. 197 del 12 dicembre 2000.

PROVINCIA DI ASCOLI PICENO (2000). Piano di Emergenza della Provincia di Ascoli Piceno - Profilo Fisico. Delibe-razione Consiglio Provinciale n. 197 del 12 dicembre 2000.

PROVINCIA DI ASCOLI PICENO. Piano Territoriale di Coordinamento. Adozione definitiva Deliberazione Consiglio Provinciale n. 106 del 18-07-00.

PROVINCIA DI MACERATA. Piano Territoriale di Coordinamento. Approvato definitivamente con Deliberazione Con-siglio Provinciale n. 75 del 11-12-2001.

PROVINCIA DI PESARO-URBINO (1990). Studio delle risorse idriche sotterranee presenti nel territorio provinciale in relazione al loro stato di compromissione - Sintesi della relazione generale. Gruppo di lavoro: M. Didero, E. Franca, E. Calcagnini, G. Farina.

PROVINCIA DI PESARO-URBINO (1997). Definizione dei criteri di salvaguardia delle emergenze idrogeologiche del territorio provinciale funzionali al Piano Territoriale di Coordinamento (P.T.C.) - Relazione finale. Coordinatore dello studio: Prof. M. Didero.

PROVINCIA DI PESARO-URBINO (2000). Piano Territoriale di Coordinamento. Deliberazione Consiglio Provinciale n. 109 del 20 luglio 2000.

PROVINCIA DI PESARO-URBINO (2003). Programma provinciale attività estrattive - Relazione sulle condizioni ge-nerali del territorio provinciale. Delibera del Consiglio Provinciale n. 109 del 20.10.2003.

PROVINCIA DI PESARO E URBINO. Convegno sul tema "Proposte operative per il F. Cesano e il suo recupero am-bientale.

REGIONE EMILIA-ROMAGNA (1998). Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna. A cura di G. Di Dio, Selca Firenze.

REGIONE EMILIA-ROMAGNA (2005). Piano di Tutela delle Acque - Relazione generale



comprensiva del quadro co-noscitivo.

REGIONE EMILIA-ROMAGNA & ARPA REGIONE EMILIA-ROMAGNA (2003). Le acque sotterranee della Regione Emilia-Romagna: modello concettuale. In Supporto tecnico alla Regione Emilia-Romagna, alle Province ed alle Autorità di Bacino per la elaborazione del Piano Regionale di Tutela delle Acque e Piano Territoriale di Coordi-namento Provinciale - Quadro conoscitivo attività B.

REGIONE MARCHE E UNIVERSITÀ DI ANCONA (2002). Schema idrogeologico della Regione Marche. D.G.R. n. 1546 del 3 luglio 2001 "Progetto di ricerca sulla vulnerabilità degli acquiferi delle Marche e per l'individuazione delle risorse idriche integrative, sostitutive e di emergenza".

REGIONE MARCHE (2001). Progetto di Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei bacini di rilievo regio-nale. Delibera del Comitato Istituzionale n.15 del 28 giugno 2001, pubblicato sul Supplemento n. 25 al BUR Marche n. 99 del 6 settembre 2001.

REGIONE MARCHE (2001). Indagine conoscitiva sull'emergenza idrica nella Provincia di Pesaro-estate 2000-2001. Autorità di Bacino Regionale.

REGIONE MARCHE (2000). Piano Regionale di Tutela delle acque. D.G.R. n. 302 del 29 febbraio 2000.

REGIONE MARCHE (1992). Progetto regionale di captazione idropotabile tramite perforazione di pozzo e monitorag-gio delle risorse idriche preesistenti in località Burano. Rapporto tecnico eseguito dall'Aquater per la Regione Marche.

REGIONE MARCHE (1991). L'Ambiente Fisico delle Marche: geologia, geomorfologia, idrogeologia. SELCA s.r.l. Fi-renze, 255 pp.

REGIONE MARCHE - AQUATER (1990) Bacino del Fiume Misa - Progetto di riqualificazione dell'ecosistema fluviale. Caratterizzazione e gestione delle risorse idriche.

REGIONE MARCHE FONDI FIO (1986). Progetti immediatamente eseguibili per interventi prioritari nell'ambito dei bacini idrografici di interesse regionale - Bacino del Fiume Tenna. Studio redatto dalla società Snamprogetti Spa.

REGIONE MARCHE, SERVIZIO DECENTRATO OO.PP. E DIFESA DEL SUOLO DI ANCONA Relazioni interne, 1989-1993.

REGIONE MARCHE SERVIZIO URBANISTICA E CARTOGRAFIA (2003). Carta Geologica e Geotematica del terri-torio interno all'Ob. 5B della Regione Marche redatta in scala 1:10.000. Progetto Zona Sud.

REGIONE MARCHE SERVIZIO DEC. OO.PP. E DIFESA DEL SUOLO DELLA PROVINCIA DI MACERATA (2001). Studio geomorfologico ed idrogeologico del tratto compreso tra la foce e il ponte dell'A14.

RICCI LUCCHI F., COLALONGO M. L., CREMONI G., GASPERI G., IACCARINO S., PAPANI G., RAFFI s., RIO D. (1982). Evoluzione sedimentaria e paleogeografia del margine appenninico.

RICCI LUCCHI F. & PAREA C. G. (1973). Apporti secondari nella Marnoso-arenacea: 1) Torbiditi di conoide e pianu-ra sottomarina a E-NE di Perugia. Boll. Soc. Geol. It., 92.

ROMANINI R. (1981). Studi idrogeologici e ricerche nel gruppo del Monte Catria. Rapporto



tecnico eseguito per l'Azienda Speciale Cons. del Catria – Frontone.

SAVELLI D. & WEZEL F.C. (1978). Schema geologico del Messiniano del Pesarese. Boll. Soc. Geol. It, 97, 165-188.

SELLI R. (1954). Il Bacino del Metauro. Cassa di Risparmio di Fano.

SERVIZIO IDROGRAFICO E MAREOGRAFICO NAZIONALE (1997). Nota n. 643 del 23.06.1997.

SERVIZIO IDROGRAFICO E MAREOGRAFICO NAZIONALE (1971). Nota n. 1117 del 25.10.1971.

SERVIZIO NAZIONALE DIGHE (2001). Foglio di Condizioni per l'esercizio e la manutenzione – Diga di Castreccioni.

SERVIZIO NAZIONALE DIGHE (2001). Foglio di Condizioni per l'esercizio e la manutenzione – Diga di Le Grazie.

SERVIZIO NAZIONALE DIGHE (2001). Fogli di Condizioni per l'esercizio e la manutenzione della Diga di Comunanza.

SERVIZIO NAZIONALE DIGHE (2001). Foglio di Condizioni per l'esercizio e la manutenzione – Diga di Talvacchia.

SERVIZIO NAZIONALE DIGHE (2000). Studio sulla stabilità dei versanti degli invasi nelle aree colpite dal terremoto del 26 settembre 1997 e di quelli ricadenti nelle aree sismogenetiche limitrofe.

SERVIZIO NAZIONALE DIGHE (1999). Foglio di Condizioni per l'esercizio e la manutenzione – Diga di Scandarello.

SERVIZIO NAZIONALE DIGHE (1998). Foglio di Condizioni per l'esercizio e la manutenzione – Diga di Mercatale.

SERVIZIO NAZIONALE DIGHE (1998). Foglio di Condizioni per l'esercizio e la manutenzione – Diga di Furlo.

SERVIZIO NAZIONALE DIGHE (1998). Foglio di Condizioni per l'esercizio e la manutenzione – Diga di S. Lazzaro.

SERVIZIO NAZIONALE DIGHE (1998). Foglio di Condizioni per l'esercizio e la manutenzione – Diga di Tavernelle.

SERVIZIO NAZIONALE DIGHE (1998). Foglio di Condizioni per l'esercizio e la manutenzione – Diga di Polverina.

SERVIZIO NAZIONALE DIGHE (1998). Foglio di Condizioni per l'esercizio e la manutenzione – Diga di Borgiano.

SERVIZIO NAZIONALE DIGHE (1998). Foglio di Condizioni per l'esercizio e la manutenzione – Diga di Piastrone

SERVIZIO NAZIONALE DIGHE (1998). Foglio di Condizioni per l'esercizio e la manutenzione – Diga di San Ruffino.

SERVIZIO NAZIONALE DIGHE (1998). Fogli di Condizioni per l'esercizio e la manutenzione



della Diga di Gerosa.

SERVIZIO NAZIONALE DIGHE (1998). Foglio di Condizioni per l'esercizio e la manutenzione della Diga di Villa Pera.

SERVIZIO NAZIONALE DIGHE (1997). Foglio di Condizioni per l'esercizio e la manutenzione – Diga di Colombara.

TAZIOLI G.S., BILLI P., TACCONI P. (1991). Fenomeni di erosione e di trasporto solido in due corsi d'acqua del versante adriatico marchigiano. In "Fenomeni di erosione e alluvionamenti degli alvei fluviali", pagg. 134-147.

TAZIOLI G.S. et al. (1988). Analisi comparative di trasporto solido in due bacini attrezzati delle Marche: il F. Esino ed il F. Musone. Convegno "Trasporto solido ed evoluzione morfologica dei corsi d'acqua". Università degli Studi di Trento 9-10 giugno 1988.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO (1997). Studio idrogeologico preliminare dell'alto bacino del Fiume Ne-ra: rapporti tra prelievi idropotabili, ecosistema ed altre utilizzazioni delle acque fluenti. Consorzio per l'acquedotto del Nera, Macerata.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAMERINO (1996). Rilevamento geomorfologico ed analisi morfo-strutturale dell'area compresa tra il fianco orientale del M.Vettore ed Agelli. Tesi sperimentale di laurea in geomorfologia redatta dalla Dott.ssa Valentina Poli, Relatore Prof. Bernardino Gentili.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAMERINO (1996). Rilevamento geomorfologico ed analisi morfo-strutturale dell'area compresa tra gli abitati di Montemonaco e Venarotta. Tesi sperimentale di laurea in geomorfologia redatta dal Dott. Alessandro Paccapelo, Relatore Prof. Bernardino Gentili.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAMERINO (1996). Indagini idrogeologiche ed idrochimiche dell'area compresa tra Monte Vettore e Capodacqua (Appennino Umbro-Marchigiano). Tesi sperimentale di laurea in Idrogeologia redatta dal Dott. Berardini Costantino, Relatore Prof. Pambianchi Gilberto, Correlatore Dott. Giancarlo Crema.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAMERINO (1996). Rilevamento geologico mediante analisi delle facies dell'area compresa tra gli abitati di Maltignano ed Ancorano. Tesina sperimentale di laurea in Rilevamento Geologico redatta dalla Dott.ssa Valentina Poli, Relatore Prof. Cantalamessa Gino.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAMERINO (1996). Rilevamento geologico mediante analisi delle facies dell'area compresa tra gli abitati di Poggio di Bretta e Maltignano. Tesina sperimentale di laurea in Rilevamento Geologico redatta dal Dott. Alessandro Paccapelo, Relatore Prof. Cantalamessa Gino.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAMERINO (1986). La geologia delle Marche. Studi Geologi Camerti - Numero speciale in occasione del 73° Congresso della società Geologica Italiana Roma 23 Settembre - Ottobre 1986.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAMERINO (1983). Riunione del Gruppo di Sedimentologia del CNR Camerino-S.Benedetto del Tronto 26-29 Settembre 1983. Studi Geologi Camerti - Numero Speciale.



A.1.6 Caratteristiche naturalistiche

A.1.6.1 Aree di pregio ambientale

Introduzione

Gli elementi ambientali delle Marche costituiscono nel loro complesso un patrimonio naturale di inestimabile valore che va salvaguardato e valorizzato attraverso una attenta gestione al fine di renderlo fruibile anche per le generazioni future.

Salvaguardia della natura e tutela della biodiversità sono gli obiettivi su cui da tempo è stata posta particolare attenzione e che sono stati ribaditi e sottolineati dal decreto del Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio del 3 Settembre 2002 ("linee guida per la gestione dei siti Natura 2.000"): un'esigenza che si dovrà soddisfare secondo una strategia comune e condivisa ai diversi livelli istituzionali (Unione Europea, Stato, Regioni e Province autonome).

Una corretta pianificazione territoriale ha una funzione di primaria importanza nell'impostazione di progetti di sviluppo compatibili con la tutela di tutte le componenti naturali presenti sul territorio, contribuendo al generale miglioramento delle condizioni di vita delle popolazioni e consentendo uno sviluppo armonioso delle attività antropiche compatibile con il rispetto dell'ambiente. A tale riguardo l'art. 2 della LR 34/92 recita: "la pianificazione del territorio regionale è rivolta all'equilibrata integrazione della tutela e valorizzazione delle risorse culturali, paesaggistiche, ambientali e naturalistiche con le trasformazioni connesse agli indirizzi e programmi di sviluppo economico definiti dalla Regione".

Nella Regione Marche sono state individuate varie aree soggette a normative di carattere ambientale; ciascuna delle quali è sottoposta ad un regime di salvaguardia dinamico che disciplina gli interventi e le attività antropiche in funzione del pregio naturalistico degli ambiti territoriali presi in considerazione.

Le aree naturali protette (parchi e riserve) ricomprendono formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, di rilevante valore naturalistico e ambientale. La protezione di tali ambiti garantisce e promuove la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese (L. n. 394 /1991 e s.m. e L.R. n. 15/94 e s. m.). All'interno di ciascuna area naturale protetta si applicano le misure di salvaguardia indicate negli strumenti di pianificazione (piani e regolamenti); esse disciplinano le attività consentite modulando i regimi di salvaguardia in funzione della vulnerabilità ambientale del territorio.

Dal sistema delle aree naturali protette si sviluppa e prende corpo la rete ecologica costituita, nelle Marche, oltre che dai parchi e dalle riserve naturali, anche dalle aree flogistiche individuate ai sensi dell'articolo 7 della L.R. 52/74; dagli 80 proposti siti di importanza comunitaria (pSIC) e dalle 29 zone di protezione speciale (ZPS) individuate, rispettivamente, ai sensi delle Direttive "Habitat" (92/43/CE) e "Uccelli" (72/409/CE). Siti di importanza comunitaria e zone di protezione speciale, come previsto dall'art. 3 comma 1 della Direttiva "Habitat", fanno parte della rete ecologica europea "Natura 2.000".

Ad oggi sono stati istituiti nella Regione, due Parchi nazionali, quattro regionali, tre Riserve statali e una regionale. Complessivamente 10 aree protette con un'estensione di 89.791 ettari, pari al 9,2% della superficie totale regionale. A queste si aggiungono 109 aree flogistiche, 80 pSIC, 29 ZPS per un totale complessivo di 183.157 ettari, circa il 18,89% della superficie regionale.

Meritano infine di essere ricordate le Oasi di Protezione Faunistica che, pur non facendo parte della rete ecologica regionale, sono aree "destinate al rifugio, alla riproduzione ed alla sosta della fauna selvatica".



Aree protette – Parchi e Riserve naturali

La superficie totale delle Aree protette (Parchi e Riserve naturali) è di Ha 89.965 suddivisi come riportato di seguito.

Fig 1-A.1.6.1: Superficie e Comuni ricadenti in ciascun Parco Naturale

Denominazione Area protetta	Superficie³⁸ (Ha)	Comuni interessati	Anno di istituzione
<i>Parco Nazionale dei Monti Sibillini (Superficie nelle Marche)³⁹</i>	51.925	Marche: Fiastra, Bolognola, Acquacanina, Visso, Ussita, Castelsantangelo sul Nera, Amandola, Arquata del Tronto, Montefortino, Montegalfo, Montemonaco, Pievebovigliana, San Ginesio, Cessapalombo, Fiordimonte, Pievetorina. Umbria : Norcia, Preci	1988
<i>Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga (Superficie nelle Marche)⁴⁰</i>	9.923	Marche : Arquata del Tronto, Acquasanta Terme Altre regioni interessate: Abruzzo (Capofila), Lazio.	1991
<i>Parco regionale del Conero</i>	5.994,61	Ancona, Camerano, Numana, Sirolo;	1987
<i>Parco naturale regionale del Sasso Simone e Simoncello</i>	4.791,04	Carpegna, Montecopiolo, Pennabilli, Pietrarubbia, Pian di Meleto, Frontino;	1996
<i>Parco naturale regionale del Monte San Bartolo</i>	1.584,04	Gabicce Mare, Pesaro;	1996
<i>Parco naturale regionale della Gola della Rossa e di Frasassi</i>	9.169,56	Fabriano, Genga, Serra S. Quirico, Arcevia;	1997
Totale superficie Parchi	83.387,25		

³⁸Le Superfici sono desunte dal V aggiornamento dell'Elenco Ufficiale delle Aree naturali protette approvato dalla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano con provvedimento del 24 Luglio 2003 pubblicato sul Supplemento Ordinario n° 144 alla Gazzetta Ufficiale n° 205 del 4 Settembre 2003.

³⁹La superficie totale del Parco è di Ha 69.722;

⁴⁰La superficie totale del Parco è di Ha 141.341;



Fig 2-A.1.6.1: Superficie e Comuni ricadenti in ciascuna Riserva Naturale

Denominazione Area protetta	Superficie ⁴¹ (Ha)	Comuni interessati	Anno di istituzione
Riserva naturale dell'Abbadia di Piastra	1.852,93	Urbisaglia, Tolentino;	1985
Riserva naturale Montagna di Torricchio	325,33	Montecavallo, Pievetorina;	1977
Riserva naturale statale Gola del Furlo	3.907,00	Acqualagna, Cagli, Fermignano, Fossombrone, Urbino;	2001
Riserva naturale regionale orientata di Ripa Bianca	318,50	Jesi;	2003
Riserva naturale regionale della Sentina	174,33	s. Benedetto del Tronto	2004
Totale superficie Riserve	6.578,09		

Parchi nazionali e regionali

Nella Regione Marche sono presenti 2 parchi nazionali e 4 parchi regionali. Ciascun parco è dotato di uno suo specifico piano e dal connesso regolamento che ne disciplina le attività consentite; il regolamento è approvato o contestualmente al piano del parco o entro sei mesi dall'approvazione dello stesso.

Nei parchi sono vietate le attività e le opere che possono compromettere la salvaguardia del paesaggio e degli ambienti naturali soprattutto nei confronti delle specie selvatiche, sia animali che vegetali, e dei loro habitat naturali.

Le misure di salvaguardia, nei parchi e nelle riserve naturali, si modificano in ragione sia del tempo sia dei valori di naturalità espressi dal territorio. Il grado di tutela, assai rigido e generalizzato prima che l'area protetta sia istituita, si dettaglia meglio dapprima nell'atto istitutivo e poi nel piano. Le analisi territoriali che supportano l'atto istitutivo e il piano (del parco o della riserva naturale), consentono, infatti, di modulare la tutela dell'area in funzione dei suoi valori naturali.

A tal fine il territorio del parco o della riserva viene suddiviso nei seguenti ambiti:

- di riserva integrale dove, per gli elevati valori di naturalità presenti, l'ambiente è conservato nella sua totalità;
- di riserva generale orientata in cui sono consentite le utilizzazioni produttive tradizionali e la realizzazione delle infrastrutture strettamente necessarie nonché gli interventi di gestione delle risorse naturali; sono anche ammesse le opere di manutenzione dei manufatti esistenti ai sensi del L. 457 /78 art. 31 lettere a) e b) mentre è vietata la costruzione di nuove opere edilizie, l'ampliamento delle costruzioni esistenti, l'esecuzione di opere di trasformazione del territorio;
- di protezione nei quali, in armonia con le finalità istitutive ed in conformità ai criteri generali fissati dall'Ente parco, possono continuare, secondo gli usi tradizionali ovvero secondo metodi di agricoltura biologica, le attività agro-silvo-pastorali nonché di pesca e raccolta di prodotti naturali, ed è incoraggiata anche la produzione artigianale di qualità. Sono ammessi gli interventi autorizzati ai sensi delle lettere a), b) e c) del primo comma dell'articolo 31 della citata legge n. 457 del 1978, salvo l'osservanza delle norme di piano sulle destinazioni d'uso;
- di promozione economica e sociale dove sono consentite le attività compatibili con le finalità istitutive del parco, finalizzate al miglioramento delle condizioni di vita socio-

⁴¹Le Superfici sono desunte dal V aggiornamento dell'Elenco Ufficiale delle Aree naturali protette approvato dalla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano con provvedimento del 24 Luglio 2003 pubblicato sul Supplemento Ordinario n° 144 alla Gazzetta Ufficiale n° 205 del 4 Settembre 2003.



culturali delle collettività locali e al miglior godimento del parco da parte dei visitatori (art. 12 L. n. 394/91).

I Parchi naturali nazionali

Nei Parchi nazionali oltre alle misure di salvaguardia previste dalla L. n. 394/91, vigono le norme specifiche contenute negli atti istitutivi di emanazione ministeriale. Il PPAR, all'articolo 53 delle norme tecniche di attuazione, individuò due aree elettive per l'istituzione di parchi:

- I Monti Sibillini ;
- I Monti della Laga.

L'iter di riconoscimento quali "Parchi nazionali" è stato assai differente fra queste due aree. Il Parco nazionale dei Monti Sibillini è infatti stato istituito nel 1988 con la Legge Finanziaria dello Stato; nel 1990 sono state fissate le norme di salvaguardia ed è stato individuato il perimetro provvisorio del Parco che interessa il territorio di due regioni, Marche ed Umbria, per una superficie totale di Ha 69.722, di cui Ha 51.925 ricadenti nel territorio marchigiano. L'Ente gestore è stato formalmente costituito solo nel 1993. Il Parco nazionale Gran Sasso - Monti della Laga, differentemente dai Sibillini, viene istituito con la Legge Quadro sulle aree protette (L. n. 394/91). Il perimetro provvisorio del Parco (di complessivi Ha 141.341, di cui Ha 9.923 ricadenti nelle Marche, i restanti nel territorio delle regioni Abruzzo e Lazio) viene definito solo nel 1993 e l'ente parco avvia la gestione nel 1994.

Nelle suddette aree sono vietate le attività e le opere che possono compromettere la salvaguardia del paesaggio e degli ambienti naturali tutelati, con particolare riguardo alla flora e alla fauna protette e ai rispettivi habitat.

Fig 3-A.1.6.1: Parco Nazionale dei Monti Sibillini

Atto istitutivo	L. 11.03.1988 n. 67 DPR 6 Agosto 1993
Avvio gestione	Decreto Ministero Ambiente 21 Dicembre 1988 Decreto Ministremo Ambiente 3 Febbraio 1990
Ente gestore	Ente Parco Nazionale dei Monti Sibillini
EE.LL. marchigiani interessati	Province di Ascoli Piceno e di Macerata Comuni di : Acquacanina, Amandola, Arquata del Tronto, Bolognola, Castelsantangelo, Cessapalombo, Fiastra, Fiordimonte, Montefortino, Montegalio, Montemonaco, Pievetorina, Pievebovigliana, San Ginesio, Ussita, Visso. C.M. Zona "I", Zona "L", Zona "M", Zona "N";
Superficie (Ha)	69.722
Popolazione residente (Ab.)	10.686 ca.

Massiccio montuoso calcareo le cui cime principali sono: Monte Vettore (2.478 m), Pizzo della Regina (2.334 mt), Monte Sibilla (2.173 mt), Pizzo dei tre Vescovi (2.092). La vegetazione è caratterizzata, fino a mille metri circa, da Roverella a cui si associano, fra le altre, il Carpino Nero e l'Orniello. Più in alto domina la faggeta mista e quella pura. Al di sopra di 1.800 m. circa, si rinvengono i pascoli primari ove si possono osservare specie vegetali assai interessanti tra cui il Genepì dell'appennino, la Stella alpina dell'appennino, la Viola eugeniae, etc.

Le associazioni forestali sono distribuite in grandi fasce corrispondenti ai piani altitudinali: nel settore calcareo e marnoso calcareo del piano collinare è presente l'orno-ostrieto e localmente la lecceta, mentre il piano montano è dominato dalla faggeta; nel settore marnoso-calcareo il piano collinare è dominato da querceto ed il piano montano da faggeta. In molte località le foreste sono state eliminate dall'uomo ed al loro posto sono sviluppate praterie secondarie. Le praterie primarie (o praterie di altitudine) sono limitate al piano alpino e formano una fascia sulle creste dei Sibillini. Le aree coltivate (con vegetazione sinantropica) sono limitate al fondovalle e alle prime pendici dei rilievi: ad esclusione della zona del Pian Grande. Alcune associazioni sono presenti soltanto in una o poche località, come le praterie



palustri e a nardo (Pian Grande, Pian Piccolo e Pian Perduto) e le praterie igrofile (marchite di Norcia).

Tra la fauna presente ricordiamo il Lupo, la Martora, il Gatto selvatico, mentre fra gli uccelli, l'Aquila, il Gufo reale, l'Astore, il Falco pellegrino e la Coturnice. Fra i rettili è da ricordare, dato il suo elevato valore biogeografico, la Vipera dell'Ursini. Di rilievo anche la presenza di alcuni centri o manufatti di particolare valore storico-architettonico come il Santuario di Macereto, l'Abbazia di S. Eutizio, il centro storico di Norcia, di Montemonaco, di Amandola etc.

Fig 4-A.1.6.1:	Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga
Atto istitutivo	Legge 394/91 Decreto Ministro dell'Ambiente 4 Dicembre 1992
Avvio gestione	Decreto Ministro dell'Ambiente 28 Settembre 1994 DPR 5 giugno 1995
Ente gestore	Ente Parco Nazionale Gran Sasso - Monti della Laga
EE.LL. marchigiani interessati	Provincia di Ascoli Piceno Comuni di Acquasanta Terme e di , Arquata del Tronto, . C.M. Zona "N";
Superficie (Ha)	141.341 (Marche 9.923 ca)
Popolazione residente (Ab.)	6.000 ca.nelle Marche.

La parte marchigiana del Parco interessa i Monti della Laga, dove i valori ambientali e naturalistici conservano ancora connotati di pregio. Nella regione la quota più elevata si raggiunge nel monte Macera della Morte (2.073 mt.); altre vette notevoli sono il Monte Li Quarti (mt. 1.954), Monte Cesarotta (1.800 mt) ed il Monte Comunitore (1.695 mt). Profonde vallate ricche di acqua solcano tutto il complesso, che in alcune località presenta aspetti paesaggistici di straordinario interesse. La vegetazione è rappresentata in particolar modo da foreste; fino a 1.000 metri circa si trovano vaste fustaie di castagno ed al di sopra di tale quota i faggeti, che raggiungono circa i 1.900 metri. Da segnalare inoltre la presenza di un nucleo spontaneo di abete bianco nella Valle della Corte sopra l'abitato di Umito. Presente inoltre una rarissima specie di orchidea: l'epipogio, che vive sulle foglie marcescenti mescolate a terriccio di faggio. Tutta la parte sommitale della Macera della Morte è occupata da una vasta prateria a nardo e festuca; presente inoltre una orchidea molto rara: la nigritella. Faunisticamente l'area si rivela di estremo interesse per via dell'esistenza del lupo che è stato osservato saltuariamente, del cervo e del capriolo che sono stati recentemente reintrodotti, del gatto selvatico, della martora e di tutti gli altri mustelidi, nonché della lepre, dello scoiattolo, del ghio e del moscardino. Fra gli uccelli è possibile vedere sui prati della zona, l'aquila reale, la poiana, il gheppio, il gracchio corallino ed alpino. Nei boschi l'Astore, lo Sparviero, il Picchio rosso maggiore ed il minore. Frequenti sono altresì, la Ghiandaia e tutti gli altri piccoli uccelli come la Cinciallegra, la Cincia bigia, la Cinciarella, il Picchio muratore e il Lui.

I Parchi naturali regionali

Nella Regione Marche sono stati istituiti i seguenti quattro parchi naturali:

- Parco del Sasso Simone e Simoncello;
- Parco della Gola della Rossa e di Frasassi;
- Parco del Monte San Bartolo;
- Parco del Monte Conero.

Le norme di salvaguardia attualmente vigenti in queste quattro aree sono definite:

- Parco del Sasso Simone e Simoncello: DCR n. 58/1996;
- Parco della Gola della Rossa e di Frasassi: L.R. 57/1997;
- Parco del Monte San Bartolo: DCR 66/1996;
- Parco del Monte Conero: L.R. 21/1987 e Piano del Parco approvato con DCR n. 245/1999;



Fig 5-A.1.6.1:	Parco Regionale del Conero
Atto istitutivo	L.R. 21/87
Avvio gestione	DPGR 1022 del 26.02.1991
Ente gestore	Consorzio di gestione del Parco del Conero
EE.LL.	Provincia di Ancona Comuni di Ancona, Camerano, Numana , Sirolo;
Superficie (Ha)	5.994,61
Popolazione residente (Ab.)	1.1922 ca

Il Conero è un rilievo costituito per una parte preponderante da rocce calcaree e calcareo marnose di epoca compresa tra il Cretaceo ed il Miocene, alle quali si affiancano formazioni marnoso-arenacee pleistoceniche.

La vegetazione appare estremamente diversificata in rapporto ai vari ambienti ecologicamente caratterizzati da fattori edafici e climatici. L'aspetto di maggiore rilevanza è rappresentato dalla "macchia mediterranea": presente sia nella tipologia più mesofila lungo il versante nord-orientale, sia in quella più termofila, nei versanti meglio esposti. Il bosco mesofilo è caratterizzato dalla presenza del Quercus ilex (leccio), Ostrya carpinifolia (carpino nero), Quercus pubescens (roverella) tra le essenze arboree e del Laurus nobilis (alloro), Arbutus unedo (corbezzolo), Viburnum tinus (lentaggine), Pistacia lentisco (lentisco), Phillyrea media (filirea) tra le essenze arbustive. Alla costituzione del bosco più termofilo concorrono principalmente il Quercus ilex (leccio), l'Arbutus unedo (corbezzolo), Fraxinus ornus (orniello), Lonicera etrusca (caprifoglio etrusco), etc. Il versante del Conero rivolto all'entroterra è invece stato oggetto di copiosi rimboschimenti negli anni '30 attuati allo scopo di frenare i preoccupanti processi di dissesto idrogeologico sviluppatosi a seguito di un irrazionale uso del bosco. La specie dominante è il Pinus halepensis (pino d'aleppo), ma la ricostituzione è in effetti avvenuta utilizzando molte specie di conifere esotiche e poco consone ai luoghi. Della vegetazione forestale autoctona restano pochi nuclei relitti, a dominanza di Quercus pubescens (roverella), nei settori più caldi e di Ostrya carpinifolia (carpino nero), in quelli più freschi.

Tra le specie più rappresentative dal punto di vista floristico ricordiamo l'Euforbia arborecente, l'Euforbia veneta, il Ginepro coccolone, la Coronilla valentina. La Fauna, caratterizzata dall'elevato numero di migratori nidificanti, annovera interessanti specie fra cui il Rondone maggiore, il Falco Pellegrino, il Passero solitario, la Poiana oltre al Picchio rosso maggiore, l'Allocco ed il Gufo comune.

Fig 6-A.1.6.1:	Parco Naturale del Monte San Bartolo
Atti istitutivi	L.R. 15/94 art. 36.
Avvio gestione	DGR 809/96 (costituzione ente di gestione); DCR 66/96 (perimetrazione del parco)
Ente gestore	Ente parco naturale del Monte S.Bartolo
EE.LL. interessati	Provincia di Pesaro e Urbino, Comuni di Gabicce Mare di Pesaro.
Superficie (Ha)	1.584,04
Popolazione resi-dente (in abitanti)	13.000 ca.

I valori naturalistici più elevati si rinvencono lungo la costa del S.Bartolo che, mantenendo molte caratteristiche seminaturali, rileva le più grandi peculiarità biologiche. Il litorale è interessato da una vegetazione psammofila ancora ben strutturata oramai rarefatti in quasi tutta la Regione. Presente la piccola canna Arundo pliniana, arbusteti a Ginestra (Spartium junceum) e lembi di bosco a Roverella (Quercus pubescens) e Carpino nero (Ostrya carpinifolia).

Le rocce emergenti dalle sabbie vanno a costituire un substrato roccioso che diversifica la monotonia della costa sabbiosa e permette l'insediamento e la presenza di una flora e di una fauna marina completamente diversa da quella che si può rinvenire sia a sud che a nord della area protetta. Nell'area in inverno, sono presenti un gran numero di specie di uccelli marini, tra



le quali possiamo citare, come presenza continua, il Gabbiano Reale, il Gabbiano Comune, la Gavina, il Gabbiano corallino. Tra le specie di notevole interesse ornitologico meritano di essere segnalati il Cormorano e lo Smergo minore che frequentano abitualmente l'area nello svernamento. Il promontorio di Monte Brisighella (177 mt. s.l.m.) fa parte del complesso di falesie del Monte S.Bartolo e costituisce una barriera naturale al passaggio degli uccelli che risalgono la costa. Quando spirano venti da Nord e da Est, i migratori non volano sul tratto di mare prospiciente il litorale, ma tendono a superare la serie di rilievi che li separano dalla pianura padana mantenendosi appena entro la linea di costa ed a quote molto basse, per diminuire lo sforzo di volo. E' per tale motivo che su Monte Brisighella opera una stazione di inanellamento scientifico gestita dalla Amministrazione Provinciale di Pesaro e Urbino in collaborazione con l'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica di Bologna e con l'Università di Urbino. Durante le migrazioni nell'area sono state osservate più volte specie rare come il Falco pescatore o la Cicogna nera, oltre ad importanti migrazioni di Falco pecchiaiolo.

Fig 7-A.1.6.1: Parco Naturale del Sasso Simone e Simoncello

Atto istitutivo	L.R. 15/94 art. 36.
Avvio gestione	DGR 599/96 (costituzione ente di gestione) e DGR 977/96; DCR n. 58/96 (perimetrazione del parco) modificata con: - DCR n. 79/96; - DCR n. 136/97.
Ente gestore	Ente Parco Naturale del Sasso Simone e Simoncello Provincia di Pesaro e Urbino; Comuni di: Carpegna; Frontino; Montecopiolo; Pennabilli; Pian di Meleto; Pietrarubbia;
EE.LL. interessati	Comunità Montana: Alta Val Marecchia; Montefeltro.
Superficie (Ha)	4.791,04
Popolazione resi-dente (in abitanti)	8.000 ca.

Tutta l'area è di rilevante importanza per la presenza del Lupo e quale habitat di nidificazione di uccelli rupicoli, ma vi sono dei siti, di notevole pregio, che meritano particolare attenzione. Tra questi vi è la Costa dei Salti nel Comune di Montecopiolo. Si tratta di una ripida pendice nuda e calanchizzata che, dalla quota di 900 mt ca, s'innalza a delimitare, a oriente, l'inclinato pianoro sommitale del Monte Carpegna, raggiungendo nel punto più elevato la quota di circa 1.250 mt. Alla base della Costa, la pendice è ricoperta da boschi cedui, fruticeti, radure erbose e prati pascoli (in parte ex coltivi). Presente la Roverella (*Quercus pubescens*), il Cerro (*Quercus cerris*), il Carpino bianco (*Carpinus betulus*), il Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), l'Acero Campestre (*Acer campestre*) e l'Acero Opalo. Presente la *Cephalanthera rubra*, una delle più belle ed appariscenti Orchideacee della flora regionale. Altra zona importante è quella meglio conosciuta come la "Cantoniera di Carpegna" ove predominano i boschi a Cerro (*Quercus cerris*) cui si accompagna il Carpino bianco (*Carpinus betulus*) e quello nero (*Ostrya carpinifolia*). L'interesse botanico di questi boschi è dovuto alla presenza di specie rare quali l'*Asarum europaeum*, *Iris graminea*, *Centaurea montana*, *Arisarum proboscideum* etc. Infine il rilievo del Simoncello, più piccolo rispetto al Sasso Simone ma più elevato. Il Simoncello ospita, tra le altre, l'*Isopyrum thalictroides*, specie attualmente nota nelle Marche solo in questa zona.



Fig 8-A.1.6.1: Parco Naturale della Gola della Rossa e di Frasassi

Atto istitutivo e Avvio di gestione	L.R. 57/1997
Ente gestore	Comunità Montana dell' "Esino -Frasassi" Provincia di Ancona, Comuni di Genga, Sassoferretto, Serra S. Quirico, Ar-cevia, Fabriano C.M. dell'Esino Frasassi
EE.LL. interessati	
Superficie dell'area protetta in Ha	9.169,56
Popolazione residente (in abitanti)	1.700 ca.

La Valle Scappuccia, la Gola di Frasassi e quella della Rossa sono certamente i siti di maggior valore naturalistico ricompresi all'interno del parco. Valle Scappuccia è situata a Nord del paese di Genga tra i monti Picco (676 mt), Termine (802) e Piano (628). Leccio e fillirea dominano i versanti a Sud, mentre su quelli opposti, a Nord, prevale il Carpino nero e l'Orniello, formazioni in cui spesso penetra il Faggio. La valle ospita la rara Efedra maggiore. La Gola di Frasassi è situata lungo il corso del fiume Sentino che l'attraversa per quasi tre chilometri. E' delimitata dai Monti Val Montagnana e Ginguno. La vegetazione nel versante a Nord, è costituita da Carpino nero ed Orniello mentre, in quelli a Sud, si rinviene una vegetazione decisamente mediterranea, con Fillirea, Terebinto, Corbezzolo etc. La Gola ospita l'Aquila reale e il Gufo reale. Si segnala inoltre la presenza di una necropoli protovillanoviana, in località Pianello di Genga. Di notevole importanza infine il ritrovamento di resti di un Ittiosauro (un vertebrato marino mesozoico), oggi conservato nel Museo paleontologico di San Vittore delle Chiuse. La suggestiva Gola della Rossa, si sviluppa per circa 2 Km tra i monti Revellone a Sud, Murano e Vernino a Nord. Sulle rocce si insedia una vegetazione rupicola costituita prevalentemente dal Ranno spaccasassi, la Cinquefoglia penzola, la Campanula tanfani, e la rara Moehringia papulosa. Il biotopo presenta anche delle interessanti cavità carsiche, tra cui merita menzione quella meglio conosciuta come Grotta del Vernino. D'interesse storico è la presenza, sulle pendici del monte Revellone, dei ruderi del monastero benedettino di S.Maria di Grotta - fucile fondato intorno al 1.277 da S. Silvestro Abate. L'attività estrattiva, assai intensa, dato il calcare particolarmente pregiato che si rinviene nella zona, produce un forte impatto sull'intero biotopo.

Da un punto di vista faunistico il territorio è assai ricco. Tra i pesci giova ricordare la presenza della Trota, del Barbo, del Barbo meridionale, del Cobite comune, del Ghiozzo di ruscello, oltre a molte altre specie autoctone che si rinvergono nei corsi d'acqua del parco. Tra i rettili meritano di essere menzionati la Natrice dal collare, quella tassellata e la Vipera. Più di 80 specie di uccelli si rinvergono con una certa continuità nell'area, senza contare le specie che saltuariamente sorvolano la zona durante le migrazioni o la frequentano per periodi molto brevi. Oltre all'Aquila ed al Gufo sono presenti, il Lanario, il Gheppio, la Poiana, l'Albanella reale, lo Sparviere, la Gallinella d'Acqua, l'Assiolo, il Succiacapre, l'Upupa, il Picchio rosso maggiore, il Picchio verde, la Tottavilla, la Rondine montana, la Ballerina gialla e quella bianca, etc. Tra i mammiferi (una quarantina circa) si ricorda il Lupo ed il Gatto selvatico. La massiccia presenza del cinghiale, causata da immissioni non autorizzate, è causa di danni considerevoli all'attività agricola.

Riserve naturali

Le riserve naturali possono essere statali (istituite con Decreto del Ministero dell'Ambiente, sentita la Regione) o regionali a seconda della rilevanza degli interessi in esse rappresentate (art 2 L. 394/91).

Le riserve naturali statali sono regolamentate dal proprio piano di gestione e dal conseguente regolamento attuativo che, sulla base delle valenze antropiche e naturali presenti, detta norme per un corretto governo del territorio. Fatte salve alcune norme specifiche, all'interno delle riserve naturali non sono ammesse:



- discariche di rifiuti in ogni loro forma;
- l'accesso negli ambiti di riserva integrale a persone non autorizzate, salvo le modalità stabilite dal soggetto gestore (art. 17 L. 394/91).
- La sorveglianza sui territori è esercitata dal Corpo Forestale dello Stato.

Le riserve naturali regionali (articolo 4 della L.R. 15/94) si dividono in generali e particolari, a seconda che siano istituite per la tutela dell'ambiente in generale o per la tutela dei suoi specifici valori.

Le generali si distinguono in:

a) integrali, per la conservazione dell'ambiente naturale nella sua integrità, nelle quali non è ammesso alcun tipo di intervento, ad esclusione della ricerca scientifica da parte di enti o organismi istituzionalmente competenti;

b) orientate, nelle quali è vietato costruire nuove opere edilizie e ampliare quelle esistenti. In tali aree sono ammessi soltanto interventi volti al restauro o alla ricostruzione di ambienti ed equilibri naturali alterati o degradati e le altre attività previste dall'articolo 12, comma 2, della legge n. 394 del 1991; la realizzazione delle infrastrutture necessarie alle utilizzazioni produttive tradizionali è ammessa se prevista dal piano della riserva e alle condizioni dallo stesso indicate.

Sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine di ridotta estensione che contengono una o più specie naturalistiche rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentano uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche (art. 4 L.R. 15/94).

Le prime aree protette istituite nella Regione Marche sono le due riserve statali della Montagna di Torricchio e dell'Abbadia di Fiastra. Nella prima si effettua solo ricerca scientifica mentre nella seconda si tende a garantire uno reale sviluppo sociale ed economico coniugando, con un certo successo, le esigenze di sviluppo socio-economico dei residenti con quelle di salvaguardia ambientale. Attualmente, in totale, sono **quattro** le riserve naturali istituite.

Denominazione	Provincia
Riserva naturale	
Riserva naturale statale dell'Abbadia di Fiastra	Macerata
Riserva Naturale statale della Montagna di Torricchio	Macerata
Riserva naturale statale della Gola del Furlo	Pesaro
Riserva naturale regionale Ripa Biancadi Jesi	Ancona
Riserva naturale regionale La Sentina	Ascoli Piceno

Fig 9-A.1.6.1: Riserva Naturale dell' Abbadia di Fiastra

Atto istitutivo e di Avvio alla gestione	D.M. 10.12.1985
Ente gestore	Fondazione Giustiniani Bandini
EE.LL. marchigiani interessati	Provincia di Macerata Comuni di Urbisaglia e Tolentino;
Superficie (Ha)	1.852,93
Popolazione residente (Ab.)	290 c.a.

Il territorio della Riserva presenta una tipica morfologia fluviale caratterizzata da fasce di fondovalle, pressochè pianeggianti, lungo le quali si snodano i letti sinuosi dei fiumi Fiastra e Chienti e rilievi terrazzati, piuttosto bassi ed arrotondati, che si sviluppano ai loro lati.

Nella riserva si riscontrano tre diversi ambienti nei quali si registra una vegetazione caratteristica. L'ambiente agrario, che pur non avendo un valore naturalistico in senso stretto, grazie alla presenza di querce secolari, prevalentemente Roverella e Cerro, costituisce un patrimonio culturale di straordinaria importanza. L'ambiente dei corsi d'acqua (Torrente



Entogge e Fiume Fiastra) con la loro caratteristica vegetazione ripariale, in cui è rinvenibile anche la Farnia. La "Selva" che, estesa per oltre 100 Ha, è il cuore dell'area. Sotto il profilo scientifico quest'ultima assume particolare rilievo in quanto costituisce l'ultimo esempio, avente ancora una superficie considerevole, del tipo di foresta che ricopriva, fino al 1.700, l'intera fascia collinare delle Marche. In essa prevale il Cerro, ma sono presenti anche l'Orniello e l'Acerò campestre. Dal punto di vista faunistico, l'elemento di maggior pregio è il Capriolo. Tale popolazione è costituita da una decina di esemplari che sono attentamente studiati da parte della riserva. Si ricordano inoltre la Volpe, il Tasso, la Faina e, tra gli uccelli, l'Allocco, il Picchio verde, il Picchio rosso minore, il Rigogolo, l'Usignolo, il Rampichino, la Cinciallegra, la Cinciarella, l'Airone cenerino, il Martin pescatore, la Folaga etc.

Fig 10-A.1.6.1: Riserva Naturale Montagna di Torricchio

Atto istitutivo e di Avvio gestione	D.M. 07.04.1977
Ente gestore	Università degli Studi di Camerino - Dipartimento di Botanica ed Ecologia -
EE.LL. interessati	Provincia di Macerata Comuni di Pievetorina e Montecavallo;
Superficie (Ha)	325,33
Popolazione residente (Ab.)	0

Il territorio della riserva è compreso fra la catena formata dai Monti Cetognola e Torricchio da una parte e quella del Monte Fema dall'altra, che delimitano la Valle di Tazza. Le forme dei rilievi montuosi sono ampiamente arrotondate a causa dell'antica modellazione dovuta al carsismo; i versanti in alcuni punti scendono molto ripidi verso il fondovalle ed in corrispondenza della località "Le Porte" formano una stretta gola rocciosa. Il substrato è formato esclusivamente di rocce calcaree. La Montagna di Torricchio era una proprietà privata destinata in primo luogo al pascolo degli ovini, attività questa che ha influenzato profondamente sulla vegetazione dell'area; i pascoli infatti sono estesi su un'area di 218 ettari circa, mentre 86 Ha sono di bosco ed i restanti 13 di prati pingui. Il faggio è la specie più rappresentata; sono presenti l'Agrifoglio, l'Acerò montano, il Tasso ed il Carpino nero. La Fauna è rappresentata da diverse specie di mammiferi, quali scoiattolo, Lepre, Volpe, Donnola, Tasso, Faina, Martora, Lupo (non stanziale) ed Istrice. L'avifauna è rappresentata da Starna, Falco pecchiaiolo, sparviero, Gheppio, Quaglia, Upupa, Picchio verde, Picchio rosso minore, Calandro, Codirossone. L'Aquila reale caccia sovente sui pascoli del Monte Torricchio.

Fig 11-A.1.6.1: Riserva Naturale Statale Gola del Furlo

Atto istitutivo	D.M. 6 febbraio 2001 (G.U. 134 del 12.06.2001)
Ente gestore	Amministrazione Provinciale di Pesaro e Urbino- Servizio Ambiente
EE.LL. interessati	Provincia di Pesaro Urbino, Comuni di Acqualagna, Cagli, Fossombrone, Fermignano, Urbino
Superficie (Ha)	3.907,00
Popolazione residente (Ab.)	196

La riserva interessa una zona ad alto valore naturalistico e floristico-vegetazionale percorsa dal fiume Candigliano che, nel suo basso corso, incide profondamente le pareti rocciose del passo del Furlo. La località prende il nome da Forulus e cioè dalla grande galleria romana aperta nel 76 d.C. dall'Imperatore Vespasiano entro la quale tuttora passa la strada Flaminia.

I Monti del Furlo ospitano una flora ampiamente diversificata, derivata dalla concentrazione in un territorio relativamente ristretto di specie appartenenti a vari tipi di vegetazione che si sono avvicinati nei secoli a causa dei mutamenti geoclimatici. Questa grande biodiversità vegetale è favorita dalla grande eterogeneità geomorfologica del territorio. Accanto a tante piante comuni, ve ne sono di rarissime. Sono presenti specie mediterranee e termofile abitualmente rintracciabili in territori caldi o costieri della regione e piante tipiche delle montagne elevate dell'Appennino Umbro-Marchigiano, spesso le une non lontane dalle



altre a occupare nicchie ecologiche contigue. In particolare, la gola rupestre, in virtù della sua multiformità ambientale (luoghi boschivi, pareti rocciose, cenge erbose, luoghi erbosi aridi, pendici detritiche, boschi ripariali) oltre a offrire un paesaggio di stupefacente bellezza, costituisce, dal punto di vista floristico e vegetazionale, il settore più importante e più ricco dell'intero complesso montuoso: oltre mille specie crescono e si affollano nella profonda incisione che unisce e divide il M. Pietralata e il M. Paganuccio. Negli ambienti rocciosi si rinvencono: la Campanula di Tanfani (*Campanula tanfanii*), la Campanula graminifolia (*Edraianthus graminifolius*); lo Sparviere lacerato (*Hieracium humile*) la rara ed endemica *Moehringia papulosa* e le piccole felci rupicole come l'Asplenio grazioso (*Asplenium lepidum*), l'Asplenio tricomane (*Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis*). Emergono inoltre, per interesse o rarità il Giacinto dal pennacchio (*Leopoldia tenuiflora*), il Lilioasfodelo maggiore (*Anthericum liliago*), l'Onosma (*Onosma echioides*), la Sesleria dell'Appennino (*Sesleria apennina*), Timi, Eliantemi, Pinocchine, Agli selvatici, ecc. La lecceta, presente soprattutto nel margine superiore della Gola, più caldo e asciutto, e nei versanti orientali del Monte Pietralata e Monte Paganuccio, vede la presenza, oltre che del Leccio (*Quercus ilex*), anche di Orniello (*Fraxinus ornus*), Aceri (*Acer monspessulanum* e *A. obtusatum*) Ciavardello (*Sorbus torminalis*), del Terebinto (*Pistacia terebinthus*), del Ciliegio canino (*Prunus mahaleb*) e di altre specie mediterranee sempreverdi come il Corbezzolo (*Arbutus unedo*), la Fillirea (*Phillyrea latifolia*) lo Smilace (*Smilax aspera*), il Laurotino (*Viburnum tinus*). Fra le essenze arboree spicca il Bagolaro (*Celtis australis*) presente nella regione in pochissime località e sempre con un numero esiguo di esemplari. Fra le specie erbacee si riconoscono piante rare come il Miglio verdolino (*Oryzopsis virescens*), la Trabbia maggiore (*Chrysopogon gryllus*), la Carice mediterranea (*Carex distachya*) e la Campanula siberiana (*Campanula sibirica*). Nei settori meno asciutti e con suolo più profondo, in particolare nelle parti basse, il Leccio cede il posto a formazioni boschive caducifoglie formate in prevalenza da Orniello, Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), Roverella (*Quercus pubescens*), Acero minore (*Acer monspessulanum*) e arricchite dalla presenza di altre specie arboree o arbustive come il Pero Corvino (*Amelanchier ovalis*), l'Albero di Giuda (*Cercis siliquastrum*), la Berretta da prete (*Euonymus europaeus*), il Caprifoglio etrusco (*Lonicera etrusca*), ecc. Fra le specie erbacee è da rimarcare la presenza localizzatissima e preziosa della Dentaria celidonia (*Cardamine chelidonia*), pianta abitualmente diffusa, ma non comune, nelle faggete appenniniche. Nei versanti freddi del M. Paganuccio e del M. Pietralata sono presenti boschi mesofili, governati generalmente a ceduo e solo localmente ad alto fusto, in cui vi è una ricca presenza di alberi e arbusti: Roverella, Cerro (*Quercus cerris*), Faggio (*Fagus sylvatica*), Orniello, Carpino nero, Carpino bianco (*Carpinus betulus*), Aceri, Sorbi; La presenza di numerose specie di rapaci, che utilizzano la pareti della gola per nidificare e i prati sommatali per la caccia, accreditano un elevato valore naturalistico alla Gola del Furlo .

La specie che caratterizza la Riserva è indubbiamente l'Aquila Reale, presente con una coppia sin dai tempi storici. La sua regolare nidificazione sulle pareti del Monte Paganuccio e la frequentazione dei pascoli sommitali ne hanno fatto il simbolo dell'area protetta. Altri rapaci abitano le pareti della gola, come il Falco Pellegrino, lo Sparviere, l'Astore, la Poiana, l'Albanella minore e più raramente il Lanario, che qui raggiunge il limite settentrionale del suo areale. Recenti segnalazioni indicano il ritorno alla nidificazione del Gufo Reale. Gli ambienti rupestri della gola sono frequentati anche da altre specie molto interessanti come la Rondine montana, il Rondone maggiore, il Picchio muraiolo, il Passero solitario ed altri. I pascoli sommitali, con il corollario di arbusti spinosi e le aree sassose, costituiscono anche un sito riproduttivo di enorme importanza per molti piccoli Passeriformi tra cui l'Allodola, il Calandro, la Magnanina, il Fanello, lo Strillozzo e altri. Nei boschi più o meno fitti dei Monti del Paganuccio e Pietralata, vanno segnalate numerose altre specie di uccelli, tra cui nidificanti l'Allocco, la Civetta, il Picchio verde e molti piccoli Passeriformi. Tra i Mammiferi notevole interesse riveste la presenza del Lupo, che ha ricolonizzato le aree appenniniche negli ultimi anni, del Toporagno d'acqua, piccolo insettivoro legato agli habitat umidi di elevata qualità ambientale, dei Gliridi e dei Mustelidi rappresentati da Donnola, Faina, Tasso e Puzzola. Tra i Cervidi sono presenti il Capriolo e il Daino.



Fig 12-A.1.6.1: Riserva Naturale di Ripa Bianca di Jesi
Atto istitutivo Delibera Amministrativa di Consiglio Regionale n. 85 del 22.01.2003
Atto della gestione
Ente gestore WWF Italia
EE.LL. interessati Provincia di Ancona, Comune di Jesi
Superficie (Ha) 318,50
Popolazione residente (Ab.)

Il territorio compreso all'interno dei confini della Riserva naturale ha una notevole rilevanza naturalistica, in qualità di area umida di importanza comunitaria, per la presenza della garzaia e come area vocata per la presenza dei limicoli e degli anatidi. L'area è soggetta a periodiche esondazioni del fiume con la formazione di piccole aree umide importanti per presenza degli anfibi e di alcune specie di uccelli. L'importanza faunistica di Ripa Bianca è stata rilevata anche dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica: l'area oltre ad essere un preciso ed indispensabile punto di riferimento per l'avifauna migratoria è vocata alla sosta degli Anatidi, Limicoli e Pavoncelle. La riserva ricomprende l'area di un'area didattica - naturalistica, dedicata a Sergio Romagnoli, che tutela la garzaia. Il territorio è prevalentemente utilizzato a fini agricoli, fatta eccezione per l'area a ridosso del fiume Esino che ospita un habitat ripariale che ha buone possibilità di essere ripristinato e per quella calanchiva, che delimita la riserva a Sud. La vegetazione attuale ha perso gran parte delle sue caratteristiche naturali ed è difficilmente riconducibile alla vegetazione tipica degli ambienti fluviali che dovevano caratterizzare in passato le valli fluviali marchigiane. La vegetazione ripariale è costituita da un'esile fascia di alberi ed arbusti posti lungo gli argini del fiume che separano l'ambiente ripariale dai coltivi. La vegetazione ripariale è caratterizzata da una fascia di salici a portamento arbustivo nella zona più interna al fiume, dove domina il Salice rosso (*Salix purpurea*) con la presenza del Salice da vimini (*Salix eleagnos*) e il Salice da ceste (*Salix triandra*); nella zona più esterna prevale il Salice bianco (*Salix alba*), il Pioppo nero (*Populus nigra*), il Pioppo bianco (*Populus alba*). Diffuse le specie alloctone, introdotte dall'uomo, come la Robinia (*Robinia pseudoacacia*), l'Albero del paradiso (*Ailanthus altissima*), il Pioppo cipressino (*Populus nigra* var. *italica*). Nel sottobosco dominano le specie nitrofile in relazione alla elevata quantità di nutrienti azotati; significativa la presenza del Sambuco (*Sambucus nigra*). Sulle rive si sviluppa inoltre una vegetazione tipica delle zone umide e corsi d'acqua con la presenza di canneti di Canna domestica (*Arundo donax*) colonizzati da specie lianose come il Luppolo (*Humulus lupulus*), il Vilucchio (*Calystegia sepium*), la Vite selvatica (*Vitis vinifera*), la Vitalba (*Clematis vitalba*). La vegetazione che colonizza le acque stagnanti o leggermente fluenti è caratterizzata da vegetazione di elofite, alte erbe con la base immersa in acqua, da vegetazione sommersa radicata e dalla vegetazione flottante. Specie tipiche sono la Cannuccia d'acqua (*Phragmites australis*) diffusa su argille che in estate possono anche seccare completamente, la Lisca maggiore (*Typha latifolia*) con popolamenti quasi monospecifici di notevoli superfici, il Coltellaccio maggiore (*Sparganium erectum*) presente al margine del Tifeto o isolato su piccole superfici. Su superfici allagate o nei rami laterali del fiume con acque calme è presente il Sedano d'acqua (*Apium nodiflorum*) insieme a poche altre specie; un altro tipo di vegetazione tipica di questi ambienti è invece caratterizzata dal crescione (*Nasturtium officinale*) con le foglie natanti sul pelo dell'acqua. La vegetazione acquatica sommersa è costituita in prevalenza da alcune specie di Potamogeton e da *Zanichella palustris*, che formano densi popolamenti nelle pozze d'acqua stagnante spesso all'interno delle formazioni elofite. La vegetazione natante è costituita da diverse specie non radicate che formano tappeti molto densi sulla superficie delle acque. Le piante più diffuse sono la *Lemna minor*, la *Lemna gibba* e la *Callitriche stagnalis*.

Nella Riserva nidifica la nitticora (*Nycticorax nycticorax*) il gheppio (*Falco tinnunculus*), il fagiano comune (*Phasianus colchicus*), la gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), il piro piro piccolo (*Actitis hypoleucos*), il cuculo (*Cuculus canorus*), il barbagianni (*Tyto alba*), l'allocco (*Strix aluco*), l'assiolo (*Otus scops*) il martin pescatore (*Alcedo atthis*), il rondone (*Apus apus*), il topino (*Riparia riparia*), la ballerina gialla (*Motacilla cinerea*), la ballerina bianca (*Motacilla*



A.1.6.1

alba), lo scricciolo (*Troglodytes troglodytes*), il merlo (*Turdus merula*), l'usignolo di fiume (*Cettia cetti*), il beccamoschino (*Cisticola juncidis*), l'occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), la capinera (*Sylvia atricapilla*), il codibugnolo (*Aegithalos caudatus*), la cincia mora (*Parus ater*) la cinciarella (*Parus caeruleus*), la cinciallegra (*Parus major*), l'usignolo (*Luscinia megarhynchos*), il cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*), il pendolino (*Remiz pendulinus*), l'averla piccola (*Lanius collurio*), la gazza (*Pica pica*), la cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*), lo storno (*Sturnus vulgaris*), il fringuello (*Fringilla coelebs*), il picchio rosso maggiore (*Picoides major*). Tra le specie stazionarie si segnalano la poiana (*Buteo buteo*), il rampichino (*Certhia brachydactyla*); tra le svernanti l'airone cenerino (*Ardea cinerea*), l'airone rosso (*Ardea purpurea*), il corriere piccolo (*Charadrius dubius*), il gabbiano comune (*Larus ridibundus*), il gabbiano reale (*Larus cachinnans*), la passera scopaiola (*Prunella modularia*), il pettirosso (*Erithacus rubecola*). La tipologia ambientale degli specchi d'acqua lacustri con vegetazione elofitica comprende tutti i bacini di escavazione abbandonati ed ora allagati, adiacenti all'asta fluviale. Tali bacini sono spesso caratterizzati da pareti scoscese con scarsa vegetazione; i tratti con rive più degradanti sono colonizzati da vegetazione ad elofite con particolare presenza di *Phragmites australis*. Di notevole interesse naturalistico è la presenza del laghetto della ex cava San Biagio dove è attualmente localizzata la Garzaia di nitticore (*Nycticorax nycticorax*), Garzette (*Egretta garzetta*) ed Airone cenerino (*Ardea cinerea*). Altre specie nidificanti in tale ambiente sono la Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), il Germano reale (*Anas platyrhynchos*), il Pendolino (*Remiz pendulinus*), ed il Tarabusino (*Ixobrychus minutus*)

Tra le specie svernanti troviamo l'Airone rosso (*Ardea purpurea*), la Folaga (*Fulica atra*), il Gabbiano reale (*Larus cachinnans*) ed il Cormorano (*Phalacrocorax carbo*) e l'Alzavola (*Anas crecca*).



A.1.6.1

AREE FLORISTICHE PROTETTE

Nelle aree floristiche protette è presente una flora di rilevante interesse regionale.

Le aree soggette a tutela delle specie floristiche, comprendono zone in cui sono presenti specie vegetali erbacee e/o arboree che hanno un significato nella caratterizzazione delle flora regionale o che sono presenti esclusivamente in ristrette aree caratterizzate da condizioni pedoclimatiche particolari, o che sono molto rare o in via di estinzione. In genere si tratta di porzioni più o meno vaste di territorio individuabili anche a seguito dell'installazione di tabelle riportanti la scritta "area floristica protetta".

In queste aree è proibita la raccolta, l'estirpazione o il danneggiamento delle piante appartenenti alle specie che vi crescono spontaneamente; sono altresì consentite le normali pratiche agro-silvo-pastorali tra cui il pascolo e la fienagione anche negli incolti produttivi. (art. 7 L.R. n. 52/1974). E' consentita la raccolta di specie spontanee ai soli fini didattici e scientifici previa acquisizione di specifica autorizzazione Regionale.

E' di seguito riportato l'elenco delle aree floristiche protette presenti nel territorio Regionale suddivise per Province e per zone.

Fig 13-A.1.6.1: Elenco delle aree floristiche protette distinte per fascia altitudinale

N.	Area floristica protetta	provincia	Ha
Zona litoranea			
1	Falesia tra Gabicce e Pesaro (in parte ricadente nel Bacino del Conca Marecchia)-	PU	448,56
2	Litorale della Baia del Re (o Marinella)	PU	15,73
Zona Collinare			
3	Monte Ceti	PU	43,23
4	Selve di San Nicola	PU	6,35
5	Selva di Montevecchio	PU	4,19
6	Selva Severini	PU	3,61
7	Montebello di Urbino (Monti della Cesana)	PU	4,39
8	Fontanelle (Monti della Cesana)	PU	4,31
9	Gli Scopi (Monti della Cesana)	PU	15,81
Zona Montana			
10	Boschi della Selva Grossa	PU	16,27
11	Gola del Furlo	PU	314,18
12	Monte Paganuccio (Monti del Furlo)	PU	39,74
13	Gola della Madonna del Sasso	PU	18,81
14	Costa dei Salti (Monte Carpegna)	PU	52,06
15	Gola del Gorgo a Cerbara- Balze della Penna	PU	98,83
16	Monte Nerone - La Montagnola	PU	693,51
17	Fondarca (Gruppo del Monte Nerone)	PU	76,87
18	Ponte Alto (Gola del Burano)	PU	3,75
19	Ranco Pierello (Massiccio del Monte Catria)	PU	53,25
20	Prati di Tenetra (Massiccio del Monte Catria)	PU	118,66
21	Monte Acuto (Massiccio del Monte Catria)	PU	135,04
22	Prati dell'Infilatoio (Massiccio del Monte Catria)	PU	14,30
23	La Forchetta (Monte Catria)	PU	8,54
24	Monte Catria	PU	117,38
25	Balze della Porrara -Scalette (Monte Catria)	PU	33,53
26	Ambiente umido sulle pendici di Monte Loggio	PU	2,00
27	Boschi tra Monte Simoncello -Sasso Simone e la Cantoniera di Carpegna (in parte ricadente nel Bacino del Conca Marecchia)	PU	1092,49
28	Bosco adiacente il torrente Metrogna	PU	66,34
29	Bocca Tra baria	PU	538,56
30	Serre di Burano	PU	91,06
106	Monte Pincio e Monte della Perticara	PU	216,51
107	Monte Ercole	PU	187,25
108	Monti di Maiolo	PU	301,16
109	Montalto Targo	PU	275,08

A.1.6.1

		totale	5111,35
Zona litoranea			
31 Monte Conero	AN	1061	
Zona Collinare			
32 Selva di Montedoro	AN	6,05	
33 Selva di Castelfidardo	AN	36,83	
34 Selva di Gallignano	AN	32,87	
35 Boschetti collinari presso il fiume Musone	AN	69,46	
36 Bosco dei Monaci Bianchi	AN	30,78	
Zona Montana			
37 Gola della Rossa	AN	548,15	
38 Monte S. Vicino (Valle dell'Acquarella, Valle Vite, Val di Castro)	AN	775,50	
39 Gola di Frasassi	AN	493,92	
40 Valle Scappuccia	AN	204,80	
41 Boschetti planiziari presso S. Giovanni	AN	15,51	
42 Valleremita- Monte Fano	AN	2082,78	
43 Prato umido presso Fabriano	AN	0,61	
44 Formazione a bosso lungo il Sentino	AN	112,20	
45 Settori culminanti del Monte della Strega	AN	45,99	
46 Monte Maggio- Monte Nero	AN	1391,33	
47 Versante Est del Monte Cucco	AN	325,93	
	Totale	7233,71	
Zona litoranea			
48 Litorale tra Civitanova Marche e Porto Recanati	MC	11,91	
49 Fontespina	MC	4,35	
Zona Collinare			
50 Macchia di Montenero	MC	351,01	
51 Macchia delle Tassinete	MC	163,34	
52 Fonte delle Bussare	MC	8,87	
53 Bosco dell'Abbadia di Piastra	MC	113,25	
Zona Montana			
54 Monte S. Vicino	MC	379,80	
55 Piani di Canfai	MC	153,4	
56 Monte Gioco del Pallone	MC	63,12	
57 Stazioni di bosso di Castelraimondo	MC	42,5	
58 Gola di S. Eustacchio	MC	573,28	
59 Saliceti di Bivio d'Ercole	MC	15,77	
60 Monte Gemmo- Monte Tre Pizzi	MC	247,6	
61 Gola di Pioraco	MC	679,36	
62 Sorgenti dell'Esino	MC	512,5	
63 Torre Beregna	MC	16,35	
64 Piani di Montelago	MC	176,75	
65 Paganico	MC	105,97	
66 Faggeta e pascoli di Monte Massa	MC	125,16	
67 Prati Umidi della Valle S. Angelo	MC	7,90	
68 Monte Pennino	MC	862,03	
69 Gola del Piastrone	MC	1107,13	
70 Piano di Colfiorito	MC	288,61	
71 Monte Ragnolo- Monte Meta	MC	842,35	
72 Valle del Rio Terro	MC	491,75	
73 Valle tre Santi	MC	368,81	
74 Boschi tra Colle e Borghetti	MC	141,94	
75 Pintura di Bolognola	MC	20,77	
76 Monte di Val di Fibbia- Monte Banditella	MC	670,21	
77 Monte Rotondo- Forcella del Fargno	MC	1372,20	
78 Boschi mesofili presso S. Angelo in Pontano	MC	136,00	
79 Boschetto a tassi presso Montecavallo	MC	88,51	
80 Montagna di Torricchio	MC	590,31	

A.1.6.1

Zona Alto-Montana			
81 Gole della Valnerina	MC	575,56	
82 Monte Bove, Monte Biccio-Passo Cattivo	MC	1281,82	
	Totale	1281,82	
Zona litoranea			
83 Leccete fra Cupramarittima e Ripatransone		170,83	
84 Laghetti di Porto d'Ascoli		19,54	
85 Boschetto di Cugnolo		5,20	
86 Colline a sud di Ponte S. Biagio		5,53	
87 Collina Aprutina a Nord di Pedaso		16,30	
88 Collina la Cupa		40,00	
89 Collina S. Basso		11,83	
Zona Collinare			
90 Bosco Pelagallo		4,68	
91 Bosco di Smerillo e Montefalcone Boschi mesofili presso S. Angelo in Pontano		218,62	
92 Monte Calvo		112,30	
Zona Montana			
93 Valle dell'Ambro		643,60	
94 Monte dell'Ascensione (in parte ricadente nel Bacino del Tronto)		430,60	
95 Infernaccio		208,30	
96 Aree rupestri e sorgentifere del Monte Gallo		132,32	
97 Le Svolte		16,05	
98 Valle del Lago di Pilato (in parte ricadente nel Bacino del Tronto)		850,38	
99 Santa Maria in Pantano (in parte ricadente nel Bacino del Tronto)		60,69	
100 Passo Galluccio		49,82	
101 Monte Ceresa		507,76	
102 M.te Sibilla- m.te Porche - Palazzo Borghese- M.te Argentella		1382,85	
103 Pizzo Berro- Monte Priora (Pizzo della Regina)		235,36	
104 Versante settentrionale dei Monti della Laga		1280,13	
105 Monti della Laga		1141,49	
	totale	7544,18	
Totale complessivo aree flogistiche		32479,43	



SITI DI INTERESSE COMUNITARIO E ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE

Con la conclusione del progetto denominato "Bioitaly" sono stati individuati i proposti siti di interesse comunitario (pSIC).

I cittadini europei hanno infatti manifestato un forte interesse per la protezione delle specie e degli habitat rari e in pericolo di rarefazione o di estinzione sui territori d'Europa.

Allo scopo di preservare taluni aspetti ambientali del continente sono stati individuati i "siti" che hanno come principale finalità quella di favorire e salvaguardare la biodiversità, considerata un prezioso elemento del patrimonio comune di tutti i Paesi d'Europa. Gli articoli 1 e 2 della Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat) ne definiscono le finalità essenzialmente rivolte alla salvaguardia della biodiversità anche attraverso la conservazione degli habitat naturali nonché della flora e della fauna.

All'interno dei SIC vengono applicate norme di salvaguardia ambientale volte al mantenimento e al ripristino di habitat e di specie, con particolare riguardo a quelli indicati come "prioritari" negli elenchi allegati alla direttiva, in modo da mantenerli in uno stato di conservazione soddisfacente, tenendo conto delle esigenze economiche sociali e culturali nonché delle particolarità regionali e locali. Queste aree, unitamente alle Zone di Protezione Speciale (ZPS) individuate ai sensi della direttiva 79/409/CEE anche detta "Uccelli", partecipano alla definizione della "Rete Natura 2000", finalizzata a garantire migliori condizioni di vita per specie ed habitat in esse presenti. A tale proposito l'art. 6 della direttiva Habitat 92/43/CEE indica i principali punti caratterizzanti le finalità previste nella norma lasciando agli stati membri le opportune misure pratiche da adottare in seno ai casi specifici in esame.

Le ZPS (Zone di Protezione Speciale) sono individuate sulla base delle presenze segnalate di uccelli ricompresi negli elenchi allegati alla direttiva riferiti sia all'avifauna stanziale che a quella migratrice.

All'interno delle ZPS vengono adottate tutte le misure idonee a prevenire il degrado degli habitat, inoltre vanno evitate tutte le perturbazioni che abbiano conseguenze sulla vita delle specie selvatiche. Per le specie protette, il regime di protezione prevede il divieto di uccisione o cattura, di distruzione o danneggiamento dei nidi, di raccolta delle uova, di disturbo deliberato specialmente durante il periodo riproduttivo.

Nelle aree pSIC e ZPS ai sensi dell'art. 6 delle Direttive 92/43/CEE (denominata direttiva Habitat) e delle direttive 79/409/CEE (denominata Direttiva Uccelli) vanno adottate tutte le misure idonee ad evitare: il degrado degli habitat naturali e degli habitat delle specie presenti; ogni tipo di perturbazione alle specie censite. E' per tale motivo che ogni progetto, ogni piano, ed ogni programma va corredato di una relazione di valutazione di incidenza che evidenzii gli impatti su habitat e su specie animali e vegetali presenti nei pSIC e nelle ZPS.

L'individuazione di tali aree non instaura nuovi regimi vincolistici; corre l'obbligo però⁴² che piani, programmi ed interventi che vengono attuati in detti territori non "incidano" sulle valenze naturali per cui SIC e ZPS sono state individuate.

In altre parole appare necessario che tutte le specie (vegetali e animali) e tutti gli habitat segnalati in dette aree si mantengano in "uno stato di conservazione soddisfacente".

La direttiva Habitat, e poi il DPR 357/97, definisce compiutamente cosa debba intendersi con tale espressione⁴³ definendone così i termini:

stato di conservazione di un habitat naturale: l'effetto della somma dei fattori che influiscono sull'habitat naturale nonché sulle specie tipiche che in esso si trovano, che possono alterarne, a lunga scadenza, la distribuzione naturale, la struttura e le funzioni, nonché la sopravvivenza delle sue specie tipiche.

⁴² Art. 6 della Direttiva "Habitat" e art. 5 del DPR 357/1997;
⁴³ DPR 357/1997 art. 2 comma 1 lettere e) i);



stato di conservazione di una specie : l'effetto della somma dei fattori che, influenzando sulle specie, possono alterarne a lungo termine la distribuzione e l'importanza delle popolazioni nel territorio dell'Unione europea.

Lo stato di conservazione di habitat naturale e di specie animali e vegetali è definito "soddisfacente" quando: 1) l'area di distribuzione dell'habitat naturale e la superficie che comprende sono stabili o in estensione; 2) la struttura e le funzioni specifiche necessarie al mantenimento dell'habitat a lungo termine esistono e possono continuare ad esistere in un futuro prevedibile; 3) i dati relativi all'andamento delle popolazioni delle specie indicano che esse continuano e possono continuare per lungo termine ad essere un elemento vitale degli habitat cui appartengono; 4) l'area di distribuzione naturale delle specie non è in declino né rischia di declinare in un futuro prevedibile; 5) esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le popolazioni delle specie si mantengano a lungo termine.

Nelle Marche la rete "Natura 2000" risulta costituita dalle 109 aree, 80 SIC e 29 ZPS, individuate rispettivamente con Delibere di Giunta Regionale n. 1709/1997 e 1701/2000; la rete si connette alle 10 Aree Protette istituite nelle Marche; ciò contribuisce a garantire la piena funzionalità degli habitat e la sopravvivenza delle specie animali e vegetali. Tale obiettivo viene perseguito anche attraverso l'individuazione di corridoi ecologici che consentono alle specie animali e vegetali di colonizzare ulteriori territori facilitando il collegamento ecologico-funzionale fra le diverse aree della rete.

La superficie complessivamente occupata dalla Rete Natura 2000 nelle Marche, tenuto conto delle superfici condivise da SIC e da ZPS è di Ha 136.888.

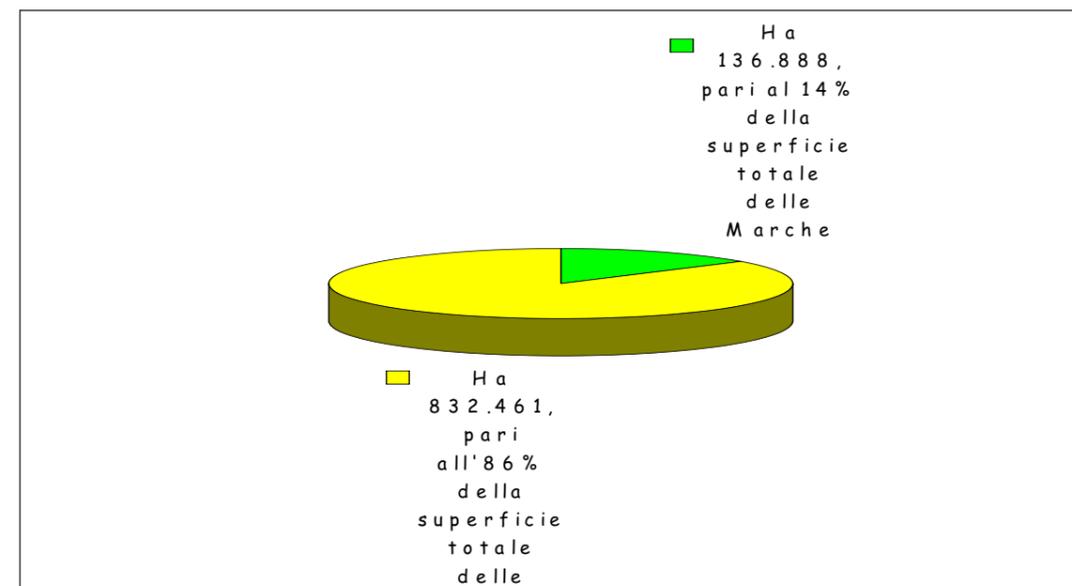


Fig 14-A.1.6.1: distribuzione della superficie protetta (in verde) e non protetta (in giallo)

Sono state individuate 109 aree (80 SIC e 29 ZPS) di cui 11 localizzate sulla costa, 17 in ambito collinare e le rimanenti 81 nell'area montana.

Sono stati censiti 51 Habitat di cui 49 elencati in allegato I alla Direttiva 92/43/CE; la conservazione, per 13 di loro, è condizione di massima priorità; sono stati inoltre segnalati all'Unione Europea 7 habitat che non sono stati ancora inseriti in elenco malgrado siano di rilevante interesse sia nelle Marche che in ambito europeo.

Dalle elaborazioni sugli habitat, condotte analizzando i dati acquisiti riguardanti le prime

80 aree (SIC), individuate nel corso dell'attuazione del progetto Bioitaly, emergono le seguenti considerazioni:

- Il 73% della superficie dei SIC (Ha 72.606) è ricoperta da habitat; il restante 27 %, (Ha 26.336) è occupato da strade, aree urbane, industriali, etc.
- Gli habitat censiti nelle 80 aree marchigiane appartengono alle seguenti 9 tipologie:

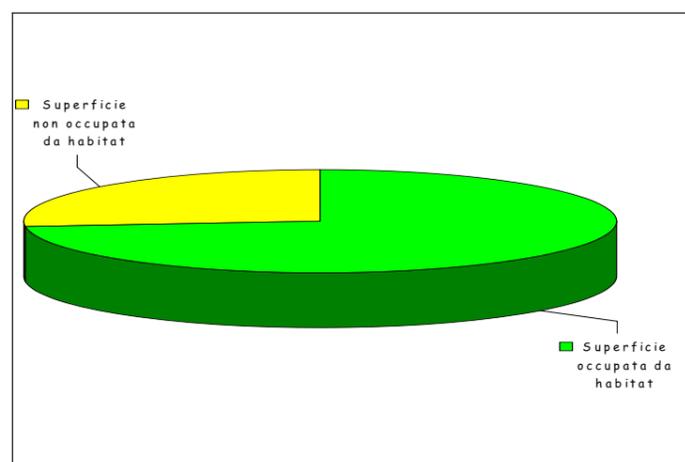


Fig 15-A.1.6.1: percentuale di superficie occupata da habitat

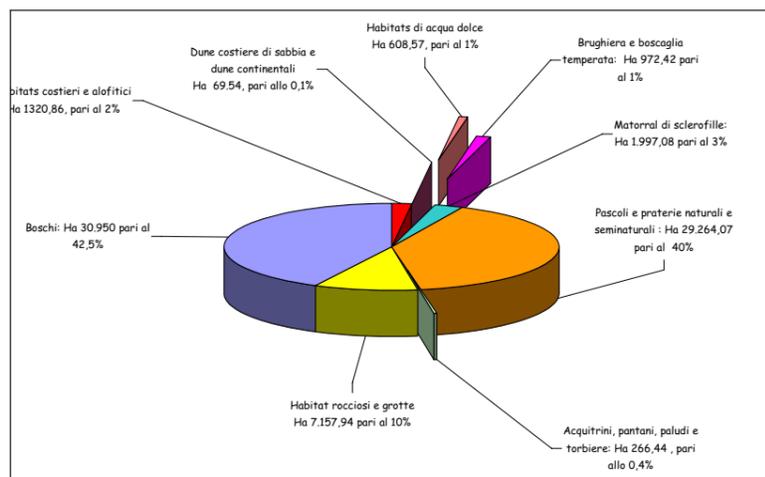


Fig 16-A.1.6.1: Distribuzione per tipologia degli habitat censiti

Di seguito si elencano i "Siti di Importanza Comunitaria" e le "Zone di protezione speciale" presenti nel territorio Regionale.

Aree psic individuate dalla regione marche con dgr n. 1709 del 30 giugno 1997 :

- AB 1 - Colle San Bartolo
- AB 2 - Monte della Perticara - Monte Pincio
- AB 3 - Calanchi di Maioletto
- AB 4 - Monte S. Silvestro - Monte Ercole
- AB 5 - Selva di San Nicola
- AB 6 - Litorale della Baia del Re

- AB 7 - Corso dell'Arzilla
- AB 8 - Valle Avellana
- AB 9 - Boschi del Carpegna
- AB 10 - Val Marecchia tra Ponte Messa e Ponte 8 martiri
- AB 11 - Settori sommitali Monte Carpegna e Costa dei Salti
- AB 12 - Montecalvo in Foglia
- AB 13 - Monti Sasso Simone e Simoncello
- AB 14 - Mombaroccio
- AB 15 - Tavernelle sul Metauro
- AB 16 - Gola del Furlo
- AB 17 - Alpe della Luna - Bocca Trabaria
- AB 18 - Monte Nerone - Gola di Gorgo a Cerbara
- AB 19 - Bocca Serriola
- AB 20 - Costa tra Ancona e Portonovo
- AB 21 - Serre del Burano
- AB 22 - Monti Catria e Acuto
- AB 23 - Portonovo e falesia calcarea a mare
- AB 24 - Fiume Esino in località Ripa Bianca
- AB 25 - Monte Conero
- AB 26 - Valle Scappuccia
- AB 27 - Gola della Rossa
- AB 28 - Selva di Castelfidardo
- AB 29 - Gola di Frasassi
- AB 30 - Monte lo Spicchio - Monte Columeo - Valle di San Pietro
- AB 31 - Macchia di Monte Nero
- AB 32 - Valle Vite - Valle dell'Acquarella
- AB 33 - Macchia delle Tassinete
- AB 34 - Monte S. Vicino
- AB 35 - Fonte delle Bussare
- AB 36 - Faggeto di San Silvestro
- AB 37 - Monte Puro - Rogedano - Valleremita
- AB 38 - Monte Maggio - Valle dell'Abbadia
- AB 39 - Monte Gioco del Pallone - Monte Cafaggio
- AB 40 - Monte Nero - Serra Santa
- AB 41 - Selva dell'Abbadia di Fiastra
- AB 42 - Gola di Sant'Eustachio
- AB 43 - Piana di Pioraco
- AB 44 - Monte Letegge - Monte d'Aria
- AB 45 - Gola di Pioraco
- AB 46 - Piani di Montelago
- AB 47 - Monte Pennino - Scurosa
- AB 48 - Gola del Fiastrone
- AB 49 - Rio Terro
- AB 50 - Monte Ragnolo e Monte Meta
- AB 51 - Monte Castel Manardo - Tre Santi
- AB 52 - Montefalcone Appennino - Smerillo
- AB 53 - Boschi tra Cupramarittima e Ripatransone
- AB 54 - Montagna di Torricchio
- AB 55 - Val di Fibbia - Valle dell'Acqua Santa
- AB 56 - Boschetto a tasso presso Montecavallo
- AB 57 - Gola della Valnerina - Monte Fema
- AB 58 - Valle dell'Ambro
- AB 59 - Monte Bove
- AB 60 - Valle dell'Infernaccio - Monte Sibilla
- AB 61 - Monte dell'Ascensione

AB 62 - Litorale di Porto d'Ascoli
AB 63 - Rapedagna - Cardoso
AB 64 - Faggete di San Lorenzo
AB 65 - Monte Porche - Palazzo Borghese - Monte Argentella
AB 66 - Monte Oialona - Colle Propezzano
AB 67 - Pian Perduto
AB 68 - Colle Galluccio
AB 69 - Monte Vettore e Valle del Lago di Pilato
AB 70 - Monte Ceresa
AB 71 - Montagna dei Fiori
AB 72 - Ponte d'Arlì
AB 73 - Lecceto di Acquasanta
AB 74 - Fiume Tronto tra Favallanciana e Acquasanta
AB 75 - Boschi ripariali del Tronto
AB 76 - Monte Comunitore
AB 77 - Valle della Corte
AB 78 - Macera della Morte
AB 79 - San Gerbone
AB 80 - Fiume Metauro da Pian di Zucca alla foce

Aree zps individuate dalla regione marche con dgr n. 1701 del 1 agosto 2000

1 - Esotici della Valmarecchia
2 - Colle San Bartolo e litorale pesarese
3 - Valmarecchia tra Ponte Messa e Ponte 8 Martiri
4 - Calanchie praterie aride della media valle del Foglia
5 - Fiume Metauro da Piano dei Zucca alla foce
6 - Monte Carpegna e Sasso Simone e Simoncello
7 - Monbaroccio e Beato Sante
8 - Tavernelle sul Metauro
9 - Furlo
10 - Monte Nerone e Monti di Montiego
11 - Monte Conero
12 - Fiume Esino in località Ripa Bianca
13 - Bocca Serriola
14 - Monte Catria, Monte Acuto e Monte della Strega
15 - Serre del Burano
16 - Valle Scappuccia
17 - Gola della Rossa e di Frasassi
18 - Monte Cucco e Monte Columeo
19 - Monte San Vicino e Monte Canfaito
20 - Monte Giuoco del Pallone
21 - Gola di S. Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge
22 - Valle Scurosa, Piano di Montelago e Gola di Pioraco
23 - Dalla Gola del Fiastrone al Monte Vettore
24 - Valnerina, Montagna di Torricchio, Monte Fema e Monte Cavallo
25 - Monte dell'Ascensione
26 - Litorale di Porto d'Ascoli (La Sentina)
27 - Valle Rapedagna e Monte Cardoso
28 - Monte Oialona e Colle Propezzano
29 - Montagna dei Fiori

LE OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICA

Le oasi di protezione faunistica occupano, nel territorio regionale, una superficie di circa 14.200 Ha.

All'interno delle oasi di protezione faunistica le attività agricole, zootecniche e forestali non sono regolamentate, mentre l'attività venatoria è soggetta a forti restrizioni; si tratta in genere di territori caratterizzati da un elevato grado di naturalità e pertanto maggiormente idonei al conseguimento delle finalità per cui tali aree vengono costituite.

Le oasi di protezione faunistica ai sensi della L.R. 7/95 e s.m., sono costituite da territori idonei per gli ambienti naturali e per la assenza di consistenti colture specializzate, destinate al rifugio, alla riproduzione, alla sosta della fauna selvatica. All'interno di tali aree, come già accennato, è vietato l'esercizio venatorio.

La cattura della fauna selvatica o l'abbattimento selettivo degli animali in sovrannumero, attraverso piani di abbattimento, può essere consentito solo se finalizzato: alla migliore gestione del patrimonio zootecnico; alla tutela del suolo, alla tutela sanitaria, alla selezione biologica, di tutela del patrimonio storico-artistico; alla tutela delle produzioni zoo-agro-forestali ed ittiche.

La prima applicazione della L.R. 7/95 (risultato regionale di recepimento della L. 157/92) si è avuta attraverso il Piano Faunistico-Venatorio regionale approvato con deliberazione n. 260/95. La valutazione delle diverse esperienze, riscontrate nel tempo, a livello regionale, supportata dalla letteratura, ha permesso di produrre uno strumento di programmazione per il periodo 2003-2008 costituito dal Piano Faunistico Venatorio Regionale; approvato con deliberazione n. 89/2003.

Sulla base delle linee di indirizzo dettate dal P.F.V.R. le province devono dotarsi di "propri" Piani Faunistici Venatori aventi scadenza contestuale a quello regionale.

Le oasi di protezione sono istituite dalla province e possono essere soppresse soltanto qualora vengano a mancare le condizioni idonee al conseguimento delle finalità per le quali erano state costituite originariamente.

Nelle seguenti tabelle sono riportate, suddivise per provincia, le Oasi di protezione faunistica e la relativa superficie in ettari, così come indicate nell'allegato alla delibera C.R. n. 89 del 26 Marzo 2003; Piano Faunistico -Venatorio Regionale 2003-2008.

Fig 17-A.1.6.1: Distribuzione per provincia e superficie delle oasi di protezione faunistica

Provincia Ancona		Superficie Ha
Denominazione		
Ripa Bianca		256
S. Pateniano- Santo Stefano		216
Monte Strega		1.054
Selva di Gallignano		102
Totale superficie Oasi		1.628
Provincia Ascoli Piceno		
Denominazione		Superficie Ha
Sentina		180
Marina Palese		28
Totale superficie Oasi		208
Provincia di Pesaro e Urbino		
Denominazione		Superficie Ha
Alto Metauro		220
Ardizio-S. Bartolo		1.718
Bosco di Tecchie		223
Busca		121

Chizanchi	239
Frontino	53
Monti del Furlo ⁴⁴	248
La Badia	806
Monte Catria	2.418
Monte di Colbordolo	48
Monte Nerone	1.487
Monti di Tausano	313
Montiego	2.174
Stagni Urbani	116
Totale superficie Oasi	10.184

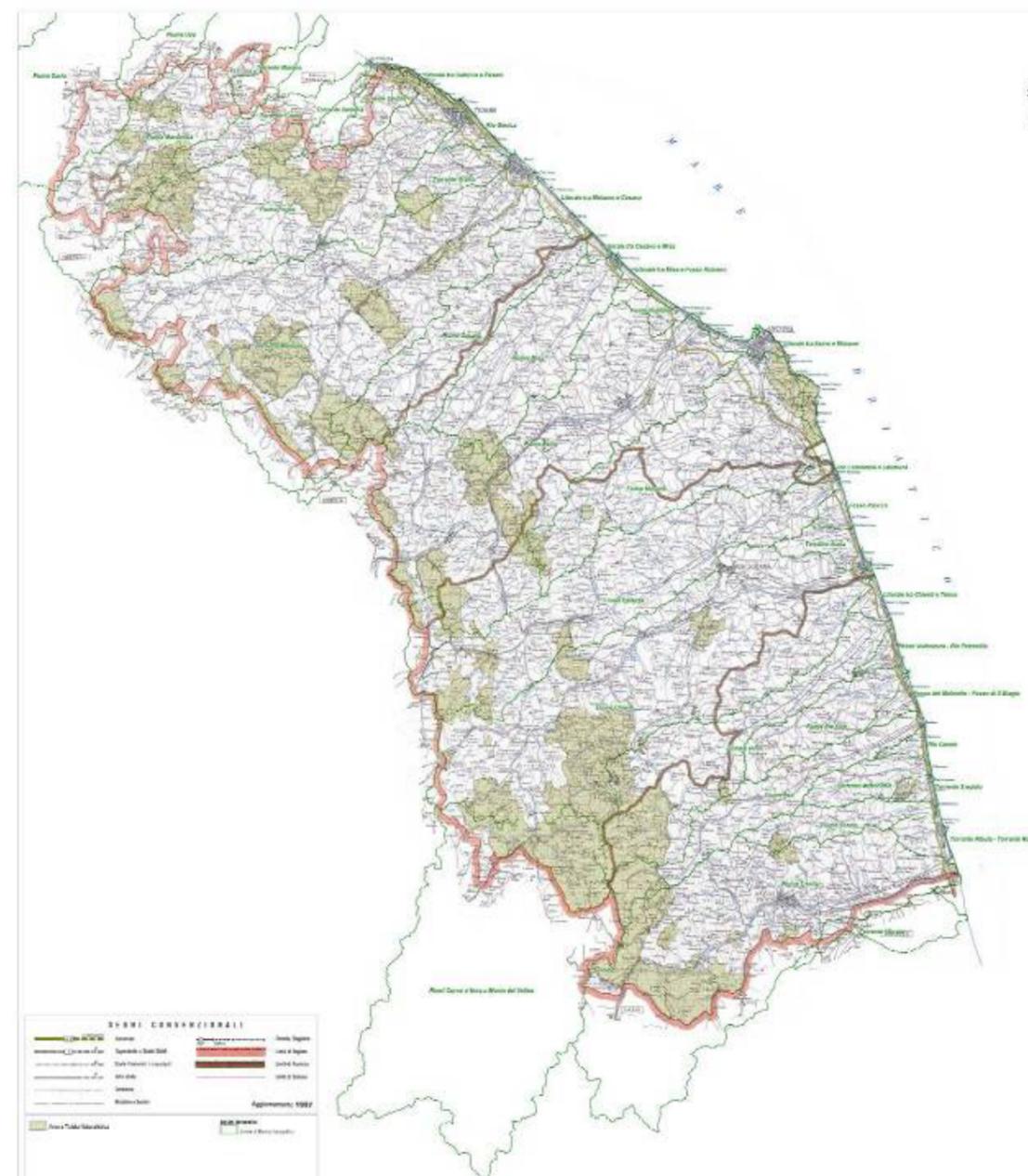
Provincia di Macerata	Superficie Ha⁴⁵
Denominazione	
Lago di Castreccioni	(0) 300
Montefiatone	825
S. Vito Arcofano	526
Laghetti Potenza Picena	(32) 64
Le Grazie	(112) 163
Polverina	(174) 241
Tagliole	75
Totale superficie Oasi	2.194

Di seguito si riporta la cartografia complessiva delle aree protette e della Rete Natura 2000 nella Regione Marche.

⁴⁴ Il totale è di 2.499 Ha, ma 2.251 sono compresi nella Riserva Naturale Statale

⁴⁵ I valori tra parentesi si riferiscono alle superfici dichiarate dalla provincia, che non sono comprensive delle superfici bagnate.

Fig.18-A.1.6.1: Aree naturali protette e rete natura 2000 (vds.anche file cartografico allegato)

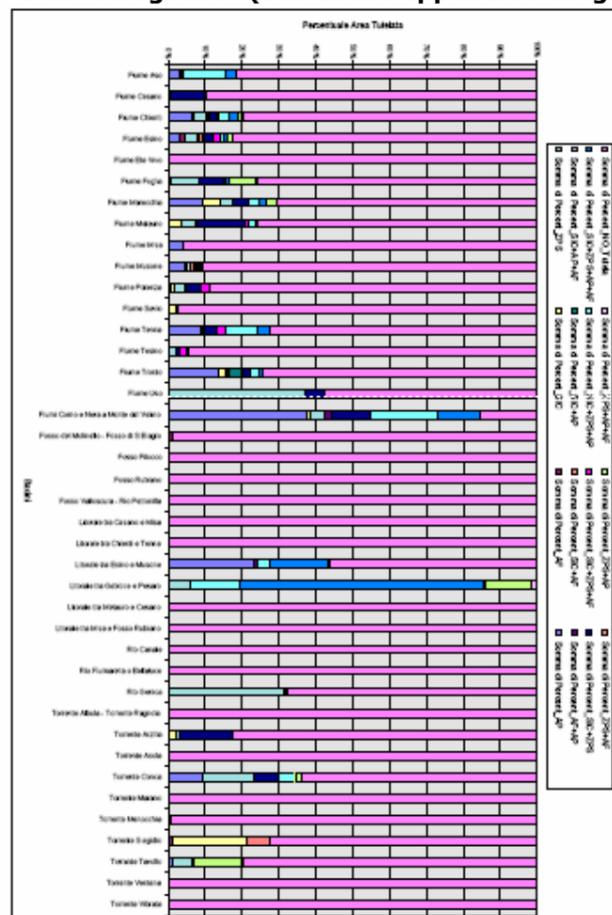




È stata calcolata la percentuale di copertura delle diverse forme di tutela su ciascun bacino idrografico.

Dall'esame del grafico si rileva che i piccoli bacini costieri hanno in generale valori bassi o nulli di superficie protetta. Fa eccezione il "Litorale tra Gabicce e Pesaro" il cui territorio ricade completamente almeno in una delle forme di tutela considerate. Per quanto riguarda i bacini associati ai principali corsi d'acqua le percentuali di copertura sono in generale comprese tra il 10 e il 30% di aree tutelate.

Fig.19-A.1.6.1: Percentuale di copertura di aree sottoposte a tutela naturalistica per bacino idrografico (vds anche appendice allegata)



A.1.6.2 Vegetazione dei corsi d'acqua e aspetti ecosistemici

Introduzione

I corsi d'acqua costituiscono ambienti, naturali o seminaturali, estremamente importanti, sia per gli aspetti specie specifici che per quelli ecosistemici. Da un punto di vista delle specie, ed in particolare delle specie vegetali, la presenza di acqua consente lo sviluppo di fitocenosi di particolare interesse e, conseguentemente, la presenza di habitat di particolare importanza. Per quanto riguarda gli aspetti ecosistemici, la struttura, la conformazione e la distribuzione spaziale degli ambienti fluviali e perifluviali li rendono importanti elementi per la connettività. Nel presente paragrafo verranno sviluppati sia aspetti inerenti le specie vegetazionali presenti e le fitocenosi (con un paragrafo dedicato alla capacità depurativa), sia gli aspetti ecosistemici con particolare riferimento alla connettività.

Principali associazioni vegetali presenti lungo i corsi d'acqua

I corsi d'acqua marchigiani attraversano zone del territorio diverse per caratteristiche ecologiche. Si distinguono gli ambienti fra loro consimili di foce e del basso e medio corso, corrispondenti rispettivamente al settore pianiziale e collinare dei bacini fluviali. Nella zona montana è presente l'alto corso del fiume con diversa configurazione delle rive e maggiore velocità di scorrimento delle acque. La componente biologica si ripartisce in base a questa zonizzazione dando origine a cenosi notevolmente differenziate. Lungo l'asta fluviale esistono diversi gradienti ecologici, dovuti soprattutto all'umidità del substrato ed alla granulometria che si sviluppano in senso ad essa trasversale. Le fitocenosi che si possono individuare sono assai numerose e costituiscono un esempio importante per comprendere l'alto grado di specializzazione raggiunto dalle piante in questi ambienti. Mentre alcune piante sono insensibili a queste modificazioni, la maggior parte ha però un campo di tollerabilità per i fattori ecologici assai ristretto e quindi sono relegate a colonizzare precisi ambienti diventando così degli ottimi indicatori delle condizioni del sito.

In ambito fluviale le piante si distribuiscono quindi nei diversi ambienti in funzione dei gradienti ecologici, soprattutto l'umidità del substrato ed la granulometria, sviluppandosi in senso trasversale all'asta fluviale, cioè procedendo dal corso d'acqua verso le sponde.

E' possibile individuare tre tipi di vegetazione potenziale che si dispongono in fasce parallele, la cui distanza dal corso d'acqua dipende dal grado di igrofilia delle specie presenti e dalla loro vulnerabilità alla forza della corrente e alle periodiche ondate di piena.

Le associazioni potenziali di tale ambiente fluviale vengono presentate in connessione con i principali ambienti che si originano in rapporto alle caratteristiche idrologiche del corso d'acqua.

A - vegetazione delle acque poco profonde a prevalenza di elofite;

B - vegetazione dei substrati ghiaioso-limosi del letto fluviale ordinario, con stadi diversi di colonizzazione;

C - vegetazione degli argini interessati da formazioni forestali relitte.

Dalla ricerca bibliografica eseguita, risulta che le principali associazioni vegetali presenti lungo i corsi d'acqua marchigiani, sono le seguenti:

Ricciatum fluitantis - Vegetazione natante quasi monospecifica a *Lemna minor*. Si rinviene frequentemente sulla superficie di piccoli stagni e delle pozze d'acqua effimere che si formano in relazione ad eventi di piena. Lungo il corso d'acqua le pleustofite sono poco diffuse a causa della velocità di deflusso delle acque. Occasionali fitocenosi si sviluppano solamente a contatto con la fascia di elofite o nelle anse da dove si diffondono rapidamente, trasportate dalla corrente non appena le condizioni del corpo idrico lo consentono.



Lemnetum gibbae – La vegetazione a *Lemna gibba* si rinviene negli stagni o nei canali laterali del fiume in corrispondenza di acque ferme o leggermente fluenti sotto forma di un denso tappeto pressochè monospecifico sulla superficie dell'acqua. La specie è indicativa di mesotrofia delle acque e si è diffusa notevolmente in relazione con l'aumento dell'inquinamento organico dei corsi d'acqua.

Potametum pectinati – Nelle acque stagnanti, a profondità compresa tra 80 e 150 cm, su fondi argillosi o argilloso-limosi, si rinviengono sporadicamente popolazioni monospecifiche di *Potamogeton pectinatus*.

Zannichellietum palustris – Limitate fitocenosi a *Zannichellia palustris* sono state rilevate nel tratto medio del fiume in acque moderatamente fluenti, a profondità comprese tra 15 e 30 cm, su substrati limosi o limoso-fangosi. Si tratta di formazioni monospecifiche, marcatamente eliofile e termofile che si sviluppano in zone ben soleggiate.

Aggruppamento a Potamogeton crispus – La specie *Potamogeton crispus* si rinviene con abbondanza nelle acque correnti del tratto medio e terminale dei corsi d'acqua dove forma folti tappeti monospecifici a profondità comprese tra 10 e 70 cm.

Aggruppamento a Callitriche stagnalis – La specie *Callitriche stagnalis* si rinviene raramente lungo i corsi d'acqua. La specie forma un denso tappeto monospecifico sul pelo dell'acqua.

Helosciadetum nodiflori – Questa vegetazione è ampiamente distribuita dal tratto montano alla foce dei fiumi marchigiani. Si sviluppa in corrispondenza delle anse fluviali con ridotta reofilia. L'ombrellifera *Apium nodiflorum* forma dense popolazioni quasi monospecifiche.

Nasturtietum officinalis – Questa vegetazione occupa, rispetto alla precedente, una posizione più avanzata nel corso d'acqua ed è pertanto legata ad acque caratterizzate da maggiore velocità.

Glycerietum plicatae – La vegetazione con *Glyceria plicata* si sviluppa nelle depressioni umide, lungo i canali laterali del fiume, sempre in posizioni soleggiate in relazione alla marcata eliofilia della specie dominante.

Phragmitetum communis – Questa associazione si rinviene lungo il fiume nei tratti caratterizzati da acque lentamente fluenti o stagnanti e anche sulle zone di sponda in cui predominano le argille umide che possono seccare anche completamente in estate. E' più frequente nel tratto terminale del corso d'acqua dove ricopre vaste superfici, su suoli costituiti da elementi fini che favoriscono lo sviluppo dei rizomi. La fitocenosi sopporta anche un certo grado di salinità, mediamente fino al 2%, ed eutrofizzazione delle acque.

Typhaetum latifoliae – Questa associazione si rinviene diffusamente ai margini del corso d'acqua principale o nei rami laterali con acque stagnanti dove può anche svilupparsi su estese superfici. Le fitocenosi con *Typha latifolia* dominante possono svilupparsi anche in acque molto profonde dal momento che i loro rizomi e le parti morte della pianta che si depositano alla base dei loro fusti formano una sorta di "materasso flottante" che costituisce un substrato per lo sviluppo di nuovi individui senza che essi radichino sul fondo. *Typha latifolia* è una specie poco tollerante rispetto all'eutrofizzazione per cui tende a scomparire in ambienti molto inquinati.

Thyphaetum angustifoliae – Questa fitocenosi si rinviene in corrispondenza delle anse e dei canali laterali del fiume in acque ferme o lentamente fluenti, poco profonde, da mesotrofiche ad eutrofiche.

Sparganietum erecti – Questa vegetazione si sviluppa soprattutto nel tratto terminale del fiume dove occupa piccole superfici in zone limitrofe alle formazioni elofitiche.

Aggruppamento a Schoenoplectus tabernaemontani – Questa vegetazione si rinviene in prossimità della foce in acque salmastre.

Saponario-Salicetum purpureae – A questa associazione si fa riferire la vegetazione



dei boschetti ripariali a prevalenza di salici arbustivi (*Salix purpurea* e *Salix eleagnos*) che colonizzano le sponde nelle zone più interne dell'alveo fluviale, e che si sviluppano quindi su terreni soggetti a periodiche inondazioni soprattutto autunnali-invernali. Si tratta del primo stadio di colonizzazione delle sponde da parte di specie legnose.

Salicetum albae – Si tratta di una vegetazione arbustiva o arborea dominata da *Salix alba* e *Populus nigra*. L'associazione si sviluppa su suoli asciutti che vengono sommersi solo in caso di piene eccezionali. Si tratta in generale di fitocenosi profondamente rimaneggiate dall'uomo che presentano nel sottobosco un forte contingente di specie nitrofile in relazione con l'accumulo di sostanza organica. Nello strato arboreo è spesso presente *Robinia pseudoacacia* introdotta in diversi punti lungo il fiume per il consolidamento degli argini privi di copertura vegetale e che si è poi spontaneamente diffusa all'interno dei piccoli boschi ripariali.

Alno-Fraxinetum oxycarpae – Queste formazioni forestali meso-igrofile occupano una posizione più arretrata rispetto ai saliceti andando a costituire la fascia più esterna della vegetazione ripariale arborea. In alcuni casi l'ontaneta può colonizzare gli isolotti fluviali più stabili sviluppandosi su substrati sabbioso-limosi sempre impregnati d'acqua.

Capacità depurativa dei corsi d'acqua

Il continuo processo di urbanizzazione del territorio, la non corretta gestione delle acque di derivazione urbana, l'aumento dell'uso di fertilizzanti ed antiparassitari in agricoltura e soprattutto l'alterazione prodotta dall'errata gestione delle aree fluviali con distruzione grave ed in alcuni casi totale della vegetazione, sono gli elementi fondamentali dell'attuale alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque dei nostri fiumi. Questi ultimi hanno perso la capacità di autodepurazione* che in condizioni di maggiore naturalità li caratterizza: infatti molte specie vegetali hanno la capacità di assorbire e di accumulare i micro e macroelementi presenti nell'ambiente.

Particolare importanza rivestono i dati sull'eliminazione dei macroelementi quali N, P, K, Ca, Na e Mg e di oligoelementi quali B, Cd, Cu, Fe, Mn, Mo, Pb e Zn. Nell'assimilazione ed accumulo degli elementi si comportano diversamente le piante completamente sommerse da quelle emergenti dalle acque.

Fig 1-A.1.6.2: Assorbimento e Accumulazione per le diverse tipologie vegetali

	ASSORBIMENTO	ACCUMULAZIONE
PIANTE SOMMERSE <i>Eloдея canadensis</i> , <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Chara hispida</i> , <i>Lemna minor</i>	Macroelementi Fusto o radice secondo le condizioni ambientali Oligoelementi Fusto o radice	Macroelementi Radice : P, Ca, Na Fusto : N, P, K Oligoelementi Fusto : Fe, Pb Radice : Cu
PIANTE EMERSE <i>Phragmites australis</i> , <i>Schoenoplectus lacustris</i> , <i>Typha angustifolia</i>	Macroelementi e oligoelementi Radice	Macroelementi Fusto : N, K, P Radice : Ca, Na, Mg, P Oligoelementi Radice

* Per autodepurazione di un corso d'acqua s'intende la misura dei processi che determinano l'eliminazione dall'acqua del materiale particolato o disciolto tra due punti di osservazione. Entro un tratto di autodepurazione, in assenza di apporti esterni, la massa trasportata diminuisce nettamente.

Un ruolo importante giocano in particolare le piante acquatiche nella concentrazione dell'azoto sia sotto forma ammoniacale che nitrica. In linea generale l'ammoniaca viene assorbita con maggiore velocità dalle piante acquatiche anche se la rapida accumulazione può provocare effetti tossici. Esiste una differenza di accumulazione degli oligoelementi tra le piante acquatiche immerse e le emerse. Le prime sono capaci di accumulare elevate quantità



di oligoelementi e rappresentano pertanto dei buoni indicatori biologici dell'inquinamento. Tra queste piante si può ricordare *Elodea canadensis*, *Ceratophyllum demersum*, *Chara hispida*, *Lemna minor*. In particolare la *Lemna minor* riesce a stoccare 3200 ppm, un quantitativo di elementi molto elevato e quindi questa pianta è ritenuta estremamente interessante. Tra le piante emergenti dalle acque *Phragmites australis* ha una forte capacità di assorbimento di azoto, fosforo e potassio; ugualmente *Schoenoplectus lacustris* assorbe quantità similari di azoto e fosforo, mentre i dati che si hanno per *Typha angustifolia* si riferiscono a buoni assorbimenti di azoto, fosforo e calcio. Inoltre queste specie hanno il vantaggio di essere piante robuste di facile reperimento e moltiplicazione. Possono essere prelevate direttamente dagli ambienti naturali e sulla loro utilizzazione si hanno dati provenienti da diverse parti d'Europa: una coltura di *Phragmites australis* può abbattere notevoli quantità di potassio e di azoto ed in misura minore di fosforo. Altri studi sono stati eseguiti su *Schoenoplectus lacustris* ad accrescimento continuo durante l'annata e su *Typha latifolia* che si accresce solo durante il periodo estivo. Queste piante hanno una forte capacità di depurare le acque dall'azoto e dal fosforo. Secondo un esempio olandese la capacità di depurare da azoto e fosforo Piano mediante una piantagione a *Schoenoplectus lacustris* e *Phragmites australis* corrisponde a circa il 30% dell'apporto. Tra le specie arboree ripariali, *Alnus glutinosa* (ontano nero), svolge un ruolo essenziale nell'autodepurazione delle acque, riducendo i colibatteri, gli enterococchi e la salmonelle. Questa capacità sembra basarsi sull'azione reciproca fra gli organismi della rizosfera, nelle immediate vicinanze delle radici della pianta, ed i batteri che vivono nell'acqua. Si è inoltre constatata la capacità di assimilare i fenoli e l'indolo, di sottrarre all'acqua i metalli pesanti e di ridurre i detergenti. La fitodepurazione delle piante emergenti dalle acque è legata all'attività della pianta stessa, e dei batteri aerobi e anaerobi che si trovano nel substrato di coltura. E' infatti noto che negli acquitrini la quantità di ossigeno presente nel substrato è scarsa e che questo è quindi prevalentemente caratterizzato da fenomeni di anossia. La presenza di piante rizomatose emergenti favorisce l'ossigenazione della zona strettamente legata all'apparato ipogeo mediante il trasferimento dell'ossigeno prodotto attraverso la fotosintesi. Si viene così a realizzare nel substrato una zona ossigenata, strettamente legata alla rizosfera, nell'ambito di un terreno prevalentemente anossico. La presenza della zona ossigenata è estremamente importante nei processi di nitrificazione mentre in quella anossica avvengono prevalentemente quelli di denitrificazione. Le idrofite determinano abbattimenti del carico inquinante perché utilizzano direttamente i Sali minerali per la loro nutrizione, mentre creano l'ambiente adatto allo sviluppo del film microbico necessario per i processi di mineralizzazione della sostanza organica e di nitrificazione e denitrificazione.

Per l'efficienza delle piante sono necessarie le seguenti caratteristiche fisiche e chimiche :

	crescita	germinazione	ph
<i>Typha</i>	10-30°	12-24°	4-10
<i>Phragmites</i>	12-23°	10_30°	2-8
<i>Schoenoplectus</i>	16-27°	-----	4-9

Fig 2-A.1.6.2: caratteristiche chimico-fisiche necessarie all'efficienza autodepurativa delle piante

Importante è la regolazione del flusso dell'acqua e del suo livello: *Typha latifolia* sopporta livelli variabili tra 15 e 20 cm anche se può svilupparsi anche in acque decisamente più profonde.

Phragmites australis presenta una grande tolleranza al livello dell'acqua sopportando variazioni stagionali considerevoli da terreno asciutto a sommersioni sino ad 1 m ed oltre. *Schoenoplectus lacustris* sopporta sommersioni fino ad un massimo di 25 cm.



Gli ecosistemi fluviali come corridoi ecologici

I corsi d'acqua rappresentano ecosistemi azonali in quanto attraversano diverse zone del territorio ognuna dotata di proprie caratteristiche ecologiche. Nella zona montana l'alto corso del fiume è caratterizzato da una configurazione delle rive ripida e da una maggiore velocità di scorrimento dell'acqua. Le zone del medio e del basso corso, rilevabili nel settore collinare e pianiziale, presentano invece rive con minore pendenza, deflusso dell'acqua più lento, fisionomie meno diversificate e simili a quelle dell'ambiente di foce. La componente biologica si ripartisce in base a questa zonizzazione originando cenosi notevolmente differenziate sia lungo il corso del fiume, sia in senso trasversale all'asta fluviale, variando a seguito dell'umidità e delle granulometria del substrato.

Il corso d'acqua e gli ambienti che lo caratterizzano insieme alla complessa fascia ecotonale di transizione verso l'ambiente terrestre vero e proprio costituiscono "l'ambiente fluviale".

La componente animale degli ecosistemi è strettamente legata agli aspetti fitocenotici che tali ecosistemi presentano. In effetti, la vegetazione ha una molteplicità di funzioni in quanto per le specie animali può rappresentare un'area di rifugio, una nicchia trofica o un'area idonea alla riproduzione. Questi ambienti rappresentano l'habitat di elezione, non solo per le specie autoctone animali e vegetali che vi trovano rifugio e fonte trofica, ma anche per l'avifauna stanziale o di passaggio, consentendo la ricolonizzazione di ampie zone del territorio circostante.

Gli ambienti fluviali, anche quando non presentano elementi floristici e faunistici di elevato pregio naturalistico, costituiscono zone di notevole importanza per il rifugio e la riproduzione di moltissime specie ed in generale per il mantenimento di un sufficiente grado di biodiversità. Negli ambienti fluviali del territorio regionale si riscontrano spesso interessanti presenze stanziali o frequentazioni accidentali durante la stagione migratoria.

Per le caratteristiche sopra esposte gli ambienti fluviali rappresentano aree aventi caratteristiche compatibili con le esigenze di più specie di collegamento tra *patches*: costituiscono, in altre parole dei *corridoi ecologici* cioè spazi la cui struttura e qualità è funzionale ad assicurare il passaggio delle specie da una parte all'altra del mosaico ambientale (Scoccianti 2006). In particolare, essi mettono in comunicazione ambienti diversi (dalle aree montane a quelle litoranee e marine) favorendo lo scambio ecobiologico e migliorando la connettività. Non è un caso che i più importanti corridoi ecologici a livello regionale siano annessi ai principali corsi fluviali della regione.

La struttura degli ambienti fluviali, che gli consente di essere importanti elementi di connettività, rende tali ambienti anche estremamente fragili in termini di biodiversità. La forma lineare che essi naturalmente assumono, con uno sviluppo maggiore lungo una dimensione, fa sì che l'"effetto margine" dovuto alla frammentazione di habitat e i conseguenti rischi di perdita di biodiversità, siano più forti (Battisti, 2004).

Sulla base della carte della Vegetazione 1:50.000 della Regione Marche (Biondi 2007) è stato elaborato l'indice di **Continuità della vegetazione**.

Sono stati costruiti poligoni di riferimento utilizzando come base il reticolo idrografico: ciascun corso d'acqua principale è stato suddiviso in tratti di due km, sui quali sono stati costruiti dei buffer di ampiezza pari a 200 m.

I polimeri risultano parzialmente sovrapposti lungo la direzione in cui si sviluppa il corso d'acqua: in questo modo è possibile non perdere anche l'informazione di continuità tra due poligoni adiacenti.

Dalla carta della vegetazione sono state selezionate le classi fitosociologiche in grado di garantire una copertura vegetazionale del corso d'acqua, considerando solo le associazioni vegetali ritenute più significative a tal fine (l'elenco delle classi fitosociologiche utilizzate è qui

omesso).

L'indice di continuità è stato elaborato in funzione delle percentuali di copertura delle varie classi fitosociologiche all'interno di ciascun poligono di riferimento. I range di percentuale individuati come significativi per l'attribuzione di ciascuna classe vengono riportati nella tabella seguente.

Percentuale di copertura (C)	Classe di continuità
$0 \leq C < 50\%$	Bassa
$50 \leq C < 70\%$	Media
$70 \leq C \leq 100\%$	Alta

Fig 3-A.1.6.2: Classe di continuità in riferimento alla percentuale di copertura

L'indice di Continuità della copertura vegetale si configura come uno strumento di lettura "ecologico" dei principali corsi d'acqua della Regione Marche. La continuità fornisce informazioni preliminari anche sulla connettività e, soprattutto, sul rapporto tra il corso d'acqua visto come "ecosistema" e i sistemi (naturali o antropici) con cui è in contatto.

La scelta delle dimensioni dei poligoni di riferimento permette, anche senza scendere ad una scala eccessiva di dettaglio, di avere informazioni sulle relazioni spaziali tra fiume e ecosistemi adiacenti.

È opportuno sottolineare, già in questa sede, che **in nessun caso l'indice di Continuità può essere letto come uno strumento di gestione**: l'analisi è infatti finalizzata a leggere le interazioni ecologiche tra *patch* adiacenti attraverso i parametri di copertura vegetale

Il risultato ottenuto mostra che la quasi totalità dei tratti considerati rientra nella categoria "Bassa continuità". Classi di continuità elevate o medie si riscontrano principalmente nella fascia alto collinare e montana (figura 3-A.1.6.2.).



Fig 3-A.1.6.2: Continuità della copertura vegetale lungo i principali corsi d'acqua della regione Marche. Elaborazione su Carta della Vegetazione Marche 1:50.000 (vds anche file cartografico allegato)

Nel territorio regionale i corsi d'acqua presentano caratteristiche estremamente differenti da un caso all'altro. Si passa da condizioni di naturalità ed elevata biodiversità per alcuni tratti ad una quasi totale antropizzazione per altri tratti. Lo stato di conservazione degli elementi naturali di un corso d'acqua e degli ecosistemi ad essi associati è fondamentale per sviluppare gli strumenti più adatti di tutela delle acque.

Allo stato attuale non esistono informazioni omogenee sullo stato degli ecosistemi legati ai corsi d'acqua. Per avere un'informazione sul "valore ecologico" del sistema naturale

associato al corso d'acqua, sono state associate le informazioni relative alla Continuità vegetazionale con la presenza di aree protette e siti della rete Natura 2000 definiti "Vincoli di protezione" (tenendo anche in considerazione l'eventuale sovrapposizione di vincoli diversi).

Il risultato è la carta del "Valore ecologico dei corsi d'acqua" che si propone in Fig 4-A.1.6.2.



Fig. 4-A.1.6.2 Valore ecologico dei corsi d'acqua (vds anche file cartografico allegato)

La maglia di riferimento per la costruzione della carta del valore ecologico è rappresentata dagli stessi poligoni utilizzati per l'indice di continuità.

L'attribuzione delle **classi di valore** è stata effettuata tenendo in considerazione la seguente matrice di riferimento:

Continuità vegetazione Vincoli di protezione	BASSA	MEDIA	ALTA
	0	Basso	Medio
1	Medio	Medio	Alto
2	Medio	Alto	Alto

Fig 4-A.1.6.2: Matrice di riferimento per la costruzione della carta del valore ecologico

Il presupposto di partenza è che l'indice di continuità della copertura vegetale, elaborato secondo i parametri precedentemente descritti, già fornisce una prima informazione sul valore ecologico dei sistemi naturali associati ai corsi d'acqua. La presenza di aree naturali protette o siti della Rete Natura 2000 è un ulteriore parametro che aggiunge informazioni circa il valore di un determinato tratto di fiume. Con l'indice di continuità vengono presi in considerazione solo parametri vegetazionali: la presenza di vincoli di protezione permette di considerare anche altri elementi di valore.

Come già specificato per la carta della continuità, anche la presente elaborazione ha solo carattere descrittivo e non può essere utilizzata direttamente a scopi gestionali.

La distribuzione delle categorie del valore ecologico rispecchiano, in linea di massima, la distribuzione della continuità vegetale del corso d'acqua. Risulta maggiore la frequenza di tratti di "medio" e "alto" valore nella fascia costiera, in corrispondenza delle aree naturali protette.



A.2 Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee

A.2.1 Caratteristiche socio-economiche e stima del carico organico e trofico potenziale di origine puntuale e diffusa

A.2.1.1 Metodologia relativa alla raccolta e alla elaborazione dei dati

Il presente report dedicato alla descrizione delle caratteristiche socio-economiche e alla stima delle pressioni potenziali esercitate dall'attività antropica sugli ecosistemi acquatici, è stato redatto tenendo conto delle indicazioni degli allegati n.3 e 4 del D.lgs n.155/99 ed utilizzando il set di indicatori riportato nel "Manuale di Indici ed Indicatori per le acque" redatto nel 2002 a cura Centro Tematico Nazionale - Acque Interne e Marino costiere (CTN_AIM), in collaborazione con l'ARPA-Toscana (http://www.arpat.toscana.it/acqua/ac_fi_intro.html).

Tali indicatori ambientali rappresentano le prime due componenti del modello DPSIR (driving forces, pressures, state, impact, response) ormai ampiamente utilizzato per descrivere sinteticamente le "trasformazioni ambientali" nonché le strategie possibili per una regolamentazione consapevole delle stesse.

La fonte dei dati è basata essenzialmente sugli ultimi censimenti ISTAT (censimento generale della popolazione e delle abitazioni_1991_2001; censimento generale dell'industria e dei servizi 1991_2001; censimento generale dell'agricoltura 2000), nonché dalle rilevazioni riguardanti le presenze turistiche a cura del Servizio Turismo della Regione Marche.

La stima del carico organico e del carico trofico potenziale (sia di "origine puntuale" sia di "origine diffusa") è stata effettuata nel modo di seguito descritto:

Il **carico organico potenziale** è stato calcolato tenendo presente le seguenti componenti di produzione:

- **Abitanti Equivalenti Civili** (origine puntuale e diffusa) ottenuti valutando: la popolazione residente (centri-nuclei per la componente puntuale; case sparse per la componente diffusa); la popolazione "fluttuante", rappresentata dalle presenze turistiche nelle varie strutture ricettive (componente puntuale); in particolare, oltre al carico medio annuale (tot presenze gen-dic/365gg) si è valutato anche il carico medio massimo dividendo per 31 giorni le presenze del mese di agosto; la popolazione "fluttuante", stimata rispetto alla presenza di abitazioni non-occupate per vacanze nel 1991(componente puntuale); in questo caso si è moltiplicato il numero di abitazioni non occupate per un fattore 2,5 (componenti nucleo familiare).
- **Abitanti Equivalenti Industriali** (origine puntuale) ottenuti mediante il criterio della conversione in abitanti equivalenti degli addetti alle industrie idroesigenti (ISTAT 2001) utilizzando i coefficienti di trasformazione specifici per tipologia di categoria economica ATECO 91 suggeriti dal CNR-IRSA _Quaderno 90, 1991.
- **Abitanti Equivalenti Zootecnici** (origine diffusa) ottenuti mediante la moltiplicazione del numero dei vari tipi di capo animale desunti dal Censimento Generale dell'agricoltura ISTAT_2000 per i relativi coefficienti di trasformazione CNR-IRSA _Quaderno 90, 1991.

Il **carico trofico potenziale**, caratterizzato dalle quantità di azoto (N) e fosforo (P) potenzialmente immesse nell'ambiente idrico (t/a) da parte dei settori: civile, industriale, agricolo e zootecnico, è stato calcolato attraverso l'uso dei coefficienti di conversione messi a punto dal CNR-IRSA_Quaderno 90, 1991.

Relativamente alla rappresentazione dei dati, partendo dal livello di aggregazione comunale si è proceduto alla stima dei valori nelle unità idrografiche e alla successiva ri-aggregazione per bacini idrografici significativi ed aree idrografiche.



Tenendo conto dell'intero sistema idrografico marchigiano, nel quale sono individuabili 14 bacini significativi 15 bacini minori e 6 tratti di litorale, nella definizione di ciascuna area idrografica, si è mirato sostanzialmente ad "accorpate" al bacino significativo quei bacini minori e/o quei tratti di litorale che risultano ad esso confinanti e che sono allo stesso tempo funzionali ad una lettura più coerente dei sistemi insediativi continui di tipo "residenziale e/o produttivo", nei quali di fatto si concentrano i fattori di pressione di tipo puntuale.

La raccolta e la successiva elaborazione dei dati riguardanti sia gli indicatori di driving o determinanti che gli indicatori di pressione o pressione è stata quindi caratterizzata essenzialmente dalle seguenti fasi:

- 1) Una prima acquisizione di dati su base Comunale (246 Comuni);
- 2) Una seconda operazione di parzializzazione dei dati comunali in funzione delle quote percentuali di territorio urbano ed extraurbano di ciascun comune ricadenti nelle varie unità idrografiche; le percentuali sono state calcolate attraverso la sovrapposizione dei confini comunali; degli ambiti delle unità idrografiche e dell'uso del suolo CORINE Land Cover '90. In sostanza, utilizzando l'uso del suolo Corine, si sono definite per ciascun territorio comunale le componenti "urbane" e le complementari componenti "extraurbane", ricadenti percentualmente nelle varie unità idrografiche intersecanti gli ambiti comunali, rispetto alle quali sono stati moltiplicati gli indicatori di carattere "prevalentemente puntuale" (es. residenti, addetti) e gli indicatori di carattere "diffuso" (es. uso agroforestale, capi di bestiame);
- 3) Ri-aggregazione dei dati in funzione delle 77 unità idrografiche;
- 4) Riepilogo dei dati sia in riferimento alle 13 aree idrografiche nonché ai 14 bacini significativi;
- 5) Rappresentazione dei dati attraverso carte tematiche riferite alle unità idrografiche in funzione di specifiche classi dimensionali;

Riguardo la struttura degli elaborati di Piano:

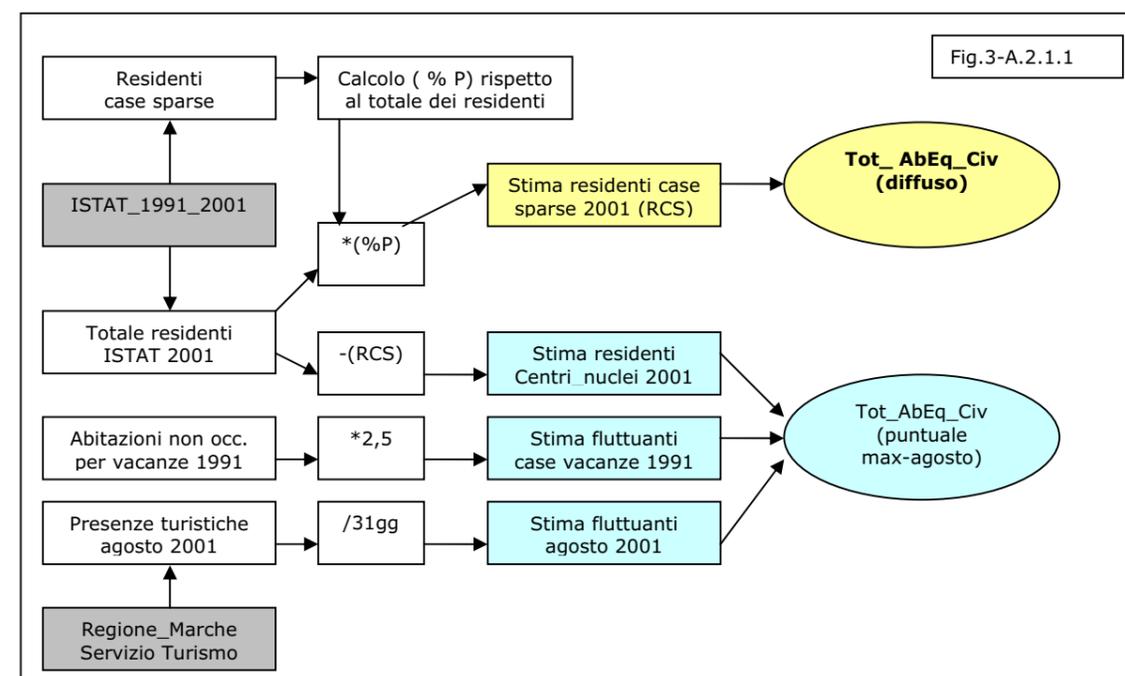
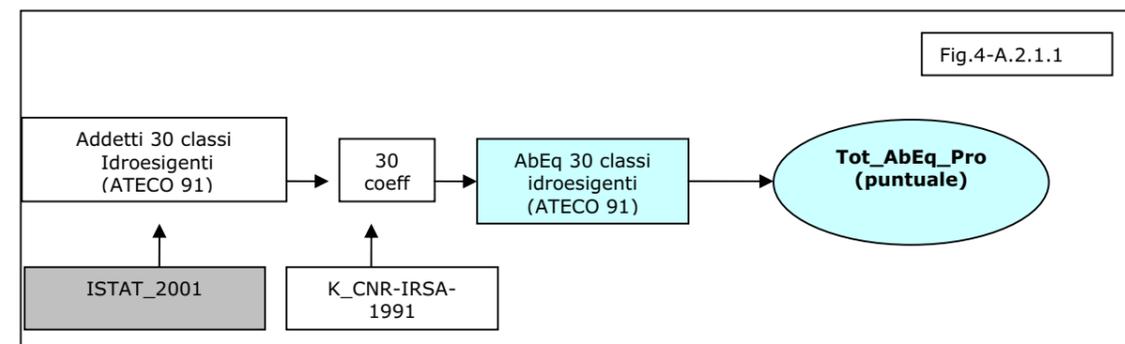
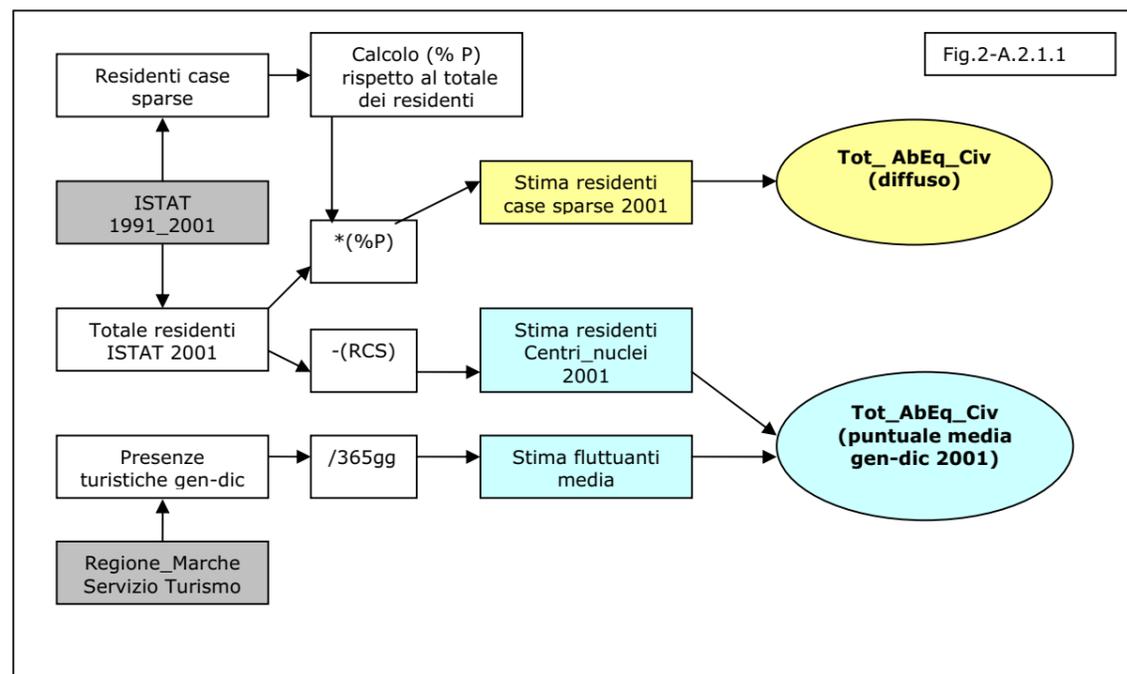
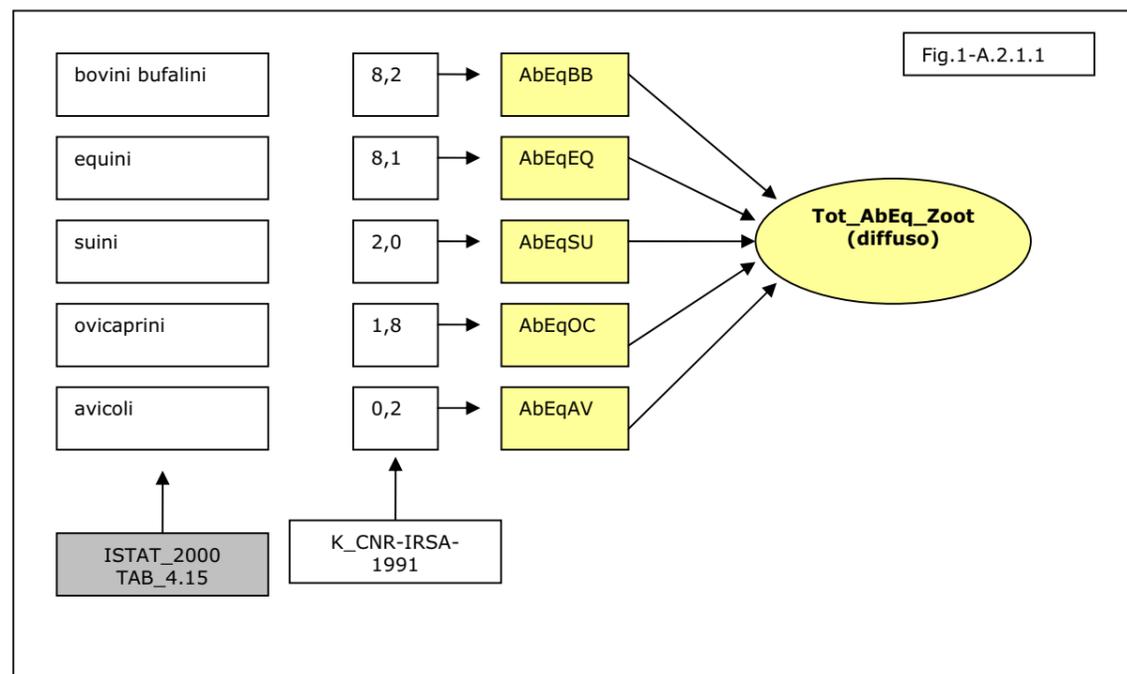
Nella presente relazione si riporta il riepilogo complessivo dei dati riferiti alle 13 aree idrografiche, nonché le schede monografiche riferite a ciascuna area idrografica contenenti anche i dati riconducibili ai bacini significativi.

Ad integrazione della relazione è stato predisposto un archivio-dati con le tabelle riferite sia alle unità idrografiche che ai comuni

(consultabile sulla pagina web del PTA_www.ambiente.regione.marche.it).

Si riportano di seguito alcuni organigrammi inerenti la costruzione dei dati riguardanti la stima del carico organico potenziale e del carico trofico potenziale secondo la metodologia sopra descritta:

- Fig.1-A.2.1.1 - calcolo Abitanti Equivalenti di origine zootecnica;
- Fig.2-A.2.1.1 - calcolo Abitanti Equivalenti di origine civile. Nella componente fluttuante, in riferimento alle presenze turistiche, si è considerato il valore medio annuale;
- Fig.3-A.2.1.1 - calcolo Abitanti Equivalenti di origine civile_max agosto. Nella componente fluttuante, in riferimento alle presenze turistiche, si è considerato il valore medio di agosto 2001, nonché la quota di popolazione potenzialmente ospitabile nelle "abitazioni non occupate per vacanze" -dati 1991;
- Fig.4-A.2.1.1 - calcolo Abitanti Equivalenti di origine industriale;
- Fig.5-A.2.1.1 - calcolo carico organico espresso in BOD5
- Fig.6-A.2.1.1 - calcolo carico trofico origine agricola e zootecnica
- Fig.7-A.2.1.1 - calcolo carico trofico origine civile
- Fig.8-A.2.1.1 - calcolo carico trofico origine industriale



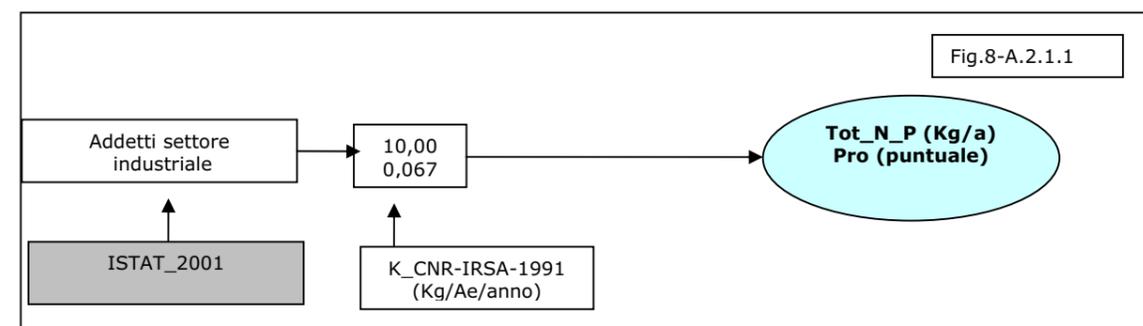
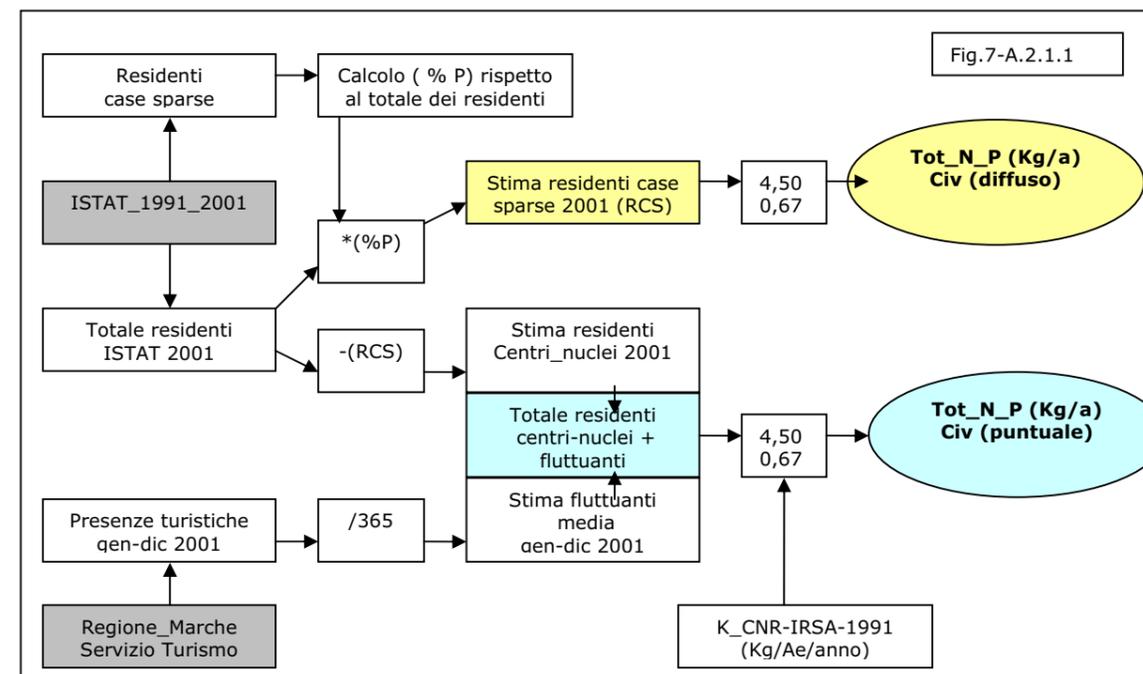
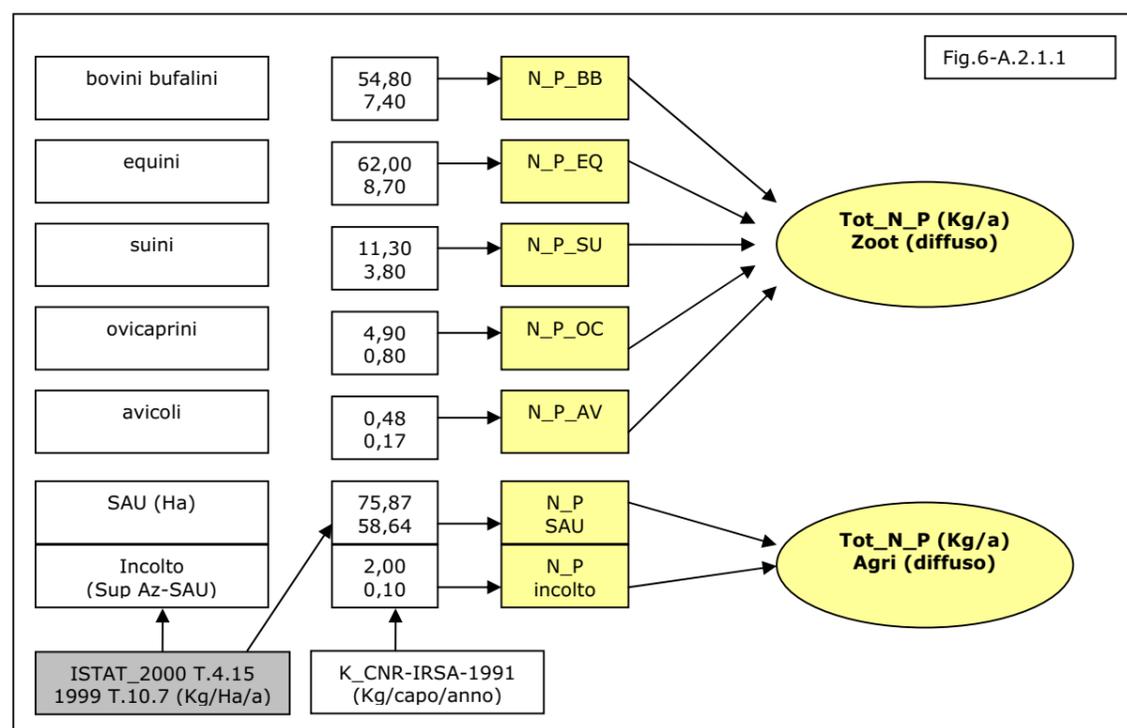
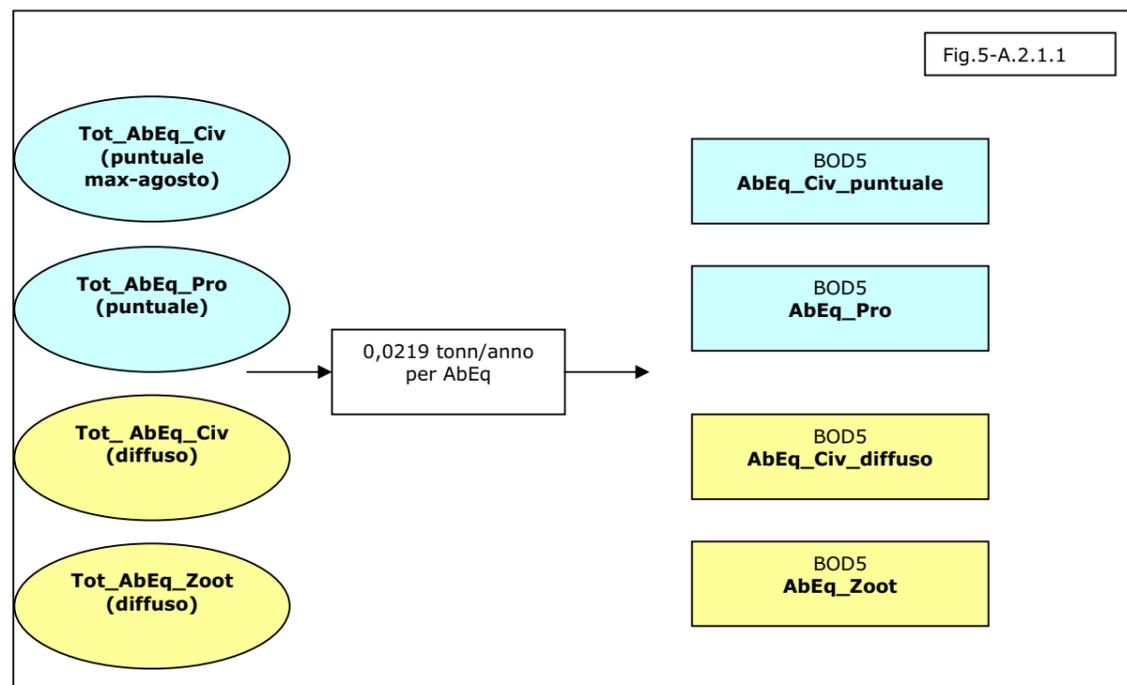




Fig.9-A.2.1.1 Abitanti Equivalenti Industriali_coefficienti di conversione CNR-IRSA 1991

Ae/add	ATECO 91	DESCRIZIONE ATTIVITA'
20,0	CA10	ESTRAZIONE DI CARBON FOSSILE E LIGNITE; ESTRAZIONE DI TORBA
30,0	CA11	ESTRAZIONE DI PETROLIO, GAS NATURALE E SERVIZI CONNESSI, ESCLUSA PROSPEZIONE
0,6	CA12	ESTRAZIONE DI MINERALI DI URANIO E DI TORIO
5,0	CB13	ESTRAZIONE DI MINERALI METALLIFERI
30,0	CB14	ALTRE INDUSTRIE ESTRATTIVE
98,0	DA15	INDUSTRIE ALIMENTARI E DELLE BEVANDE
7,5	DA16	INDUSTRIA DEL TABACCO
17,0	DB17	INDUSTRIE TESSILI
0,6	DB18	CONFEZIONE DI ARTICOLI DI VESTIARIO; PREPARAZIONE E TINTURA DI PELLICCE
17,0	DC19	PREPARAZIONE E CONCIA CUOIO; FABBRICAZIONE ART. DA VIAGGIO, BORSE, CALZATURE
1,6	DD20	INDUSTRIA DEL LEGNO E PRODOTTI IN LEGNO, SUGHERO, PAGLIA, ESCLUSI I MOBILI
118,0	DE21	FABBRICAZIONE DELLA PASTA-CARTA, DELLA CARTA E DEI PRODOTTI DI CARTA
0,6	DE22	EDITORIA, STAMPA E RIPRODUZIONE DI SUPPORTI REGISTRATI
66,0	DF23	FABBRICAZIONE DI COKE, RAFFINERIE DI PETROLIO, TRATTAMENTO COMBUST. NUCLEARI
66,0	DG24	FABBRICAZIONE DI PRODOTTI CHIMICI E DI FIBRE SINTETICHE E ARTIFICIALI
10,0	DH25	FABBRICAZIONE DI ARTICOLI IN GOMMA E MATERIE PLASTICHE
1,5	DI26	FABBRICAZIONE DI PRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DI MINERALI NON METALLIFERI
2,3	DJ27	PRODUZIONE DI METALLI E LORO LEGHE
2,0	DJ28	FABBRICAZIONE E LAVORAZ. DEI PRODOTTI IN METALLO, ESCLUSE MACCHINE E IMPIANTI
1,0	DK29	FABBRICAZIONE MACCHINE ED APPARECCHI MECCANICI; INSTALLAZIONE E RIPARAZIONE
0,6	DL30	FABBRICAZIONE DI MACCHINE PER UFFICIO, DI ELABORATORI E SISTEMI INFORMATICI
1,0	DL31	FABBRICAZIONE DI MACCHINE ED APPARECCHI ELETTRICI N.C.A.
1,0	DL32	FABBRICAZIONE APPARECCHI RADIOTELEVISIVI E PER LE COMUNICAZIONI
0,6	DL33	FABBRICAZIONE APPARECCHI MEDICALI, PRECISIONE, STRUMENTI OTTICI E OROLOGI
1,7	DM34	FABBRICAZIONE DI AUTOVEICOLI, RIMORCHI E SEMIRIMORCHI
1,7	DM35	FABBRICAZIONE DI ALTRI MEZZI DI TRASPORTO
1,7	DN36	FABBRICAZIONE DI MOBILI; ALTRE INDUSTRIE MANIFATTURIERE
0,6	DN37	RECUPERO E PREPARAZIONE PER IL RICICLAGGIO
1,4	E40	PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, DI GAS, DI VAPORE E ACQUA CALDA
0,6	E41	RACCOLTA, DEPURAZIONE E DISTRIBUZIONE D'ACQUA



Fig.10-A.2.1.1 Abitanti Equivalenti Zootecnici_coefficienti di conversione CNR-IRSA 1991

Ae/capo	indicatore
8,2	bovini-bufalini
8,1	equini
1,8	ovo-caprini
2,0	suini
0,2	avicoli

Fig.11-A.2.1.1 Carico azoto e fosforo_coefficienti di conversione CNR-IRSA 1991

settore	indicatore	tipo-dati	coeff-N	coeff-P	U.mis. (anno)
civile	popolazione	n. abitanti	4,50	0,67	kq/ab
	mov.turistico	presenze/365 (pt)	4,50	0,67	kq/pt
industrial	addetti	n. addetti ISTAT	10,00	0,067	kq/add
agricoltur	suolo coltivato	SAU (Ha)	(3*)75,87	(3*)58,64	kq/Ha
	suolo incolto	Tot.Sup.Azie.-SAU	2,00	0,10	kq/Ha
zootecnia	bovini-bufalini	n.capi	54,80	7,40	kq/capo
	equini	n.capi	62,00	8,70	kq/capo
	ovo-caprini	n.capi	4,90	0,80	kq/capo
	suini	n.capi	11,30	3,80	kq/capo
	avicoli	n.capi	0,48	0,17	kq/capo

(1*) la SAU comprende: seminativi, coltivazioni legnose, prati permanenti e pascoli;

(2*) il "suolo incolto" comprende: arboricoltura da legno, boschi, sup.agraria non utilizzata, altra sup. aziendale;

(3*) i coefficienti sono stati desunti dall'ISTAT -Statistiche dell'Agricoltura - TAV.10.7-Elementi nutritivi nei fertilizzanti per ettaro di superficie concimabile e per regione -anno 1999-in chilogrammi

Fig.12-A.2.1.1 Esempio di ripartizione del territorio comunale (urbano ed extraurbano) rispetto alle unità idrografiche

COMUNE	ISTAT	Area_Comune (Kmq)	URBAN_COMUNE (Kmq)	URBAN_UNITA' IDROGRAFICA	%URBAN_UNITA' IDRO_COMUNE	EXTRA_COMUNE	EXTRA_UNITA' IDROGRAFICA	%EXTRAURBAN_UNITA' IDROGRAFICA_COMUNE	Area Comune nell' Unità idrografica	%Area Comune nell'unità idrografica_ su TOT COMUNE	Codice Unità idrografica	Unità idrografica	Codice Area idrografica	Area idrografica
Urbino	11041067	228,00	2,29			225,71	0,0005	0,0%	0,00	0,0%	110201	fiume foglia_1	2	Foglia
Urbino	11041067	228,00	2,29	0,0016	0,1%	225,71	11,2517	5,0%	11,25	4,9%	110202	fiume foglia_2	2	Foglia
Urbino	11041067	228,00	2,29	0,8220	35,9%	225,71	86,1469	38,2%	86,97	38,1%	110203	fiume foglia_3	2	Foglia
Urbino	11041067	228,00	2,29	0,2178	9,5%	225,71	16,9903	7,5%	17,21	7,5%	110204	fiume foglia_4	2	Foglia
Urbino	11041067	228,00	2,29	0,7789	34,0%	225,71	55,6948	24,7%	56,47	24,8%	110205	fiume foglia_5	2	Foglia
Urbino	11041067	228,00	2,29	0,4074	17,8%	225,71	47,5085	21,0%	47,92	21,0%	110502	fiume metauro_2	3	Metauro
Urbino	11041067	228,00	2,29	0,0614	2,7%	225,71	8,0726	3,6%	8,13	3,6%	110504	fiume metauro_4	3	Metauro
Urbino	11041067	228,00	2,29			225,71	0,0430	0,0%	0,04	0,0%	110506	fiume metauro_6	3	Metauro

Area_Comune (Kmq) - La superficie complessiva del territorio comunale
 URBAN - l'insieme delle classi d'uso del suolo derivate da Corine LC '90 : Urbano, Urbano in trasformazione, Industriale-trasporti
 EXTRAURBAN - L'insieme delle classi d'uso del suolo derivate da Corine LC '90: Seminativo, Colture, Boschi e Pascoli, Spazi aperti nudi, Aree umide
 URBAN_COMUNE - La superficie complessiva di URBAN presente nel Comune
 URBAN_UNITA' IDROGRAFICA - La parte di superficie comunale -URBAN ricadente nell' unità idrografica
 %URBAN_UNITA' IDROGRAFICA_COMUNE - La percentuale di URBAN comunale ricadente nell'unità idrografica rispetto al totale della superficie URBAN comunale
 EXTRA_COMUNE - La superficie complessiva di EXTRAURBAN presente nel Comune
 EXTRA_UNITA' IDROGRAFICA - La parte di superficie comunale- EXTRAURBAN ricadente nell'unità idrografica
 %EXTRAURBAN_UNITA' IDROGRAFICA_COMUNE - La percentuale di EXTRAURBAN comunale ricadente nell'unità idrografica rispetto al totale della superficie EXTRAURBAN comunale
 Area Comune nell'unità idrografica - La parte di superficie territoriale comunale ricadente nell'unità idrografica
 %Area Comune nell'unità idrografica_ su TOT COMUNE - La percentuale di superficie comunale ricadente nell'unità idrografica rispetto alla superficie comunale complessiva

C_AI	Area idrografica (AI)	Sup_AI	C_UI	Unità idrografica (UI)	Sup_UI	COMUNE	PR	ISTAT	Sup_comune	Sup_obj	obj/Com	obj/UI
3	Metauro	203,84	110401	torrente arzilla_1	104,34	Fano	PU	11041013	121,12	31,66	26,1%	30,3%
						Mombaroccio	PU	11041027	28,43	25,57	89,9%	24,5%
						Monteciccardo	PU	11041032	25,85	24,07	93,1%	23,1%
						Pesaro	PU	11041044	126,55	21,97	17,4%	21,1%
						Cartoceto	PU	11041010	23,09	0,78	3,4%	0,7%
						Montefelcino	PU	11041034	38,86	0,29	0,7%	0,3%
						Sant'Angelo in Lizzola	PU	11041056	11,78	0,00	0,0%	0,0%
						Serrungarina	PU	11041062	22,85	0,00	0,0%	0,0%
						Montelabbate	PU	11041036	19,50	0,00	0,0%	0,0%
						Borgo Pace	PU	11041006	56,28	51,60	91,7%	51,9%
						Mercatello sul Metauro	PU	11041025	68,36	47,32	69,2%	47,6%
						Sant'Angelo in Vado	PU	11041057	67,35	0,51	0,8%	0,5%
						Carpegna	PU	11041009	28,79	0,00	0,0%	0,0%
									110501	fiume metauro_1	99,50	
					48,8%							

Sup_AI Superficie territoriale Area idrografica in Km²
 Sup_UI Superficie territoriale Unità idrografica in Km²
 - Peso Percentuale rispetto alla superficie territoriale dell'area idrografica
 Sup_Comune Superficie territoriale complessiva del Comune
 Sup_obj La quota di territorio comunale ricadente nell'unità idrografica in Km²
 obj/Com Il peso percentuale della quota di territorio comunale ricadente nella unità idrografica rispetto alla superficie complessiva del comune
 obj/UI Il peso percentuale della quota di territorio comunale ricadente nella unità idrografica rispetto alla superficie complessiva della stessa unità idrografica

Fig.13-A.2.1.1 Elenco aree idrografiche - unità idrografiche

cod	aree idrografiche	unità idrografiche bacini significativi	unità idrografiche bacini minori-lit.
1	Conca_Marecchia	Alto Marecchia	Alto Savio
		Alto Conca	Tavollo
2	Foglia	Foglia 1 (T. Mutino-T. Apsa di M.Feltria)	Litorale tra Gabicce e Pesaro
		Foglia 2 (Alto Foglia)	Rio genica
		Foglia 3 (T. Apsa S.D.-T. Apsa Urbino)	
		Foglia 4 (Medio Foglia)	
		Foglia 5 (T. Apsa di Montecchio)	
		Foglia 6 (Basso Foglia)	
3	Metauro	Metauro 1 (Alto Metauro)	Torrente Arzilla
		Metauro 2 (Medio Metauro)	Litorale tra Metauro e Cesano
		Metauro 3 (F.Burano-F.Bosso)	
		Metauro 4 (F.Candigliano-F.Biscuvio)	
		Metauro 5 (T.Tarugo)	
		Metauro 6 (Basso Metauro)	
		Metauro 7 (Foce del Metauro)	
4	Cesano	Cesano 1 (Alto Cesano-F.Cinisco)	
		Cesano 2 (Medio Cesano-T.Nevola)	
		Cesano 3 (Basso Cesano-Rio Grande)	
5	Misa	Misa 1 (Alto Misa)	Litorale tra Cesano e Misa
		Misa 2 (T.Fenello-F.Nevola)	Litorale tra Misa e Fosso Rubiano
		Misa 3 (Medio Basso Misa)	
6	Esino	Esino 1 (Alto Esino)	Fosso Rubiano
		Esino 2 (T.Giano)	Litorale tra Esino e Musone Nord Est
		Esino 3 (T.Sentino)	
		Esino 4 (Medio Esino)	
		Esino 5 (Basso Esino)	
7	Musone	Musone1 (Alto Musone)	Litorale tra Esino e Musone Sud
		Musone2 (Medio Musone)	
		Musone3 (T.Aspio)	
		Musone 4 (T.Fiumicello-Foce del Musone)	
8	Potenza	Potenza 1 (Alto Potenza-T.Scarzito)	Rio Fiumarella
		Potenza 2 (Alto Potenza)	
		Potenza 3 (Medio Potenza)	
		Potenza 4 (T.Monocchia-Basso Potenza)	
9	Chienti	Chienti 1 (Alto Chienti)	Fosso Pilocco
		Chienti 2 (Alto Chienti-T.Fiastrone)	Torrente Asola
		Chienti 3 (Medio Chienti-T.Fiastra)	
		Chienti 4 (Basso Chienti-T.Cremone)	
		Chienti 5 (F.Ete Morto-Foce del Chienti)	
10	Tenna_Ete vivo	Tenna 1 (Alto Tenna)	Litorale tra Chienti e Tenna
		Tenna 2 (T.Tennacola)	Fosso Valloscura
		Tenna 3 (T.Salino-Medio Basso Tenna)	Ete Vivo 1 Ete Vivo 2
11	Tevere	Tevere (F.Nera)	
12	Aso_Tesino	Aso 1 (Alto Aso)	Fosso di San Biagio
		Aso 2 (Medio Aso)	Rio canale
		Aso 3 (Basso Aso)	Torrente Menocchia 1 Torrente Menocchia 2 Torrente S.Egidio
			Tesino 1 Tesino 2
13	Tronto	Tronto 1 (Alto Tronto)	Torrente Albula_Torrente Ragnola
		Tronto 2 (T.te Fluvione)	Torrente Vibrata
		Tronto 3 (T.te Castellano-Medio Tronto)	
		Tronto 4 (T.te Lama-Basso Tronto)	



Fig.14-A.2.1.1 Rappresentazione aree idrografiche

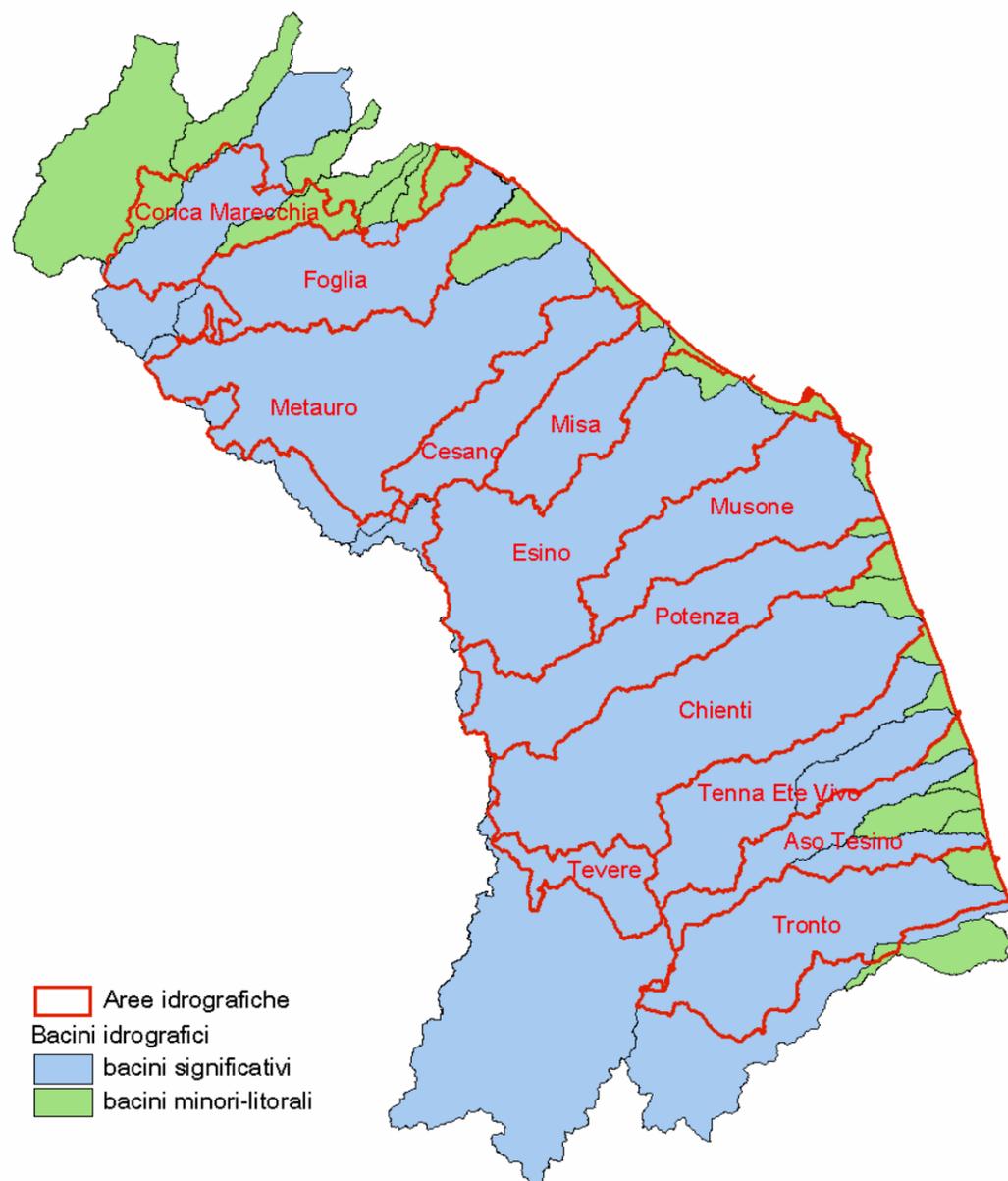


Tabelle xls disponibili sulla pagina web-PTA (www.ambiente.regione.marche.it):
-Elenco delle aree idrografiche e delle unità idrografiche; comuni interessati dalle unità idrografiche;
-Elenco dei bacini Idrografici; comuni interessati dai bacini;
-Elenco dei comuni; quote di territorio "urbano" ed "extraurbano" ricadenti nelle varie unità idrografiche;



A.2.1.2 Sintesi dei dati socio-economici nelle aree idrografiche

La popolazione residente

La popolazione delle Marche nel 2001 conta 1.470.581 abitanti (tot Comuni); La densità abitativa a livello regionale è di 152 abitanti/Kmq. Risultano inferiori alla media regionale le densità nelle Province di Macerata e Pesaro-Urbino, superiori invece quelle delle Province di Ancona ed Ascoli Piceno. Rispetto al 1991 c'è un incremento di 41.376 unità pari al 2,9%. In ambito provinciale l'incremento relativo va dal 2% di Macerata, al 4,5% di Pesaro-Urbino.

La percentuale di residenti nelle case sparse, nel 1991 si attestava al 15%.

La distribuzione della popolazione residente nelle aree idrografiche è caratterizzata dai seguenti raggruppamenti:

- oltre i 200.000 ab. sono il Chienti e l'Esino;
- tra 120.000-164.000 ab.: Tenna_Ete Vivo, Musone, Foglia, Metauro, Tronto;
- tra 58.000-100.000 ab.: Aso_Tesino, Misa e Potenza;
- intorno ai 35.000 ab. Cesano e Conca_Marecchia;
- circa 2.000 ab. per il Tevere.

Le densità abitative

- sono poco superiori alla media regionale (152_174 ab/Kmq) per Chienti, Tenna_Ete Vivo e Misa;
- intorno i 200 ab/Kmq per Tronto Musone e Foglia;
- densità inferiori per le altre aree idrografiche: intorno ai 100 per Aso_Tesino, Metauro e Potenza, sotto i 100 per Conca_Marecchia e Cesano, un minimo di 10 per il Tevere.

L' incremento demografico

- è analogo alla media regionale per Aso_Tesino, Potenza e Tronto;
- superiore (4-5%) per Musone, Metauro e Conca_Marecchia;
- di poco inferiore alla media (2%) per Misa, Chienti, Tenna_Ete Vivo ed Esino;
- trend negativo per Cesano e Tevere.

La percentuale di popolazione residente nelle case sparse

- è rilevante nel Cesano 26%;
- dal 18% al 21% nel Conca_Marecchia, Misa e Potenza;
- intorno alla media regionale del 15%: Metauro, Musone, Chienti, Tenna_Ete Vivo;
- al 10% circa per Foglia Esino e Tronto;
- Tevere:1%.

Relativamente alla caratterizzazione delle unità idrografiche si conferma la concentrazione di popolazione nei territori delle basse valli e dei litorali, con punte di densità abitativa oltre i 1000 ab/Kmq nel Litorale tra Esino e Musone Nord Est, Litorale tra Chienti e Tenna, Torrente Albula_Torrente Ragnola.

Gli incrementi relativi più significativi (oltre il 10%) si rilevano nel Foglia_4, Litorale tra Esino e Musone Sud, Torrente S.Egidio. Si evidenzia una bassa densità abitativa (20/50 ab.Kmq) accompagnata da una diminuzione della popolazione nelle alte valli, con picchi intorno al -8%/-11% per Tronto_1, Tevere, Aso_1.

Significativa la percentuale di popolazione residente nelle case sparse nel 1991 (oltre il 40%) per Metauro_5, Misa_2, Musone_1, Ete Vivo_1, Menocchia_1, Menocchia_2.



A.2.1.2

La popolazione fluttuante

Le presenze turistiche registrate nelle varie strutture ricettive della Regione nel 2001 sono all'incirca 16.300.000, di cui l'80% nel periodo maggio-settembre, con picco di 5.800.000 ad agosto. Le abitazioni non occupate ed utilizzate per vacanze nel 1991 erano circa 65.000.

Relativamente alle aree idrografiche si rileva che:

- il maggior numero di presenze (intorno ai 2.000.000) sono riscontrate nel Foglia, Tronto e Tenna_Ete Vivo;
- significativa anche la quota intorno ai 1.600.000 di Musone e Potenza;
- tra 1.000.000-1.300.000 ci sono Chienti, Metauro, Misa. Aso_Tesino;
- tra 600.000-800.000 Conca_Marecchia ed Esino;
- valori tra 100.000-200.000 per Cesano e Tevere.

La distribuzione delle abitazioni non occupate per vacanze appare più omogenea:

- tra le 5.000-7.000 abitazioni nelle aree idrografiche: Potenza, Chienti, Tenna_Ete Vivo, Metauro, Esino, Tronto e Musone (7.300);
- tra 2.000-4.500: Cesano, Tevere, Foglia, Aso_Tesino, Conca_Marecchia, Misa.

Nelle unità idrografiche particolarmente significative sono le presenze turistiche annuali lungo la costa; valori superiori alle 500.000 unità si registrano: nel Tavollo, Foglia_6, Metauro_7, Misa_3, Litorale tra Esino e Musone Sud, Potenza_4, Fosso Vallosura_Rio Petronilla, Torrente Albulu_Torrente Ragnola (circa 1.500.000).

Circa la presenza di seconde case per vacanze, si conferma il ruolo degli stessi ambiti costieri (tra 2.000 e 3.000) e al tempo stesso si rilevano valori importanti (tra 1.300 e 2.900) anche per alcuni territori montani non solo caratterizzati da insediamenti turistici: vedi Marecchia_1, Potenza_1, Chienti_1, Tronto_1, Tevere.

Tabelle xls disponibili sulla pagina web-PTA (www.ambiente.regione.marche.it):

- Stima della Popolazione residente nelle Unità idrografiche anni 1991_2001_dati complessivi;
- Stima della Popolazione residente nelle Unità idrografiche anni 1991_2001_contributi comunali;
- Stima della Popolazione fluttuante nelle Unità idrografiche_dati complessivi (abitazioni non occupate per vacanze anno 1991_presenze turistiche anno 2001);
- Stima della Popolazione fluttuante nelle Unità idrografiche _contributi comunali;
- Popolazione residente nei Comuni anni 1991_2001_2002;
- Popolazione residente nei Comuni anni 2001_2005;
- Popolazione residente nelle case sparse anno 2001;
- Popolazione fluttuante nei Comuni anno 2001;
- Popolazione fluttuante nei comuni maggiori anni 1994-2003



A.2.1.2

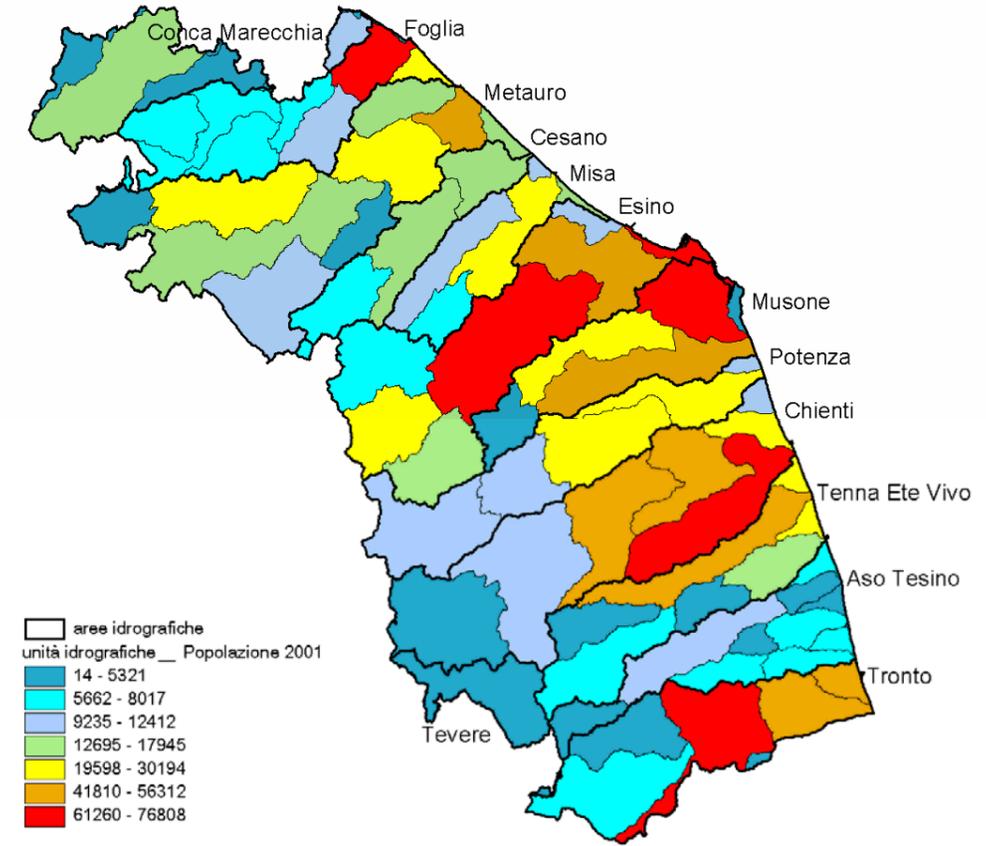
Fig.1-A.2.1.2 Stima della Popolazione residente nelle aree idrografiche anni 1991_2001

Cod Area Idro	denominazione	Pop CE_NU 1991	Stima pop CE_NU 2001	Pop case sparse 1991	Stima Pop Cspare 2001	Tot POP 1991	Tot POP 2001	Variaz. 1991 2001	Variaz. Perc. 1991 2001	% Pop case sparse su TOT	% Pop 2001 Area I su TOT Marche	Sup Area Idro	% Sup Area I su TOT Marche	Dens. pop 2001 (Ab/Kmq)
1	Conca_Marecchia	27.508	28.729	6.156	6.529	33.664	35.258	1.593	4,7%	18%	2,4%	518,69	5,3%	67,97
2	Foglia	122.021	128.608	11.676	12.567	133.696	141.175	7.479	5,6%	9%	9,6%	667,78	6,9%	211,41
3	Metauro	118.452	124.100	21.066	21.776	139.518	145.876	6.358	4,6%	15%	9,9%	1.392,39	14,3%	104,77
4	Cesano	25.726	25.650	9.120	9.125	34.846	34.775	-71	-0,2%	26%	2,4%	410,97	4,2%	84,62
5	Misa	56.234	57.452	13.567	13.592	69.801	71.045	1.244	1,8%	19%	4,8%	409,07	4,2%	173,67
6	Esino	229.703	233.604	26.263	27.666	255.966	261.270	5.304	2,1%	10%	17,8%	1.229,44	12,6%	212,51
7	Musone	110.719	115.103	20.356	21.244	131.075	136.347	5.272	4,0%	16%	9,3%	664,05	6,8%	205,33
8	Potenza	70.309	72.291	18.215	18.687	88.523	90.978	2.454	2,8%	21%	6,2%	773,19	7,9%	117,66
9	Chienti	170.455	173.357	34.761	35.552	205.216	208.909	3.692	1,8%	17%	14,2%	1.381,42	14,2%	151,23
10	Tenna_Ete Vivo	98.108	100.173	20.081	20.251	118.189	120.424	2.236	1,9%	17%	8,2%	707,33	7,3%	170,25
11	Tevere	2.141	1.958	22	20	2.163	1.978	-185	-8,6%	1%	0,1%	210,81	2,2%	9,38
12	Aso_Tesino	40.996	42.354	15.666	15.768	56.662	58.122	1.460	2,6%	28%	4,0%	562,31	5,8%	103,36
13	Tronto	141.480	145.410	17.506	18.075	158.987	163.485	4.499	2,8%	11%	11,1%	798,46	8,2%	204,75
Totale Marche		1.213.853	1.248.790	214.453	220.852	1.428.307	1.469.642	41.336	2,9%	15%	100,0%	9.725,93	100,0%	151,11

Fig.2-A.2.1.2 Stima della popolazione fluttuante nelle aree idrografiche (abitazioni non occupate per vacanze anno 1991 - presenze turistiche anno 2001)

Cod. Area Idro	denominazione	Presenze gen_dic 2001	% Area I su Tot Marche	Presenze mag_set 2001	Presenze agosto 2001	gen_dic /365 gg.	mag_set /153 gg.	agosto /31 gg.	abitazioni vacanze 1991	% Ara I su Tot Marche	Stima Pop fluttuante Abitazioni vacanze (n.abitaz.X2,5) 1991
1	Conca_Marecchia	657.192	4,0%	613.398	234.774	1.801	4.009	7.573	3.674	5,6%	9.186
2	Foglia	2.306.294	14,2%	1.488.060	515.324	6.319	9.726	16.623	3.407	5,2%	8.516
3	Metauro	1.256.582	7,7%	966.199	354.412	3.443	6.315	11.433	6.784	10,4%	16.960
4	Cesano	100.826	0,6%	77.574	29.838	276	507	963	2.039	3,1%	5.096
5	Misa	1.295.249	8,0%	1.146.105	621.229	3.549	7.491	20.040	4.451	6,8%	11.127
6	Esino	786.379	4,8%	407.558	109.012	2.154	2.664	3.517	6.838	10,5%	17.094
7	Musone	1.609.364	9,9%	1.441.021	566.497	4.409	9.418	18.274	7.306	11,2%	18.265
8	Potenza	1.676.648	10,3%	1.294.316	562.318	4.594	8.460	18.139	5.336	8,2%	13.339
9	Chienti	1.021.421	6,3%	701.479	313.137	2.798	4.585	10.101	5.368	8,2%	13.420
10	Tenna_Ete Vivo	1.990.336	12,2%	1.720.527	826.713	5.453	11.245	26.668	6.642	10,2%	16.604
11	Tevere	221.999	1,4%	209.472	109.521	608	1.369	3.533	2.899	4,4%	7.247
12	Aso_Tesino	1.337.583	8,2%	1.231.702	615.429	3.665	8.050	19.853	3.538	5,4%	8.844
13	Tronto	2.030.483	12,5%	1.782.460	937.154	5.563	11.650	30.231	6.906	10,6%	17.264
Totale Marche		16.290.355	1,00	13.079.872	5.795.357	44.631	85.489	186.947	65.186	100,0%	162.965

Fig.3-A.2.1.2 La popolazione residente nel 2001: distribuzione nelle unità idrografiche



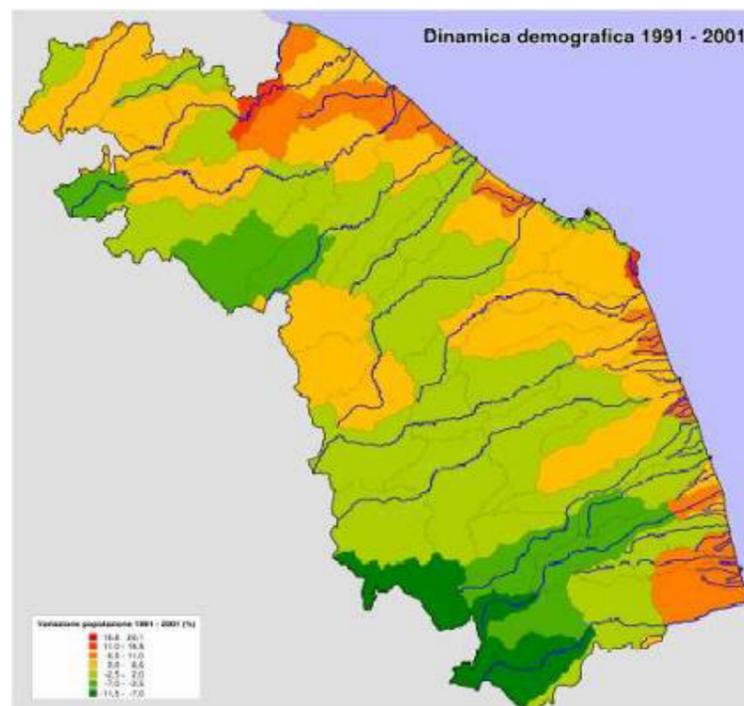


Fig.4-A.2.1.2
La dinamica demografica 1991-2001:
distribuzione
nelle unità idrografiche

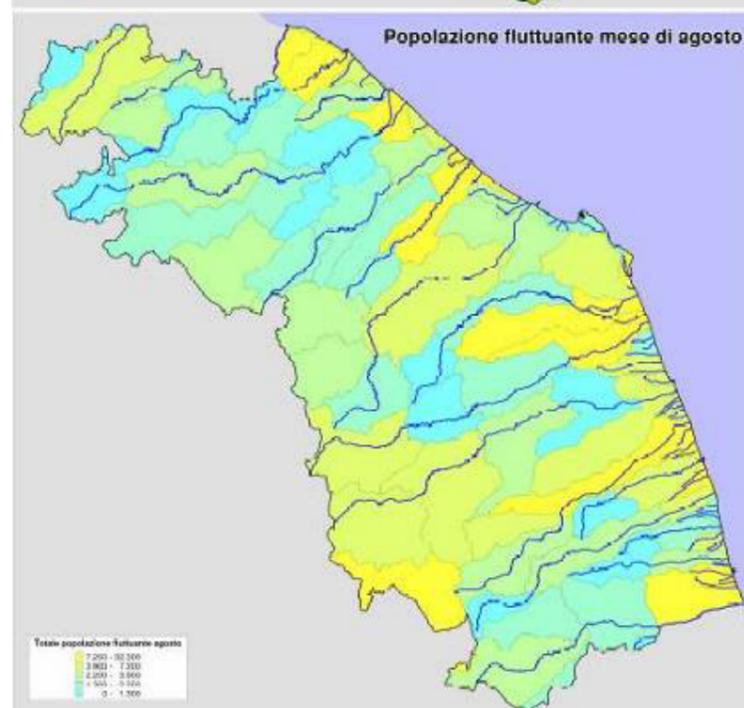
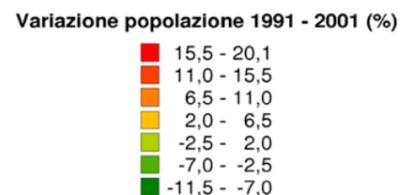
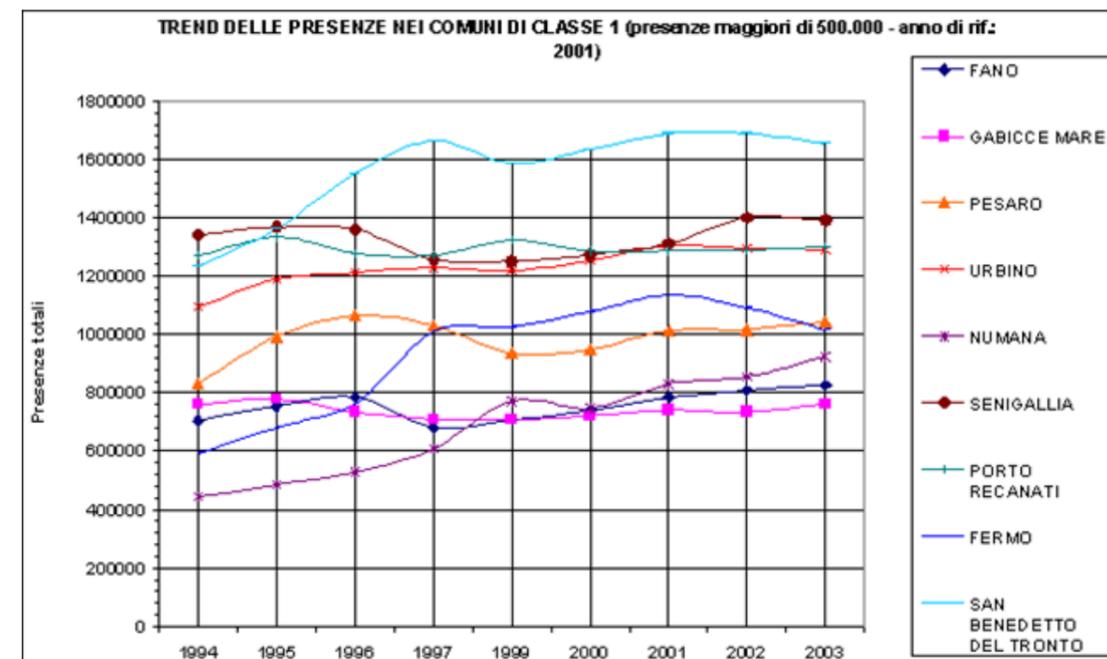


Fig.5-A.2.1.2
La popolazione fluttuante
nel 2001:
distribuzione
nelle unità idrografiche



Fig.6-A.2.1.2 Andamento presenze nelle strutture ricettive dei principali comuni 1994-2003



L'aggiornamento dei dati anni 2001-2005

Ad integrazione delle elaborazioni prodotte con dati disponibili nel 2004-2005, sono stati effettuati alcuni approfondimenti nel corso del 2007, finalizzati a verificare il trend demografico nel periodo 2001-2005, nonché i dati reali sulla popolazione residente nel 2001 nelle case sparse.

Rispetto al trend demografico si registra un significativo incremento intorno il 4% a livello regionale (contro un 2,9% nel decennio 1991-2001), che porta la regione a superare il milione e mezzo di abitanti (1.528.809). Punte superiori al 9% sono riscontrabili prevalentemente nel distretto pesarese e nell'hinterland di Fano. In valori assoluti, in evidenza i comuni di Fano (+4.926), Senigallia (+2.473) e Porto Recanati (+2.023).

La popolazione residente nelle case sparse nel 2001 è pari a 201.121 inferiore al dato del 1991: 214.994 (-1,4%). Rappresenta oggi il 13,7% dell'intera popolazione (contro il 15,0% del 1991). Si rileva una significativa percentuale (oltre il 40-50% della popolazione totale) nei comuni distribuiti in senso longitudinale da nord a sud lungo una fascia collinare interna (vedi Fig.8-A.2.1.2).

Rispetto ai dati stimati per la ripartizione della popolazione nelle case sparse nelle varie unità idrografiche (assumendo la stessa percentuale-15% del 1991), si evidenzia l'errore medio del 9%, che diventa solo dell' 1,4%, se confrontato con il dato della popolazione totale utilizzato per il calcolo degli Abitanti Equivalenti.



Fig.7-A.2.1.2 La variazione di popolazione residente nei comuni anni 2001-2005

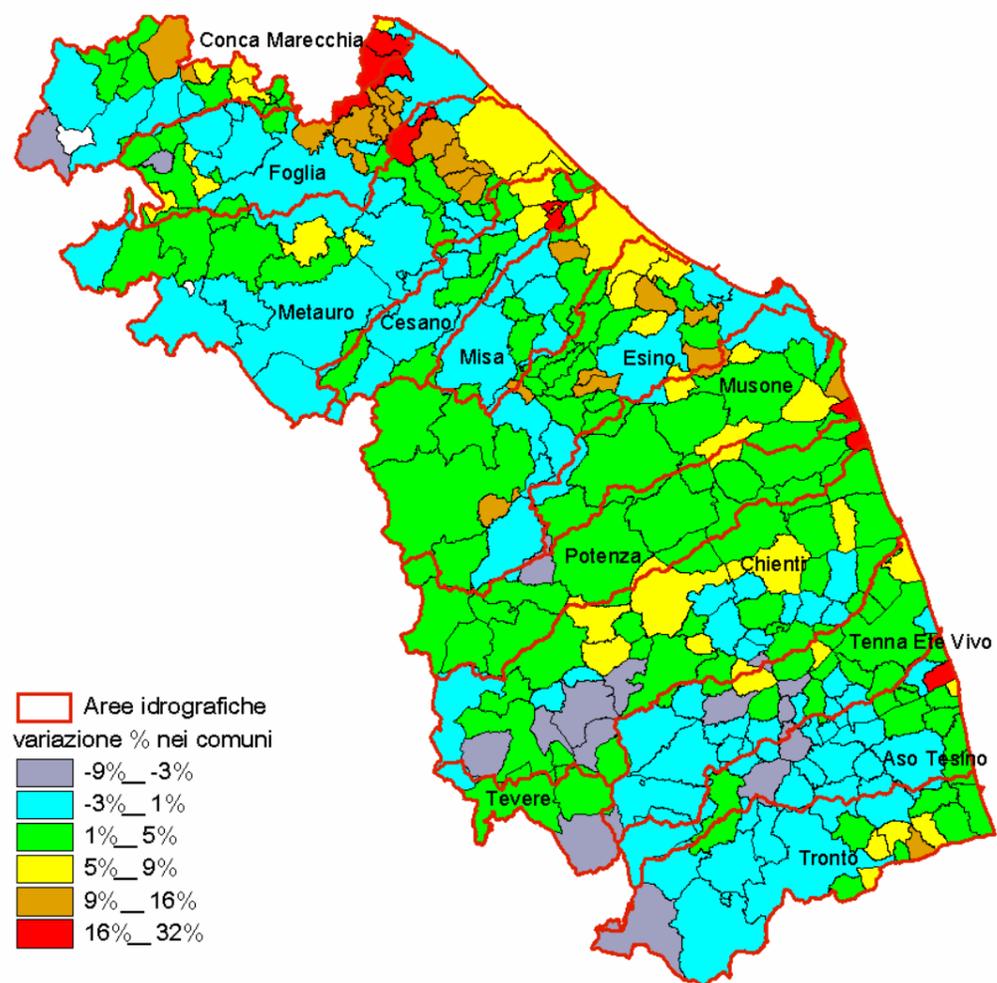
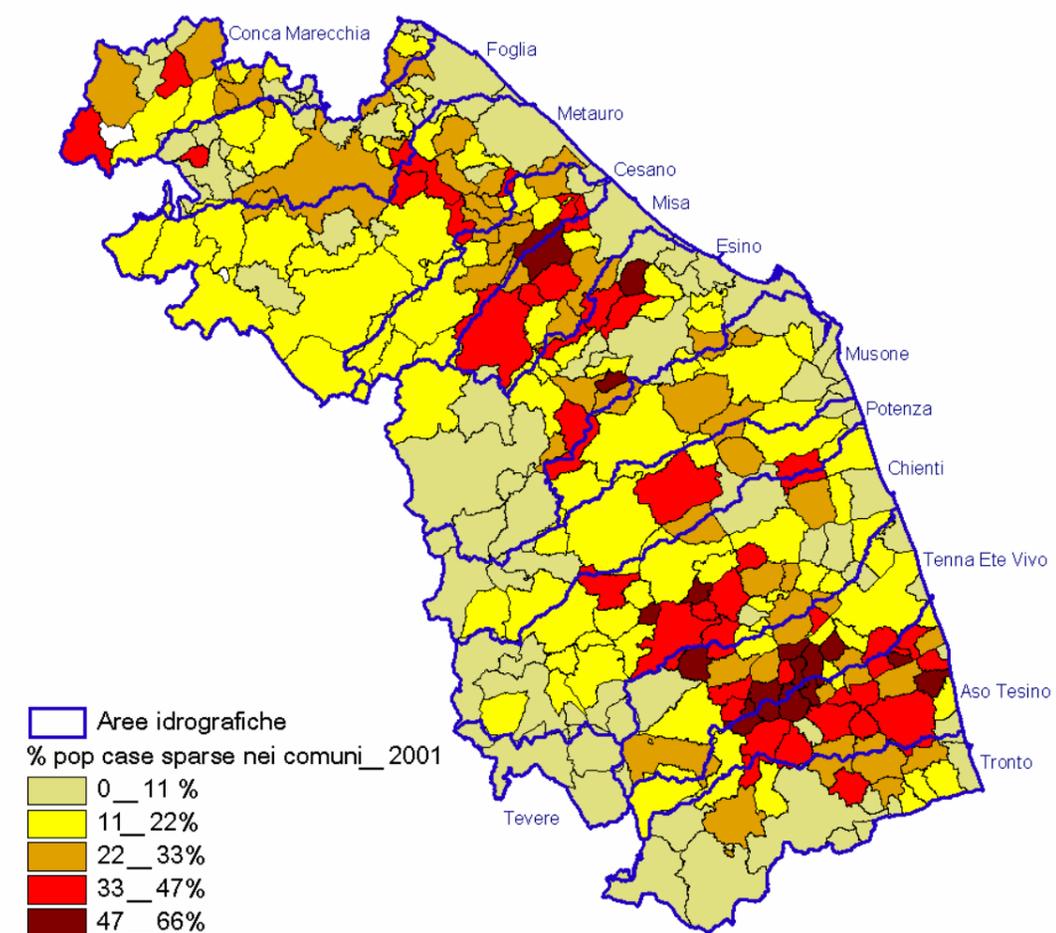


Fig.8-A.2.1.2 La percentuale di popolazione residente nelle case sparse nel 2001: distribuzione nei comuni





La struttura produttiva : industria-commercio-servizi-istituzioni

In ambito regionale la distribuzione degli addetti nel 2001, fa registrare relativamente alle imprese: 256.817 unità nell'*industria*, 89.577 nel *commercio*, 231.879 in *altri servizi*; Nelle istituzioni si registrano 11.839 unità locali per un totale di 95.025 addetti.

Dal confronto con l'anno 1991 emerge un incremento del 7,1% (17.130 addetti) nell'*industria*, una stabilità nel *commercio* (0,2%), un significativo incremento in *altri servizi* (20%_38.724 addetti); In ambito provinciale si evidenzia il contrasto nel settore industriale tra i trend positivi delle Province di Pesaro Urbino ed Ancona (+19,4%, +11,4%) rispetto al trend negativo di Ascoli Piceno (-8,0%).

Relativamente alle aree idrografiche:

Nel settore industriale:

- risulta rilevante il ruolo dell'Esino e del Chienti (intorno ai 40.000 addetti);
- tra 24.000-28.000 circa si collocano Tenna_Ete Vivo, Metauro, Musone e Foglia;
- tra 17.000-20.000 circa: Potenza e Tronto;
- tra 5.000-11.000 : Conca_Marecchia, Cesano, Aso_Tesino, Misa;
- il Tevere intorno ai 300 addetti.

Nel settore del commercio:

- sempre Esino e Chienti in testa con valori compresi tra 14.000-16.000 circa;
- seguono: Tenna_Ete Vivo, Metauro, Musone, Foglia e Tronto (7.000-10.000);
- tra 4.000 e 5.000: Potenza e Misa;
- circa 1.500 addetti: Conca_Marecchia e Cesano;
- il Tevere intorno ai 300 addetti.

Nel settore altri servizi:

- si conferma l'Esino con il maggior numero di addetti : circa 51.000;
- tra 20.000-30.000: Metauro, Tronto, Musone, Foglia, Chienti;
- tra 10.000-15.000: Misa, Potenza, Tenna_Ete Vivo;
- ra 4.000 e 6.000: Conca_Marecchia, Cesano, Aso_Tesino;
- circa 300 addetti per il Tevere.

Nel valutare il trend rispetto al 1991 si evidenzia:

-il significativo incremento nel settore *industriale* di Foglia, Musone, Metauro (20/22%) corrispondente a circa 4/5.000 addetti per area idrografica

-la diminuzione sempre nell' *industria* di circa 5.000 addetti nel Tronto (-19%);

-un modesto incremento degli addetti nel *commercio* (3-6%) soltanto in quattro comprensori: Chienti, Musone, Misa e Foglia, associato ad una generale stabilità/diminuzione in tutti gli altri con picchi negativi di: -11% nel Cesano e -33% nel Tevere;

-un generalizzato incremento di addetti nel settore *altri servizi*, piuttosto omogeneo in dieci aree idrografiche su tredici (attorno 19/22%); tra 8% e 14% Tevere, Conca_Marecchia, Potenza.

Da un'analisi sulla caratterizzazione delle aree idrografiche in relazione alle attività industriali idroesigenti (vedi categorie ATECO 91 indicate dall' IRSA_CNR) e del peso che ciascuna di esse riveste in rapporto al contesto regionale si evidenzia:

Nella categoria: 15 - *industrie alimentari delle bevande*, la significativa prevalenza delle aree idrografiche Esino e Tronto (15%, 19% del totale regionale);



Nella categoria: 18 - *confenzione di articoli di vestiario, preparazione e tintura di pellicce*, il Metauro e il Musone prevalgono con valori attorno il 17%, 18%;

Nella categoria: 19 - *preparazione e concia cuoio, fabbricazione articoli da viaggio, borse, calzature*, nettissimo il ruolo di Tenna_Ete Vivo e Chienti con valori rispettivamente di 32%, 50%;

Nella categoria: 28 - *fabbricazione e lavorazione dei prodotti in metallo, escluse macchine e impianti* Metauro, Esino, Musone, prevalgono con percentuali attorno il 14%, 17%;

Nella categoria: 29 - *fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici; installazione e riparazione* ancora l'Esino in evidenza con il 44% del totale regionale;

Nella categoria: 36 - *fabbricazione di mobili, altre industrie manifatturiere*, il Foglia si evidenzia con un 37% del totale.

Relativamente agli addetti nelle istituzioni:

-l'area idrografica dell'Esino con oltre 21.000 addetti si pone in situazione emergente rappresentando il 23% della realtà regionale;

-con valori compresi tra 10.000 e 12.000 addetti, seguono il Foglia, il Musone, il Chienti ed il Tronto;

-il Metauro, il Potenza e il Tenna_Ete Vivo si collocano tra 5.400 e 7.700 addetti;

-Misa, Aso_Tesino e Conca_Marecchia sono sotto i 4.000.

Tabelle xls disponibili sulla pagina web-PTA (www.ambiente.regione.marche.it):

-Stima Unità locali e Addetti per settore di attività, nelle Unità idrografiche, anni 1991_2001_Dati complessivi;

-Stima Unità locali e Addetti per settore di attività, nelle Unità idrografiche, anni 1991_2001_Contributi comunali;

-Stima addetti categorie economiche "idroesigenti" (ATECO 91) nelle Unità idrografiche, anno 2001_Dati complessivi;

-Stima addetti delle istituzioni nelle Unità idrografiche, anno 2001_Contributi comunali;

-Unità locali ed Addetti delle Imprese, per settore di attività economica, nei Comuni, anni 1991-2001;

-Unità locali ed Addetti delle Istituzioni, nei Comuni anno 2001;

-Addetti delle categorie economiche "idroesigenti" (IRSA-CNR ATECO 91) nei Comuni, anno 2001;

La struttura produttiva: agricoltura e zootecnia

Nell'anno 2000 la *superficie aziendale agricola* delle Marche è di circa 712.000 Ha; la *superficie agraria utilizzata (SAU)* pari a 507.000 Ha rappresenta il 71% della stessa *superficie aziendale*. Il 79% della SAU è coperta dai *seminativi*: prevalentemente cereali e coltivazioni foraggere (rispettivamente 216.000 Ha_circa 53% e 82.000 ha_circa 20%). Tra le *coltivazioni legnose agrarie* (8% della SAU) prevale la vite (20.000Ha_51%), seguita dall'olivo(10.000 Ha_27%) e dai frutteti (7.000 Ha_18%). I 134.000 Ha di boschi rappresentano il 66% dell'*incolto (sup.aziendale-SAU)*.

Rispetto al 1990⁴⁶ si rileva una riduzione della superficie aziendale totale di circa 86.000 Ha (-10,9%), di cui 45.000 ha di SAU (-8,2%); Nella caratterizzazione delle coltivazioni le diminuzioni di superfici riguardano: i seminati (-7%), le coltivazioni legnose agrarie (-6%), i prati e pascoli permanenti (-17%);

Anche le superfici aziendali con boschi registrano una riduzione del -14%.

Riguardo gli allevamenti, nel 2000 si rilevano circa 8.100.000 di capi: oltre 7.700.000 di avicoli, 170.000 ovi-caprini, 150.000 suini, 78.000 bovini-bufalini, 5.000 equini. Rispetto al 1990⁴⁷ si assiste ad un generale ridimensionamento di tutto il comparto zootecnico. Capi bovini -34%, suini -41%, ovini -27%, avicoli -17%.

Relativamente alle aree idrografiche:

L'Esino e il Chienti con 68.000 Ha e 77.000 Ha rappresentano i territori più estesi in termini di SAU, seguiti dal Metauro con 59.000; tra le percentuali più alte di SAU sul totale aziendale si evidenziano il Misa (88%) e il Musone (86%); il Metauro, il Tronto e il Tevere registrano invece i valori più bassi (53-56%).

Le maggiori superfici a seminati interessano sempre il Chienti, l'Esino e il Metauro; le coltivazioni legnose agrarie caratterizzano l'Aso_Tesino e il Tronto (circa 8.000Ha ciascuno); le utilizzazioni a bosco sono molto significative nel Metauro (37.000 Ha), seguito da Chienti, Esino, e Tronto tutti intorno ai 13.000 Ha.

L'Esino si caratterizza anche per il numero dei capi circa 2.400.000 (circa 30% della regione), seguito da Tenna_Ete Vivo (16%), Chienti e Tronto, entrambi al 10%. Rispetto alle specie animali i pesi percentuali più significativi risultano: bovini e suini e ovi-caprini nel Chienti (rispettivamente 16%, 23%, 19% della regione); equini nel Metauro (21%), avicoli nell'Esino(30%).

Tabelle xls disponibili sulla pagina web-PTA (www.ambiente.regione.marche.it):

-Stima Superfici Aziendali nelle Unità idrografiche e relativa utilizzazione, anno 2000_Dati complessivi;

-Stima Superfici Aziendali nelle Unità idrografiche e relativa utilizzazione, anno 2000_Contributi comunali;
-Stima capi di bestiame nelle Unità idrografiche, anno 2000_Dati complessivi;
-Stima capi di bestiame nelle Unità idrografiche, anno 2000_Contributi comunali;

-Superfici Aziendali nei Comuni e relativa utilizzazione, anno 2000;
-Capi di bestiame nei Comuni, anno 2000;

⁴⁶ ISTAT 5°Censimento generale dell'Agricoltura Presentazione dei dati definitivi Marche (www.istat.it www.censimenti.it)

⁴⁷ ISTAT 5°Censimento generale dell'Agricoltura Presentazione dei dati definitivi Marche (www.istat.it www.censimenti.it)

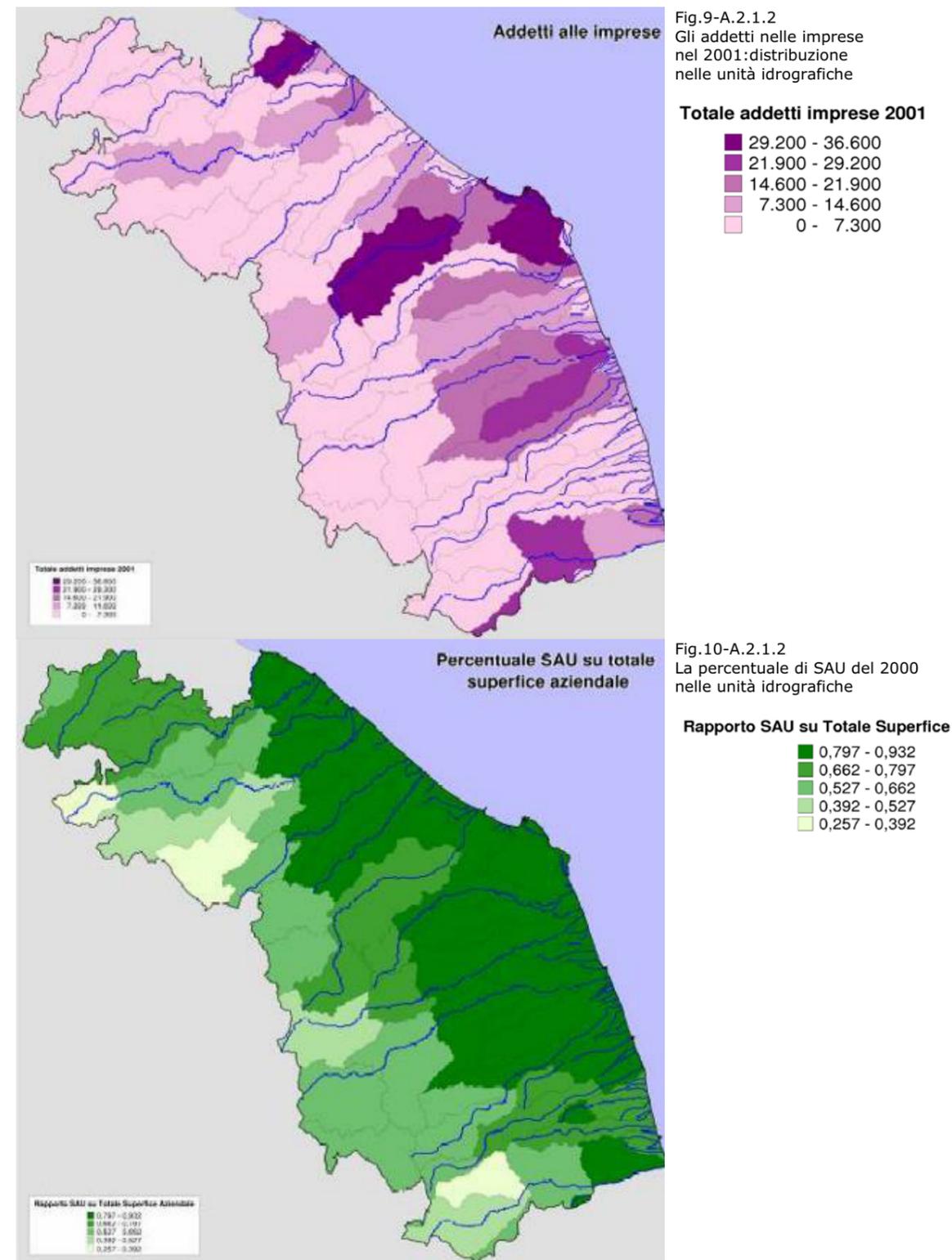




Fig.11-A.2.1.1.2 Stima addetti per settore di attività economica (industria, commercio, altri servizi) nelle aree idrografiche, anni 1991_2001

Cod. Area Idro	denominazione	IND	IND	IND	IND	COM	COM	COM	AL SE	AL SE	AL SE	AL SE	
		Add 1991	Add 2001	Var. Add 1991-2001	Var. % 1991-2001	Add 1991	Add 2001	Var. Add 1991-2001	Var. % 1991-2001	Add 1991	Add 2001	Var. Add 1991-2001	Var. % 1991-2001
1	Conca_Marecchia	4.292	4.907	615	14,3%	1.781	1.640	-141	-7,9%	4.033	4.425	392	9,7%
2	Foglia	23.229	28.452	5.223	22,5%	9.531	9.781	250	2,6%	23.178	27.745	4.568	19,7%
3	Metauro	20.495	24.878	4.383	21,4%	8.212	8.171	-42	-0,5%	16.978	20.635	3.657	21,5%
4	Cesano	5.472	5.689	217	4,0%	1.588	1.408	-180	-11,3%	2.860	3.592	732	25,6%
5	Misa	10.598	10.947	349	3,3%	4.009	4.338	329	8,2%	8.269	10.057	1.788	21,6%
6	Esino	38.429	42.193	3.765	9,8%	16.720	16.369	-350	-2,1%	42.343	51.189	8.845	20,9%
7	Musone	22.715	27.422	4.707	20,7%	8.712	9.162	450	5,2%	19.607	23.565	3.958	20,2%
8	Potenza	15.019	16.934	1.916	12,8%	5.048	4.856	-192	-3,8%	10.605	12.091	1.486	14,0%
9	Chienti	40.681	41.573	892	2,2%	12.975	13.765	790	6,1%	24.903	29.908	5.005	20,1%
10	Tenna_Ete Vivo	23.961	23.734	-226	-0,9%	7.032	7.102	70	1,0%	12.809	15.013	2.204	17,2%
11	Tevere	255	276	21	8,2%	147	98	-49	-33,3%	316	340	24	7,6%
12	Aso_Tesino	9.824	9.763	-61	-0,6%	2.972	2.938	-34	-1,1%	5.437	6.519	1.082	19,9%
13	Tronto	24.672	19.998	-4.674	-18,9%	10.665	9.919	-746	-7,0%	21.745	26.712	4.967	22,8%
	Totale Marche	239.642	256.768	17.126	7,1%	89.393	89.547	154	0,2%	193.083	231.791	38.709	20,0%



Fig.12-A.2.1.1.2 Stima degli addetti delle categorie economiche "idroesigenti" (IRSA-CNR_ATECO 91) nelle aree idrografiche, anno 2001

Cod Area Idro	denominazione	VALORI ASSOLUTI													TOT Addetti
		15	18	19	28	29	36	TOT Addetti	15	18	19	28	29	36	
1	Conca_Marecchia	232	268	52	978	629	373	3.665	1,8%	0,1%	4,0%	2,6%	1,6%	1,7%	
2	Foglia	808	636	127	1.775	3.876	8.380	24.105	6,3%	0,3%	7,2%	16,1%	36,9%	11,5%	
3	Metauro	897	3.014	184	3.445	1.390	3.503	19.206	7,0%	0,4%	14,0%	5,8%	15,4%	9,1%	
4	Cesano	233	930	329	983	670	287	4.576	1,8%	0,8%	4,0%	2,8%	1,3%	2,2%	
5	Misa	630	1.966	634	885	891	506	8.401	4,9%	1,5%	3,6%	3,7%	2,2%	4,0%	
6	Esino	2.508	2.591	834	4.321	10.510	1.575	35.007	19,4%	1,9%	17,5%	43,7%	6,9%	16,6%	
7	Musone	1.398	3.175	556	3.517	1.348	2.871	22.616	10,8%	1,3%	14,3%	5,6%	12,6%	10,7%	
8	Potenza	959	955	1.667	1.836	509	2.419	13.915	7,4%	3,9%	7,5%	2,1%	10,6%	6,6%	
9	Chienti	1.217	1.687	21.624	2.031	1.334	1.468	35.594	9,4%	50,0%	8,2%	5,5%	6,5%	16,9%	
10	Tenna_Ete Vivo	1.111	198	14.041	1.425	963	154	20.642	8,6%	1,1%	5,8%	4,0%	0,7%	9,8%	
11	Tevere	177	0	0	1	0	0	191	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	
12	Aso_Tesino	814	380	2.618	708	1.157	204	7.750	6,3%	6,0%	2,9%	4,8%	0,9%	3,7%	
13	Tronto	1.911	1.546	607	2.724	765	976	14.834	14,8%	1,4%	11,1%	3,2%	4,3%	7,0%	
	Totale Marche	12.895	17.346	43.276	24.630	24.042	22.715	210.503	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

CATEGORIE ECONOMICHE PIU' SIGNIFICATIVE NELLA REGIONE MARCHE:

- 15-Industrie alimentari e delle bevande
- 18-Confezione di articoli di vestiario; preparazione e tintura di pellicce
- 19-Preparazione e concia cuoio; fabbricazione art. da viaggio, borse, calzature
- 29-Fabbricazione macchine ed apparecchi meccanici; installazione e riparazione
- 36-Fabbricazione di mobili; altre industrie manifatturiere



Fig.13-A.2.1.1.2 Stima superfici aziendali nelle aree idrografiche e relativa utilizzazione, anno 2000 -valori in ettari (Ha)

Codice Area Idro	denominazione	Totale Superficie Aziendale (Ha)	SAU (Ha)	INCOLTO= Sup.aziend. tot-SAU(Ha)	SAU		INCOLTO				Altra Superficie	
					Rapporto SAU/ Tot. Sup Aziendale	Seminativi	Coltivazioni legnose agrarie	Prati permanenti e pascoli	Arboricoltura da legno	Boschi		Sup. agr. non utilizzata
1	Conca_Marecchia	33.024	22.812	10.211	69,1%	16.918	446	5.448	153	6.993	1.785	1.280
2	Foglia	50.561	35.122	15.439	69,5%	31.410	1.347	2.365	166	10.577	2.291	2.405
3	Metauro	105.268	59.027	46.241	56,1%	48.273	2.223	8.532	225	36.926	5.764	3.326
4	Cesano	34.999	26.269	8.730	75,1%	22.169	893	3.207	63	6.023	1.335	1.309
5	Misa	32.540	28.508	4.032	87,6%	26.279	1.962	266	117	1.367	862	1.686
6	Esino	88.370	67.951	20.420	76,9%	54.529	5.474	7.948	499	13.186	3.246	3.489
7	Musone	47.281	40.770	6.511	86,2%	37.841	2.140	790	266	2.071	1.362	2.812
8	Potenza	60.465	44.823	15.642	74,1%	37.766	1.689	5.368	498	10.728	2.137	2.280
9	Chienti	99.078	76.932	22.146	77,6%	62.888	3.538	10.506	520	13.894	4.207	3.525
10	Tenna_Ete Vivo	51.052	37.642	13.410	73,7%	28.935	2.920	5.786	618	7.579	3.350	1.863
11	Tevere	11.904	6.277	5.627	52,7%	1.119	6	5.151	0	5.255	262	110
12	Aso_Tesino	45.339	32.508	12.831	71,7%	20.608	7.988	3.913	661	6.286	3.372	2.513
13	Tronto	51.163	27.827	23.336	54,4%	14.116	7.724	5.988	369	13.482	7.290	2.195
	Totale Marche	711.045	506.470	204.576	71,2%	402.850	38.350	65.269	4.154	134.368	37.261	28.792



Fig.14-A.2.1.1.2 Stima capi di bestiame nelle aree idrografiche, anno 2000

Cod Area Idro	denominazione	VALORI ASSOLUTI						VALORI PERCENTUALE SU TOTALE REGIONALE					
		BovBuf	Equini	Suini	Ovi Caprini	Avicoli	Totale capi	BovBuf	Equini	Suini	Ovi Caprini	Avicoli	Totale capi
1	Conca_Marecchia	9.692	443	4.390	7.218	423.700	445.443	12,5%	8,8%	3,0%	4,3%	5,5%	5,5%
2	Foglia	5.962	345	2.498	14.008	388.447	411.260	7,7%	6,8%	1,7%	8,3%	5,1%	5,1%
3	Metauro	7.750	1.083	6.359	14.802	215.797	245.791	10,0%	21,4%	4,3%	8,7%	2,8%	3,0%
4	Cesano	2.371	192	7.016	4.595	121.827	136.002	3,1%	3,8%	4,8%	2,7%	1,6%	1,7%
5	Misa	2.452	72	4.753	5.455	411.066	423.798	3,2%	1,4%	3,2%	3,2%	5,3%	5,2%
6	Esino	7.765	717	24.369	16.292	2.344.439	2.393.583	10,0%	14,2%	16,5%	9,6%	30,5%	29,6%
7	Musone	4.766	180	8.317	5.771	436.096	455.129	6,1%	3,6%	5,6%	3,4%	5,7%	5,6%
8	Potenza	7.540	328	5.644	11.816	274.876	300.204	9,7%	6,5%	3,8%	7,0%	3,6%	3,7%
9	Chienti	12.106	665	33.369	32.277	730.912	809.329	15,6%	13,2%	22,6%	19,0%	9,5%	10,0%
10	Tenna_Ete Vivo	6.424	288	16.995	20.263	1.215.963	1.259.932	8,3%	5,7%	11,5%	12,0%	15,8%	15,6%
11	Tevere	1.008	177	85	6.883	1.067	9.220	1,3%	3,5%	0,1%	4,1%	0,0%	0,1%
12	Aso_Tesino	4.316	217	22.186	8.877	774.660	810.255	5,6%	4,3%	15,0%	5,2%	10,1%	10,0%
13	Tronto	5.552	346	11.604	21.274	350.498	389.273	7,1%	6,8%	7,9%	12,5%	4,6%	4,8%
	Totale Marche	77.703	5.053	147.583	169.531	7.689.350	8.089.220	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fig.15-A.2.1.1.2 Rappresentazione in valori assoluti delle superfici utilizzate a: seminativi, coltivazioni legnose agrarie, prati permanenti e pascoli, boschi, anno 2000

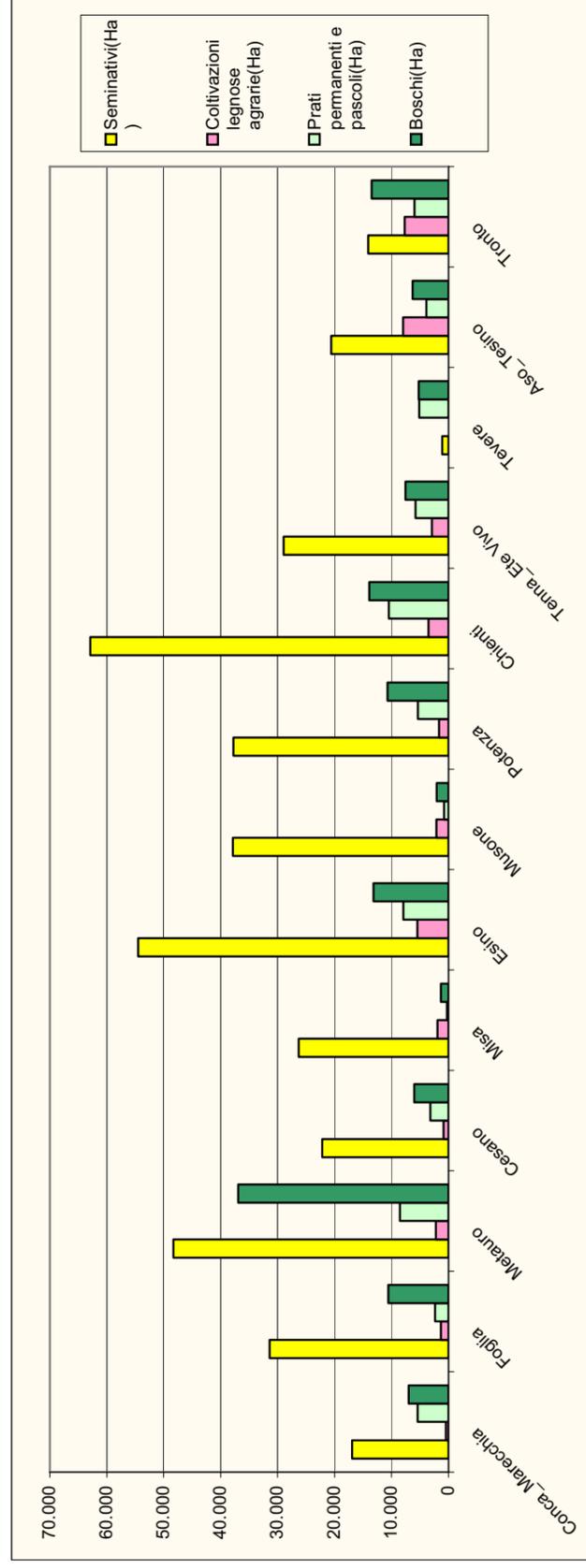


Fig.16-A.2.1.1.2 Rappresentazione in valori assoluti dei capi: bovini-bufalini, equini, suini, ovi-caprini, anno 2000





La caratterizzazione dell'uso del suolo (1990-2000)

Per la caratterizzazione delle varie *aree idrografiche* rispetto all'uso del suolo sono stati utilizzati i dati del progetto *Corine Land Cover* che utilizza una copertura di foto satellitari a livello nazionale con scala 1:100.000 e sensibilità di 25Ha. Lo studio, affrontato in due momenti diversi in relazione alla disponibilità dei dati, ha tenuto conto sia del rilievo del 1990, sia del più recente del 2000.

Le classi *Corine-1990*, al terzo livello di classificazione sono 43; Rilevate nel territorio della regione Marche: 31.

Al fine di rendere più immediata la lettura della rappresentazione cartografica nonché il confronto quantitativo tra i diversi tipi d'uso del suolo, si è ritenuto utile creare 8 raggruppamenti per grandi categorie, le più significative delle quali sono: Urbano, Industriale, Seminativo, Colture, Boschi e Pascoli (*vedi tabella di corrispondenza*).

Nel 1990, a livello regionale le classi legate all'antropizzazione fanno rilevare un 2,3% per l'uso urbano, e 1,3% per l'uso industriale; Il 33,9% del territorio è interessato dall'uso seminativo, e il 31,6% dalle colture; boschi e pascoli rappresentano il 29,4%.

Relativamente alle *aree idrografiche* si rileva che l'occupazione di suolo per l'uso urbano è piuttosto omogenea: intorno al 3% per Foglia, Misa, Esino, Musone, Tenna_Ete Vivo; al 2-2,5% per Metauro, Chienti, Aso_Tesino e Tronto; valori inferiori per i restanti. L'Esino, il Chienti e il Metauro, rappresentano i pesi più rilevanti in ambito regionale (rispettivamente 17%,13%,12%).

Più disomogenea la lettura per *unità idrografiche*, nella quale si conferma la concentrazione dei sistemi insediativi nelle basse valli e lungo i litorali dove si registrano valori compresi tra il 15% e il 20%, con un picco del 28% nel Litorale tra Esino e Musone Nord Est.

Riguardo l'uso agroforestale si rilevano percentuali piuttosto omogenee per le *colture* (28-36%) per la maggioranza delle aree idrografiche, con un picco del 54% per l'Aso_tesino. Le percentuali più alte di *seminativo*, si riscontrano invece nel Cesano, Musone, Misa (49-54%); l'Esino, il Chienti e il Metauro, rappresentano di nuovo i pesi più rilevanti di *seminativo* in ambito regionale (rispettivamente 14%,16%,12%).

Significative le percentuali relative ai *boschi-pascoli* nelle aree idrografiche del Tevere, Tronto, Metauro (72%, 47%, 40%). Particolarmente alti (intorno 60/70%) i valori di questo uso nelle unità idrografiche delle alte Valli del Foglia, Metauro, Potenza, Chienti, Aso, Tronto, con picchi di 72% e 79% nel Metauro_1 e Tronto_1.

Dal confronto dei dati riferiti ai due rilievi "1990-2000" si rileva una -sostanziale stabilità dei territori modellati artificialmente che si attestano al 4% e un lieve incremento nell'ordine dello 0,3% delle aree boschive e seminaturali (30,3%) a scapito delle aree agricole (65,3%).

Tabella xls disponibili sulla pagina web-PTA (www.ambiente.regione.marche.it):
-Uso del Suolo nelle Unità idrografiche; Valori assoluti e Valori percentuali _Corine_Land Cover 1990;
-Uso del Suolo nelle Unità idrografiche; Valori assoluti e Valori percentuali _Corine_Land Cover 2000;
-Uso del Suolo nei Comuni; Valori assoluti e Valori percentuali _Corine_Land Cover 1990;



Fig.17-A.2.1.2 Classificazione uso del suolo_Corine Land Cover 1990 (tot_8 classi) nelle aree idrografiche: valori assoluti (in Km2)

Cod Area Idro	denominazione	Sup.terr. (Km 2)	VALORI ASSOLUTI								
			NON CLA	1 URBANO	2 INDUSTRIALE TRASPORTI	3 URBANO IN TRASF.	4 SEMINATIVO	5 COLTURE	6 BOSCHI PASCOLI	7- SPAZI APERTI	8- AREE UMIDE
1	Conca_Marecchia	518,69	0,00	8,03	1,41	2,56	153,49	158,16	178,35	15,43	0,00
2	Foglia	667,78	0,00	19,99	10,95	2,43	241,41	212,58	172,71	6,71	0,39
3	Metauro	1.392,39	0,00	27,44	16,41	2,58	389,64	378,68	560,93	14,89	0,79
4	Cesano	410,97	0,00	6,32	3,73	0,64	200,42	117,12	82,01	0,63	0,00
5	Misa	409,07	0,00	12,84	8,22	0,86	219,11	129,10	38,39	0,48	0,00
6	Esino	1.229,44	0,00	37,76	31,49	8,32	452,25	363,37	332,94	2,48	0,52
7	Musone	664,05	0,00	20,15	15,70	2,76	350,48	194,35	78,62	0,45	1,30
8	Potenza	773,19	0,00	12,30	6,15	4,36	344,48	179,00	225,29	0,91	0,00
9	Chienti	1.381,42	0,00	30,40	12,70	5,35	518,35	434,83	371,38	5,27	2,41
10	Tenna_Ete Vivo	707,33	0,00	20,30	3,76	1,44	222,33	263,06	182,02	11,91	0,27
11	Tevere	210,81	0,00	1,31	0,00	0,00	4,58	42,85	152,63	8,80	0,00
12	Aso_Tesino	562,31	0,00	10,65	1,63	0,48	123,82	302,98	110,49	9,63	0,72
13	Tronto	798,46	1,26	19,67	10,52	1,08	81,01	295,06	374,98	12,65	0,49
	Totale Marche	9.725,93	1,26	227,15	122,67	32,86	3.301,36	3.071,14	2.860,74	90,24	6,89

Fig.18-A.2.1.2 Uso del suolo_Corine Land Cover 1990 (tot_8 classi) nelle aree idrografiche: valori percentuali

Cod Area Idro	denominazione	VALORI PERCENTUALI NELL'AMBITO DELL'AREA IDROGRAFICA							
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Conca_Marecchia	1,5%	0,3%	0,5%	29,6%	30,5%	34,4%	3,0%	0,0%
2	Foglia	3,0%	1,6%	0,4%	36,2%	31,8%	25,9%	1,0%	0,1%
3	Metauro	2,0%	1,2%	0,2%	28,0%	27,2%	40,3%	1,1%	0,1%
4	Cesano	1,5%	0,9%	0,2%	48,8%	28,5%	20,0%	0,2%	0,0%
5	Misa	3,1%	2,0%	0,2%	53,6%	31,6%	9,4%	0,1%	0,0%
6	Esino	3,1%	2,6%	0,7%	36,8%	29,6%	27,1%	0,2%	0,0%
7	Musone	3,0%	2,4%	0,4%	52,8%	29,3%	11,8%	0,1%	0,2%
8	Potenza	1,6%	0,8%	0,6%	44,6%	23,2%	29,1%	0,1%	0,0%
9	Chienti	2,2%	0,9%	0,4%	37,5%	31,5%	26,9%	0,4%	0,2%
10	Tenna_Ete Vivo	2,9%	0,5%	0,2%	31,4%	37,2%	25,7%	1,7%	0,0%
11	Tevere	0,6%	0,0%	0,0%	2,2%	20,3%	72,4%	4,2%	0,0%
12	Aso_Tesino	1,9%	0,3%	0,1%	22,0%	53,9%	19,7%	1,7%	0,1%
13	Tronto	2,5%	1,3%	0,1%	10,1%	37,0%	47,0%	1,6%	0,1%
Totale Marche		2,3%	1,3%	0,3%	33,9%	31,6%	29,4%	0,9%	0,1%
		Tot 3,9%		Tot 65,5%		Tot 30,4%			
		artificiali		agricole		boschive-seminaturali			

Fig.19-A.2.1.2 Uso del suolo_Corine Land Cover 1990 confronto regioni-Italia

Tabella 12.21: Uso del suolo per classi di primo livello CORINE per regione, in percentuale sulla superficie totale

	Aree artificiali	Aree agricole	Aree boschive e seminaturali	Altro
ITALIA	4,2	53,5	41,1	1,2
Nord	5,3	46,4	46,2	2,0
Centro	4,1	53,4	41,6	0,9
Sud e Isole	3,2	60,5	35,8	0,5
Regione				
Piemonte	3,6	45,9	49,9	0,7
Valle d'Aosta	0,9	8,3	90,8	0,0
Lombardia	9,0	48,6	39,2	3,1
Trentino Alto Adige	1,9	14,8	82,8	0,4
Veneto	7,2	58,3	29,5	5,0
Friuli Venezia Giulia	6,4	39,9	51,4	2,3
Liguria	4,4	17,0	78,4	0,2
Emilia Romagna	4,4	69,3	25,0	1,3
Toscana	3,6	45,4	50,5	0,6
Umbria	2,8	51,4	44,0	1,8
Marche	3,9	65,6	30,4	0,1
Lazio	5,3	58,3	34,9	1,5
Abruzzo	2,4	40,0	57,4	0,2
Molise	0,9	57,2	41,7	0,2
Campania	5,3	63,2	31,4	0,1
Puglia	4,1	80,1	14,8	1,0
Basilicata	0,7	57,1	42,0	0,2
Calabria	2,2	56,2	41,4	0,2
Sicilia	4,4	69,1	26,1	0,4
Sardegna	2,4	47,6	48,8	1,2

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati CORINE Land Cover 1996 (Rilevamenti 1988 - 1993)

Fig.20-A.2.1.2 Classi Piano Tutela Acque utilizzate per lo studio dell'uso del suolo_CLC 1990

	CLASSI Piano Tutela Acque	Classi Corine Land Cover 1990	Code	
URBANO	1_URBANO	tessuto urbano continuo	111	
		tessuto urbano discontinuo	112	
	2_INDUSTRIALE,TRASPORTI		aree industriali o commerciali	121
			reti stradali e ferroviarie e spazi accessori	122
			aree portuali	123
			aeroporti	124
	3_URBANO IN TRASFORMAZIONE		aree estrattive	131
			cantieri	133
			aree verdi urbane	141
			aree sportive e ricreative	142
EXTRAURBANO	4_SEMINATIVO	seminativi in aree non irrigue	211	
	5_COLTURE		vigneti	221
			frutteti e frutti minori	222
			oliveti	223
			prati stabili	231
	6_BOSCHI E PASCOLI		colture annuali associate a colture permanenti	241
			sistemi culturali e particellari complessi	242
			aree prevalentemente occupate da colture agrarie con	243
			boschi di latifoglie	311
			boschi di conifere	312
		boschi misti	313	
7_SPAZI APERTI NUDI		aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	321	
		brughiere e cespuglieti	322	
		aree a vegetazione boschiva ed arbustiva	324	
		spiagge dune sabbie (con larghezza maggiore 100m)	331	
		rocce nude falesie rupi affioranti	332	
		aree con vegetazione rada	333	
8_AREE UMIDE		aree percorse da incendi	334	
		paludi interne	411	
		corsi d'acqua canali idrovie	511	
		bacini d'acqua	512	



Fig.21-A.2.1.1.2 Uso del suolo_Corine Land Cover 2000 nelle aree idrografiche: valori assoluti (Kmq) e valori percentuali

Cod Area Idro	area idrografica	sup. area idrografica (Km2)	Somma territori modellati artificialmente	% territori modellati artificialmente su tot area idro	Seminativi 211	% seminativi su tot area idro	Somma territori agricoli esclusi seminativi	% territori agricoli su tot area idro	Somma territori boscati e seminaturali	% territori boscati e seminaturali su tot area idro
1	Conca_Marecchia	518,69	11,61	2,24%	139,87	26,97%	164,38	31,69%	185,14	35,69%
2	Foglia	667,78	35,41	5,30%	237,44	35,6%	220,68	33,05%	171,26	25,6%
3	Metauro	1.392,39	46,25	3,32%	379,28	27,2%	382,38	27,46%	580,22	41,7%
4	Cesano	410,97	11,17	2,72%	195,28	47,5%	121,29	29,5%	82,37	20,0%
5	Misa	409,07	21,70	5,30%	215,82	52,76%	132,06	32,28%	38,42	9,39%
6	Esino	1.190,49	72,89	6,12%	441,2	37,06%	316,85	26,61%	261,00	21,92%
7	Musone	664,05	36,98	5,57%	348,7	52,50%	205,49	30,94%	72,13	10,86%
8	Potenza	773,19	21,94	2,84%	336,53	43,52%	185,67	24,01%	227,15	29,38%
9	Chienti	1.381,42	48,41	3,50%	507,05	36,71%	446,99	32,36%	375,62	27,19%
10	Tenna_Ete Vivo	707,33	26,20	3,70%	216,81	30,65%	265,81	37,58%	197,05	27,86%
11	Tevere	210,81	1,52	0,72%	4,13	1,96%	41,96	19,91%	162,23	76,95%
12	Aso_Tesino	537,58	9,54	1,77%	104,26	19,39%	310,65	57,79%	127,33	23,69%
13	Tronto	798,46	35,84	4,49%	71,22	8,92%	294,09	36,83%	394,65	49,43%
	Totale Marche	9.725,93	383,66	3,94%	3205,32	32,96%	3146,47	32,35%	2949,28	30,32%

112- Zone urbanizzate
121- Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione
131- Zone estrattive, discariche e cantieri
141- Zone verdi artificiali non agricole

221- Colture permanenti
231- Prati stabili
243- Zone agricole eterogenee

311- Zone boscate
324- Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea
331- Zone aperte con vegetazione rada o assente
411- Zone umide interne
512- Acque continentali



Fig.22-A.2.1.1.2 Uso del suolo_Corine Land Cover 2000 nelle aree idrografiche; caratterizzazione secondo le percentuali delle seguenti "macroclassi": serie 1-territori modellati artificialmente (112,121,131,141); serie 2-seminativi (211); serie 3-colture permanenti ed eterogenee (221,231,243); serie 4-territori boscati e seminaturali (311,324,411,512)

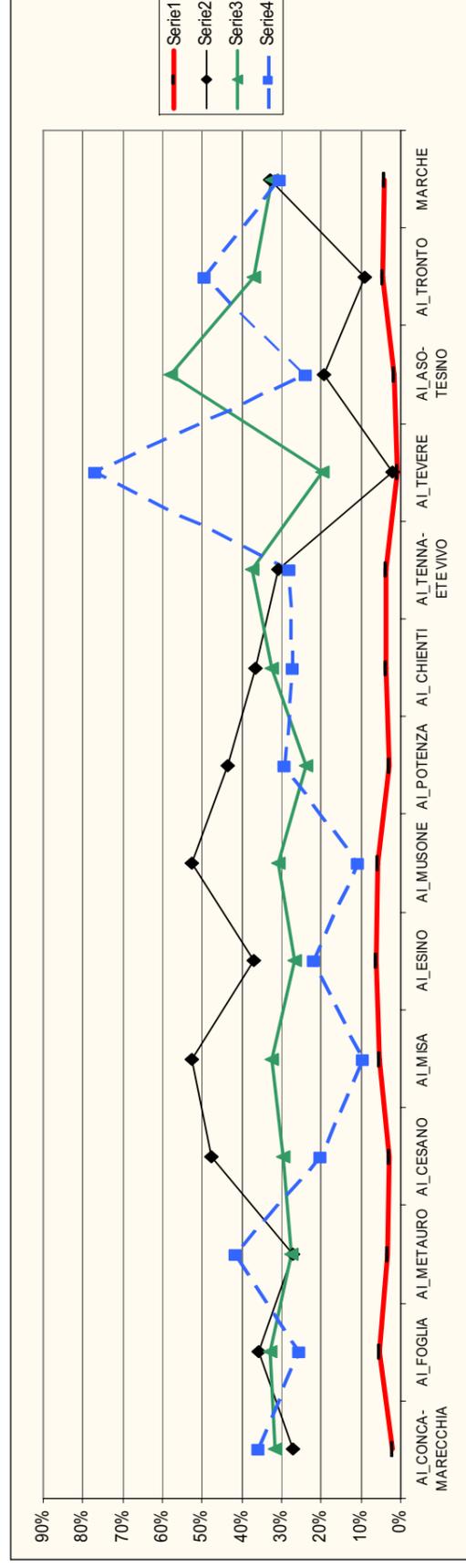




Fig.23-A.2.1.2 L' Uso del suolo_Corine Land Cover 2000 nelle aree idrografiche (3 classi)

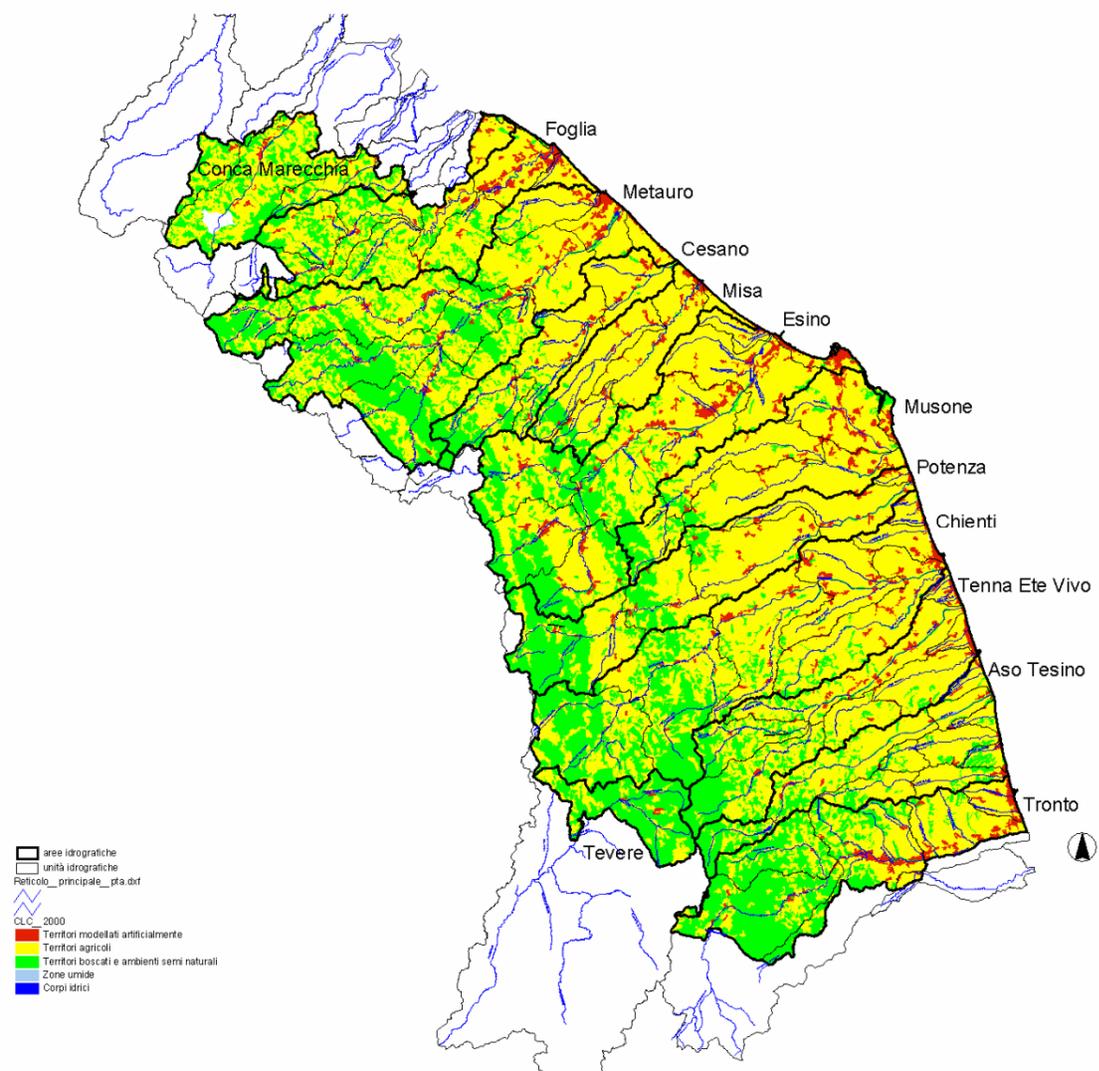


Fig.24-A.2.1.2 L' Uso del suolo_Corine Land Cover 2000 nelle unità idrografiche (vds file cartografico allegato)

N.B Le 8 classi utilizzate in relazione ai codici corine 2° liv., sono:

- 1-edificato residenziale (1.1-1.4);
- 2-edificato produttivo ed infrastrutture (1.2-1.3);
- 3-seminativi (2.1);
- 4-frutticoltura (2.2);
- 5-prati stabili e zone agricole eterogenee (2.3-2.4);
- 6-vegetazione naturale e seminaturale (3.1-3.2);
- 7-zone aperte con vegetazione rada o assente (3.3);
- 8-zone umide e corpi idrici (4.1-5.1).



La tipizzazione delle unità idrografiche in relazione all'uso del suolo

In riferimento ai dati derivati dal CLC 2000, attraverso la lettura dei dati percentuali riferiti alle quattro "macroclassi" citate nella Fig.22-A.2.1.2, secondo specifici range di valori, si è cercato di caratterizzare in forma sintetica le varie unità idrografiche individuando TIPI RICORRENTI e TIPI PARTICOLARI:

TIPI RICORRENTI

Ambienti rurali prevalentemente naturali_N1 – nei quali prevalgono i territori boscati e seminaturali con percentuale superiore al 70%.

UNITA' IDROGRAFICHE: Alto Metauro, Alto Aso, Fiume Nera, Alto Tronto, Torrente Fluvione.

Ambienti rurali prevalentemente seminaturali_N2 – nei quali prevalgono i territori boscati e seminaturali con percentuale compresa tra 50% e 60%.

UNITA' IDROGRAFICHE: Alto Savio, F.Burano-F.Bosso, F.Candigliano-F.Biscuvio, Alto Potenza-F.Scarzito, Alto Chienti, Alto Tenna.

Ambienti rurali prevalentemente seminaturali_N3 – nei quali prevalgono i territori boscati e seminaturali con percentuale compresa tra 40% e 50%.

UNITA' IDROGRAFICHE: Alto Marecchia, Alto Cesano-F.Cinisco, Alto Esino, Torrente Giano, Torrente Sentino, Alto Musone, Alto Chienti-Torrente Fiastrone, Torrente Tennacola.

Ambienti rurali agricoli parzialmente seminaturali_NCS - nei quali i territori seminaturali, i seminativi e le colture eterogenee coprono percentuali simili (intorno 30%-40%).

UNITA' IDROGRAFICHE: Alto Conca, Torrente Mutino-Torrente Apsa di M.Feltria, Alto Foglia, Torrente Apsa di San Donato-Torrente Apsa di Urbino, Medio Metauro, Torrente Targo, Alto Potenza.

Ambienti rurali agricoli eterogenei_C - nei quali prevalgono i territori agricoli con colture eterogenee (oltre il 60%).

UNITA' IDROGRAFICHE: Medio Aso, Basso Aso, Alto Tesino, Medio Basso Tesino, Alto Menocchia, Medio Basso Menocchia, Rio Canale.

Ambienti rurali agricoli eterogenei/intensivi_CS - nei quali prevalgono i territori agricoli con colture eterogenee e seminativi con valori simili intorno il 40%.

UNITA' IDROGRAFICHE: Medio Foglia, Torrente Apsa di Montecchio, Basso Metauro, Torrente Arzilla, Alto Misa, Alto Ete vivo, Medio Basso Ete vivo.

Ambienti rurali agricoli intensivi_S- nei quali prevalgono i territori agricoli con seminativi con valori oltre il 50-60%.

UNITA' IDROGRAFICHE: Medio Cesano-Torrente Nevola, Basso Cesano-Rio Grande, Torrente Fenello-Fiume Nevola, Medio Basso Misa, Medio Musone, Torrente Fiumicello-Foce del

Musone, Medio Potenza, Basso Potenza, Medio Chienti-Fiume Fiastra, Torrente Vibrata.

Ambienti urbani-suburbani con colture eterogenee_CU - nei quali prevalgono i territori agricoli con colture eterogenee (oltre il 50-60%) e presenza significativa di superfici urbanizzate (oltre il 5% con picchi intorno il 20%).

UNITA' IDROGRAFICHE: Rio Genica, Litorale tra Chienti e Tenna, Fosso-Molinello-Fosso di San Biagio, Torrente Sant'Egidio, Basso Tronto, Torrente Albula-Torrente Ragnola.

Ambienti urbani-suburbani con colture eterogenee e seminativi_CSU - nei quali prevalgono i territori agricoli con colture eterogenee e seminativi con valori simili intorno il 40% e presenza significativa di superfici urbanizzate (oltre il 5% con picchi intorno il 20%).

UNITA' IDROGRAFICHE: Torrente Tavollo, Basso Foglia, Litorale tra Cesano e Misa, Medio Esino, Torrente Aspio, Rio Fiumarella, Fiume Ete Morto-Foce del Chienti, Fosso Pilocco, Torrente Asola, Medio-basso Tenna.

Ambienti urbani-suburbani con seminativi_SU - nei quali prevalgono i territori agricoli con seminativi (valori oltre il 50-60%) con presenza significativa di superfici urbanizzate (oltre il 5% con picchi intorno il 20%)

UNITA' IDROGRAFICHE: Foce del Metauro, Litorale tra Metauro e Cesano, Litorale tra Misa e Fosso Rubiano, Basso Esino, Fosso Rubiano, Basso Chienti-Torrente Cremona, Fosso Valloscura-Rio Petronilla.

TIPI PARTICOLARI

Ambiente seminaturale con presenza di insediamenti_N1U - nei quali prevalgono i territori boscati e seminaturali con percentuale superiore il 60% e presenza di superfici urbanizzate intorno il 5%.

Si tratta dell'UNITA' IDROGRAFICA: Litorale tra Gabicce e Pesaro, caratterizzata dal Parco regionale del San Bartolo.

Ambiente rurale seminaturale e agricolo con presenza moderata di insediamenti_CN - nei quali i territori seminaturali e le colture eterogenee coprono percentuali simili (intorno il 40%) con presenza di superfici urbanizzate intorno il 5%.

Si tratta dell'UNITA' IDROGRAFICA: Medio Tronto-Torrente Castellano-Torrente Chiaro.

Ambiente rurale seminaturale e agricolo con presenza significativa e concentrata di insediamenti_CNU - nei quali i territori seminaturali e le colture eterogenee coprono percentuali simili (intorno il 30%) con presenza significativa di superfici urbanizzate oltre il 20%.

Si tratta dell'UNITA' IDROGRAFICA: Litorale tra Esino e Musone sud, caratterizzata dal Parco Regionale del M.te Conero.

Ambiente urbano_U - nel quale prevalgono le superfici urbanizzate con percentuale oltre il 40%. Si tratta dell'UNITA' IDROGRAFICA: Litorale tra Esino e Musone nord, caratterizzata da una parte significativa del territorio urbano di Ancona.

Fig.25-A.2.1.2 La tipizzazione delle unità idrografiche rispetto ai caratteri dominanti dell'uso del suolo _CLC 2000 (vds anche file Appendice-sez.A)

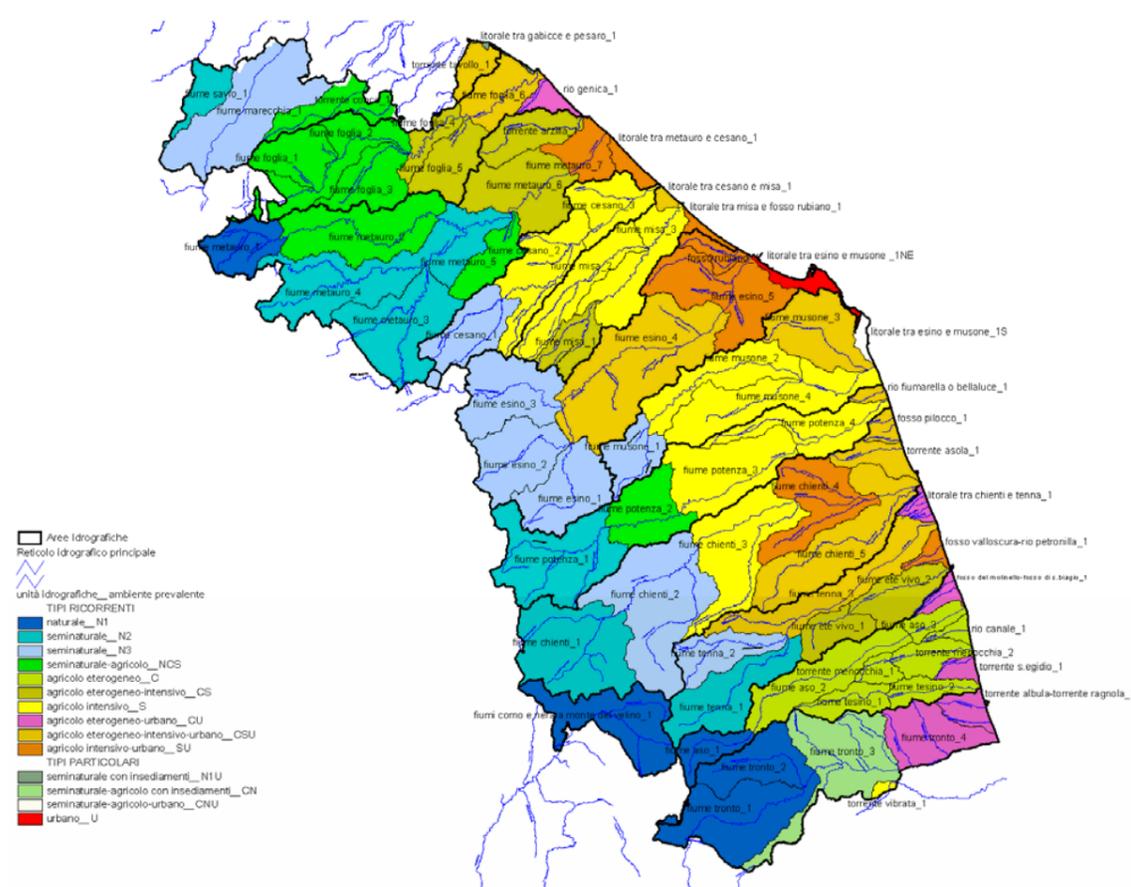


Fig.26-A.2.1 (A) Uso del suolo_CLC 2000 nelle unità idrografiche:valori percentuali (4 classi)

cod	area idrografica	tipo	unità idrografica	area unità idro (Km2)	serie 1 % territori artificiali su tot area unità idro	serie 2 % seminativi su tot area unità idro	serie 3 % colture eterogenee su tot area unità idro	serie 4 % territori boscati e seminat. su tot area unità idro
1	Conca/Marecchia	N3	fiume marecchia_1	305,27	1,64%	21,50%	32,11%	39,44%
1	Conca/Marecchia	N2	fiume savio_1	63,03	1,95%	20,20%	23,92%	53,28%
1	Conca/Marecchia	NCS	torrente conca_1	96,52	1,96%	41,90%	28,17%	27,53%
1	Conca/Marecchia	CSU	torrente tavolo_1	45,02	7,43%	42,80%	47,36%	1,25%
2	Foglia	NCS	fiume foglia_1	107,07	2,36%	31,3%	29,82%	36,3%
2	Foglia	NCS	fiume foglia_2	145,27	1,95%	40,3%	21,77%	35,5%
2	Foglia	NCS	fiume foglia_3	115,75	0,98%	36,1%	28,42%	34,3%
2	Foglia	CS	fiume foglia_4	52,70	4,23%	43,8%	32,99%	18,4%
2	Foglia	CS	fiume foglia_5	107,90	2,18%	32,0%	42,96%	22,7%
2	Foglia	CSU	fiume foglia_6	102,57	17,77%	40,3%	38,66%	2,9%
2	Foglia	N1U	lit. tra gabicce e pesaro_1	5,22	6,18%	1,1%	24,60%	64,2%
2	Foglia	CU	rio genica_1	31,30	18,51%	14,7%	62,46%	2,0%
3	Metauro	N1	fiume metauro_1	99,50	0,86%	5,7%	17,16%	75,7%
3	Metauro	NCS	fiume metauro_2	235,01	2,80%	31,1%	29,53%	36,4%
3	Metauro	N2	fiume metauro_3	231,07	1,64%	14,2%	22,16%	61,7%
3	Metauro	N2	fiume metauro_4	346,69	2,02%	13,1%	23,76%	60,7%
3	Metauro	NCS	fiume metauro_5	81,65	0,72%	36,3%	25,05%	37,8%
3	Metauro	CS	fiume metauro_6	190,34	3,67%	47,1%	37,79%	11,2%
3	Metauro	SU	fiume metauro_7	77,20	17,10%	56,9%	20,22%	5,4%
3	Metauro	SU	lit. tra metauro e cesano_1	26,59	16,08%	52,4%	31,08%	0,0%
3	Metauro	CS	torrente arzilla_1	104,34	2,84%	43,2%	44,17%	9,6%
4	Cesano	N3	fiume cesano_1	130,21	2,15%	21,9%	29,1%	46,6%
4	Cesano	S	fiume cesano_2	171,57	2,64%	52,7%	33,5%	11,0%
4	Cesano	S	fiume cesano_3	109,19	3,51%	69,8%	23,8%	2,7%
5	Misa	CS	fiume misa_1	76,78	3,41%	37,50%	34,98%	23,93%
5	Misa	S	fiume misa_2	147,53	2,49%	51,48%	34,56%	11,29%
5	Misa	S	fiume misa_3	158,84	5,43%	62,19%	30,11%	2,05%
5	Misa	CSU	lit. tra cesano e misa_1	11,23	25,87%	41,12%	30,90%	1,16%
5	Misa	SU	lit. tra misa e fosso rubiano_1	14,69	26,35%	52,29%	19,85%	0,00%
6	Esino	N3	fiume esino_1	165,33	3,51%	21,60%	29,51%	45,2%
6	Esino	N3	fiume esino_2	163,27	4,38%	27,89%	22,94%	44,6%
6	Esino	N3	fiume esino_3	197,73	1,62%	23,75%	27,52%	46,8%
6	Esino	CSU	fiume esino_4	403,41	6,35%	34,01%	38,01%	21,4%
6	Esino	SU	fiume esino_5	227,17	6,91%	63,10%	27,80%	2,03%
6	Esino	SU	fosso rubiano_1	38,95	5,67%	70,03%	24,11%	0,0%
6	Esino	U	lit. tra esino e musone_1NE	33,58	45,97%	11,38%	25,27%	13,33%

Fig.26-A.2.1 (B) Uso del suolo_CLC 2000 nelle unità idrografiche:valori percentuali (4 classi)

7	Musone	N3	fiume musone_1	87,36	0,22%	18,72%	31,32%	49,57%
7	Musone	S	fiume musone_2	160,67	3,21%	64,01%	27,01%	5,61%
7	Musone	CSU	fiume musone_3	170,07	9,88%	43,09%	42,87%	4,01%
7	Musone	S	fiume musone_4	231,74	4,94%	66,61%	24,53%	3,75%
7	Musone	CNU	lit.tra esino e musone_1S	14,21	23,85%	3,32%	35,07%	30,27%
8	Potenza	N2	fiume potenza_1	260,64	1,07%	17,68%	21,98%	58,87%
8	Potenza	NCS	fiume potenza_2	135,21	2,96%	33,11%	27,80%	35,96%
8	Potenza	S	fiume potenza_3	217,95	2,72%	61,30%	25,24%	10,59%
8	Potenza	S	fiume potenza_4	144,90	3,68%	74,32%	20,43%	1,39%
8	Potenza	CSU	rio fiumarella o bellaluce_1	14,50	26,90%	30,17%	42,58%	0,00%
9	Chienti	N2	fiume chienti_1	280,62	0,36%	12,82%	27,04%	59,57%
9	Chienti	N3	fiume chienti_2	338,49	1,00%	18,15%	32,96%	47,73%
9	Chienti	S	fiume chienti_3	238,13	3,73%	55,20%	32,65%	8,27%
9	Chienti	SU	fiume chienti_4	177,63	7,22%	59,75%	30,26%	2,63%
9	Chienti	CSU	fiume chienti_5	264,78	5,40%	49,89%	36,36%	8,20%
9	Chienti	CSU	fosso pilocco_1	24,77	9,50%	47,16%	41,07%	1,61%
9	Chienti	CSU	torrente asola_1	57,01	9,93%	49,63%	37,88%	0,68%
10	Tenna/Ete Vivo	SU	f.so valloscura-rio petronilla	23,86	22,80%	56,83%	17,71%	1,69%
10	Tenna/Ete Vivo	CS	fiume ete vivo_1	73,39	0,94%	40,88%	43,21%	14,83%
10	Tenna/Ete Vivo	CS	fiume ete vivo_2	105,17	3,22%	47,33%	44,74%	4,57%
10	Tenna/Ete Vivo	N2	fiume tenna_1	184,57	0,43%	10,72%	32,25%	56,46%
10	Tenna/Ete Vivo	N3	fiume tenna_2	105,68	0,66%	14,55%	34,88%	49,76%
10	Tenna/Ete Vivo	CSU	fiume tenna_3	194,02	5,73%	43,01%	38,87%	12,22%
10	Tenna/Ete Vivo	CU	lit. tra chienti e tenna_1	20,65	19,66%	23,56%	53,37%	2,15%
11	AIR TEVERE	N1	fiumi corno e nera_1	210,81	0,72%	1,96%	19,91%	76,95%
12	Aso/Tesino	CU	f.so mulinello-f.so s.biagio	24,73	6,03%	31,44%	56,04%	5,92%
12	Aso/Tesino	N1	fiume aso_1	64,11	0,00%	0,16%	23,27%	76,38%
12	Aso/Tesino	C	fiume aso_2	177,45	1,29%	25,33%	49,31%	23,93%
12	Aso/Tesino	C	fiume aso_3	39,20	3,55%	15,86%	72,85%	7,57%
12	Aso/Tesino	C	fiume tesino_1	66,04	0,56%	24,74%	57,42%	17,14%
12	Aso/Tesino	C	fiume tesino_2	54,02	3,14%	21,24%	64,69%	10,76%
12	Aso/Tesino	C	rio canale_1	19,52	2,44%	8,70%	81,61%	6,06%
12	Aso/Tesino	C	torrente menocchia_1	31,22	1,33%	23,71%	63,50%	11,18%
12	Aso/Tesino	C	torrente menocchia_2	62,61	1,38%	24,17%	67,99%	6,32%
12	Aso/Tesino	CU	torrente s.egidio_1	23,40	8,64%	4,00%	62,48%	24,40%
13	Tronto	N1	fiume tronto_1	233,01	1,45%	0,57%	16,02%	81,71%
13	Tronto	N1	fiume tronto_2	136,23	0,41%	1,90%	23,83%	73,72%
13	Tronto	CN	fiume tronto_3	239,48	5,69%	11,91%	43,31%	38,76%
13	Tronto	CU	fiume tronto_4	137,15	7,03%	20,41%	64,38%	7,72%
13	Tronto	CU	torr.albula-torr.ragnola	44,39	18,42%	8,54%	71,24%	0,92%
13	Tronto	S	torrente vibrata_1	8,19	5,36%	85,44%	8,04%	0,00%
MARCHE				9725,93	4,00%	32,96%	32,35%	30,32%



A.2.1.3 Sintesi dei dati relativi al carico organico e trofico potenziale nelle aree idrografiche

Il carico organico potenziale

In riferimento ai dati finali prodotti attraverso la metodologia già descritta nel paragrafo A.2.1.1, nella Regione Marche si stimano nell'anno 2001 circa 7.400.000 Abitanti Equivalenti, di cui il 47,7% di origine industriale, il 37,8% di origine zootecnica, il 20,5% di origine civile.

Il dato complessivo subisce un incremento di circa 305.000 unità se viene considerato il carico massimo riconducibile al mese di agosto nel quale si prende in considerazione la media più alta di popolazione fluttuante di tipo turistico (presenze agosto/31gg+abitazioni non occupate per vacanze *2.5).

Analizzando la densità media regionale si hanno circa 760 AbEq per Km², mentre nel rapporto medio con la popolazione si hanno 5 AbEq per ogni abitante residente nel 2001.

Relativamente alle aree idrografiche:

- risulta significativa la *componente industriale* nel Chienti e nel Tronto (51%, 49%); a seguire con valori intorno il 41-47%: Misa, Musone, Potenza, Tenna_EteVivo;
- nella *componente zootecnica* in evidenza il Conca_Marecchia (72%), Tevere ed Aso_Tesino con 52%, 54%; Cesano, Esino e Tenna_Ete Vivo seguono con valori del 41-44%;
- la *componente civile* risulta più significativa nei aree idrografiche del Foglia, Metauro, Musone e Tronto con valori del 25-30%.

Considerando il peso di ciascun ambito rispetto al territorio regionale, si confermano come emergenti: il Foglia, l'Esino, il Chienti e il Tronto.

Circa gli indicatori di densità, spiccano i valori dell'Esino e del Tenna_Ete Vivo superiori ai 1.100 AbEq/Km²; Il Foglia, Misa, Musone, Chienti, Aso_Tesino e Tronto, seguono con valori intorno agli 800 AbEq/Km².

Il carico trofico potenziale

In riferimento ai dati finali prodotti attraverso la metodologia già descritta nel paragrafo A.2.1.1, nella Regione Marche si stimano nell'anno 2001 circa 59.000 Tonn/anno di carico eutrofizzante potenziale di Azoto, circa 33.000 Tonn/anno di carico eutrofizzante potenziale di Fosforo.

Si evidenzia la netta prevalenza delle fonti diffuse rispetto alle puntuali: 97% per il Fosforo, 86% per l'Azoto; tra le fonti diffuse la componente di origine agricola rappresenta il 66% (N) e il 89%(P) del totale; rispettivamente al 18% (N) e 8% (P) il peso della componente zootecnica.

Nelle fonti puntuali più rilevante è il ruolo del settore civile: 10% del totale per N, e 2,6% per P.

Relativamente alle aree idrografiche:

Il Chienti, l'Esino e il Metauro si caratterizzano con i valori più alti: dalle 6.000-9.000 t/a di Azoto alle 4.000-5.000 t/a di Fosforo. Seguono: Foglia, Musone, Potenza, Tenna_Ete Vivo, Aso_Tesino e Tronto con valori intorno le 4-5.000 t/anno di N e 2-2.800 di P.

Riguardo la caratterizzazione delle componenti all'interno delle aree idrografiche, si possono individuare tre gruppi: Conca_Marecchia, Cesano, Tevere e Aso_Tesino, con la più alta percentuale di apporto diffuso (maggiore 90%); Metauro, Misa, Potenza Chienti ed Ete Vivo con percentuale di diffuso comprese tra 86-89%; Foglia, Esino, Musone e Tronto dove la percentuale scende a valori tra 77-83%.



Tabella xls disponibili sulla pagina web-PTA (www.ambiente.regione.marche.it):

Il carico organico potenziale

-Stima del Carico Organico Potenziale nelle Unità idrografiche, anno 2001_AbEq Civili, Industriali, Zootecnici_dati complessivi;
-Stima del Carico Organico Potenziale nelle Unità idrografiche, anno 2001_AbEq Civili, Industriali, Zootecnici_contributi comunali;

-Stima del Carico Organico Potenziale nei Comuni, anno 2001:AbEq Civili, Industriali, Zootecnici _dati complessivi;
-Stima AbEq Civili _costruzione del dato complessivo;
-Stima AbEq Industriali _costruzione del dato complessivo;
-Stima AbEq Zootecnici _costruzione del dato complessivo;

Il carico trofico potenziale

-Stima del Carico Trofico Potenziale nelle Unità idrografiche, anno 2001:Azoto e Fosforo di origine Civile,Industriale, Agricola, Zootecnica_dati complessivi;
-Stima del Carico Trofico Potenziale nelle Unità idrografiche, anno 2001:Azoto e Fosforo di origine Civile,Industriale, Agricola, Zootecnica_contributi Comunali.

-Stima del Carico Trofico Potenziale nei Comuni, anno 2001:Azoto e Fosforo di origine Civile,Industriale, Agricola, Zootecnica_dati complessivi;
-Stima N_P Origine Civile _costruzione del dato complessivo;
-Stima N_P Origine Industriale _costruzione del dato complessivo;
-Stima N_P Origine Agro-Zootecnica _costruzione del dato complessivo;

Fig.1-A.2.1.1.3 Stima del carico organico potenziale nelle aree idrografiche: anno 2001 AbEq_civili, industriali, zootecnici

Cod	Aree idrografiche	AbEq_C(p)	AbEq_C(p) agosto	AbEq_P	AbEq_C(d)	AbEq_Z	TOT_AbEq	TOT_AbEq agosto	% AbEq_ C(p) (A)	% AbEq_ P (B)	% AbEq_ C(d) (B)	% AbEq_ Z	% AbEq_ C TOT (A+B)
1	Conca_Marecchia	30.529	45.488	35.614	6.529	188.818	261.490	276.449	11,7%	13,6%	2,5%	72,2%	14,2%
2	Foglia	134.927	153.748	180.177	12.567	158.934	486.605	505.426	27,7%	37,0%	2,6%	32,7%	30,3%
3	Metauro	127.543	152.493	187.439	21.776	153.897	490.655	515.605	26,0%	38,2%	4,4%	31,4%	30,4%
4	Cesano	25.926	31.709	51.924	9.125	67.127	154.102	159.885	16,8%	33,7%	5,9%	43,6%	22,7%
5	Misa	61.001	88.619	141.811	13.592	121.779	338.184	365.801	18,0%	41,9%	4,0%	36,0%	22,1%
6	Esino	235.759	254.215	532.814	27.666	614.566	1.410.805	1.429.261	16,7%	37,8%	2,0%	43,6%	18,7%
7	Musone	119.512	151.642	229.291	21.244	154.048	524.095	556.225	22,8%	43,7%	4,1%	29,4%	26,9%
8	Potenza	76.885	103.770	218.188	18.687	151.188	464.948	491.833	16,5%	46,9%	4,0%	32,5%	20,6%
9	Chienti	176.155	196.878	612.442	35.552	372.863	1.197.012	1.217.735	14,7%	51,2%	3,0%	31,1%	17,7%
10	Tenna_Ete Vivo	105.626	143.445	400.763	20.251	367.148	893.789	931.608	11,8%	44,8%	2,3%	41,1%	14,1%
11	Tevere	2.566	12.738	17.565	20	22.288	42.439	52.611	6,0%	41,4%	0,0%	52,5%	6,1%
12	Aso_Tesino	46.019	71.051	147.501	15.768	250.961	460.248	485.281	10,0%	32,0%	3,4%	54,5%	13,4%
13	Tronto	150.973	192.905	331.722	18.075	178.691	679.461	721.393	22,2%	48,8%	2,7%	26,3%	24,9%
	Totale Marche	1.293.421	1.598.702	3.087.250	220.852	2.802.310	7.403.832	7.709.113	17,5%	41,7%	3,0%	37,8%	20,5%

Note:

AbEq_C(p)=abitanti equivalenti civili origine puntuale;

AbEq_C(p) agosto= abitanti equivalenti civili origine puntuale considerando i fluttuanti del mese di agosto;

AbEq_C(d)= abitanti equivalenti civili origine diffusa (case sparse);

AbEq_P= abitanti equivalenti civili origine industriale;

AbEq_Z= abitanti equivalenti civili origine zootecnica

Pagina 311 di 633

Fig.2-A.2.1.1.3 Stima del carico organico potenziale nelle aree idrografiche espresso come BOD5 -t/anno (1) e percentuale delle diverse componenti in relazione al totale regione Marche

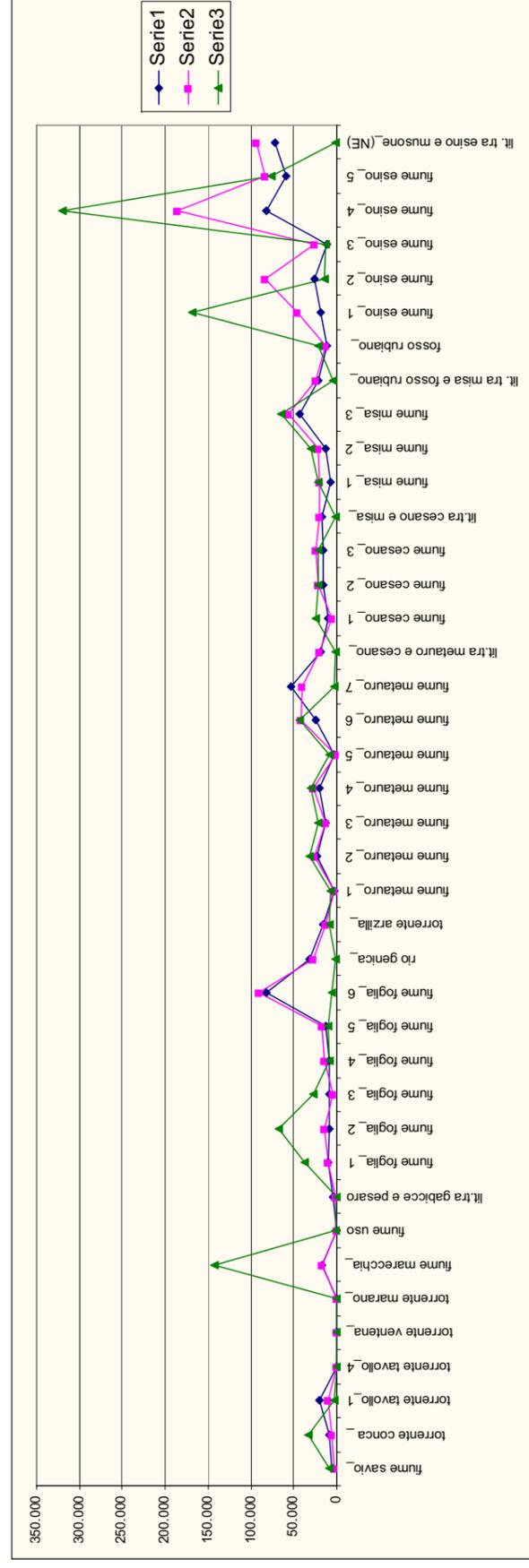
Cod	Aree idrografiche	C(p) BOD5	C_(p) Agosto BOD5	P BOD5	C(d) BOD5	Z BOD5	TOT1 BOD5	TOT agosto BOD5	AbEq C(p)	AbEq C(p) ago	AbEq P	AbEq C(d)	AbEq Z
1	Conca_Marecchia	669	996	780	143	4.135	5.727	6.054	2,4%	2,8%	1,2%	3,0%	6,7%
2	Foglia	2.955	3.367	3.946	275	3.481	10.657	11.069	10,4%	9,6%	5,8%	5,7%	5,7%
3	Metauro	2.793	3.340	4.105	477	3.370	10.745	11.292	9,9%	9,5%	6,1%	9,9%	5,5%
4	Cesano	568	694	1.137	200	1.470	3.375	3.501	2,0%	2,0%	1,7%	4,1%	2,4%
5	Misa	1.336	1.941	3.106	298	2.667	7.406	8.011	4,7%	5,5%	4,6%	6,2%	4,3%
6	Esino	5.163	5.567	11.669	606	13.459	30.897	31.301	18,2%	15,9%	17,3%	12,5%	21,9%
7	Musone	2.617	3.321	5.021	465	3.374	11.478	12.181	9,2%	9,5%	7,4%	9,6%	5,5%
8	Potenza	1.684	2.273	4.778	409	3.311	10.182	10.771	5,9%	6,5%	7,1%	8,5%	5,4%
9	Chienti	3.858	4.312	13.412	779	8.166	26.215	26.668	13,6%	12,3%	19,8%	16,1%	13,3%
10	Tenna_Ete Vivo	2.313	3.141	8.777	443	8.041	19.574	20.402	8,2%	9,0%	13,0%	9,2%	13,1%
11	Tevere	56	279	385	0	488	929	1.152	0,2%	0,8%	0,6%	0,0%	0,8%
12	Aso_Tesino	1.008	1.556	3.230	345	5.496	10.079	10.628	3,6%	4,4%	4,8%	7,1%	9,0%
13	Tronto	3.306	4.225	7.265	396	3.913	14.880	15.799	11,7%	12,1%	10,7%	8,2%	6,4%
	Totale Marche	28.326	35.012	67.611	4.837	61.371	162.144	168.830	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

(1) BOD5= 60g/giorno per AbEq=21900g/anno=0,0219/t/anno per AbEq

Pagina 312 di 633



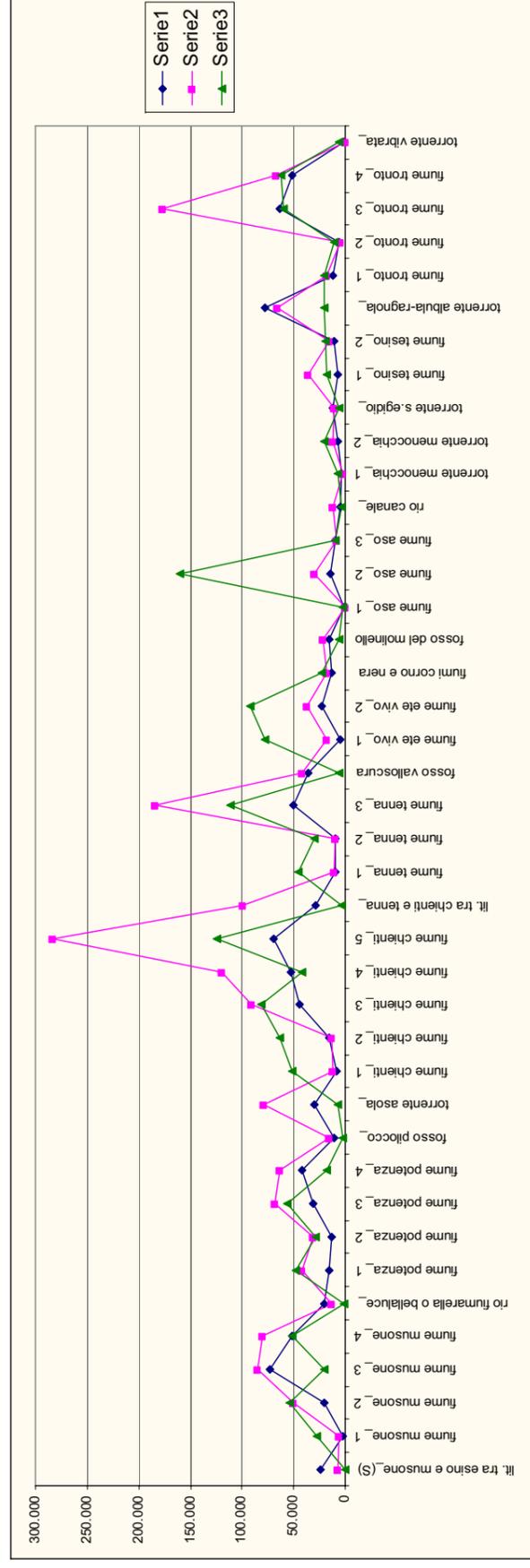
Fig.3-A.2.1.3 (A) Stima del carico organico potenziale nelle unità idrografiche: anno 2001 AbEq_civili, industriali, zootecnici



Note:
Serie 1= Tot Abitanti Equivalenti Civili (max agosto+case sparse);
Serie 2= Tot Abitanti Equivalenti Industriali;
Serie 3= Tot Abitanti Equivalenti zootecnici



Fig.3-A.2.1.3 (B) Stima del carico organico potenziale nelle unità idrografiche: anno 2001 AbEq_civili, industriali, zootecnici



Note:
Serie 1= Tot Abitanti Equivalenti Civili (max agosto+case sparse);
Serie 2= Tot Abitanti Equivalenti Industriali;
Serie 3= Tot Abitanti Equivalenti zootecnici

Fig.4-A.2.1.3 Stima del carico organico potenziale nelle unità idrografiche: anno 2001 AbEq_civili, industriali, zootecnici (vds file Appendice-sez.A)



Fig.5-A.2.1.3 Gli abitanti equivalenti totali: distribuzione nelle unità idrografiche (vds anche file Appendice-sez.A)

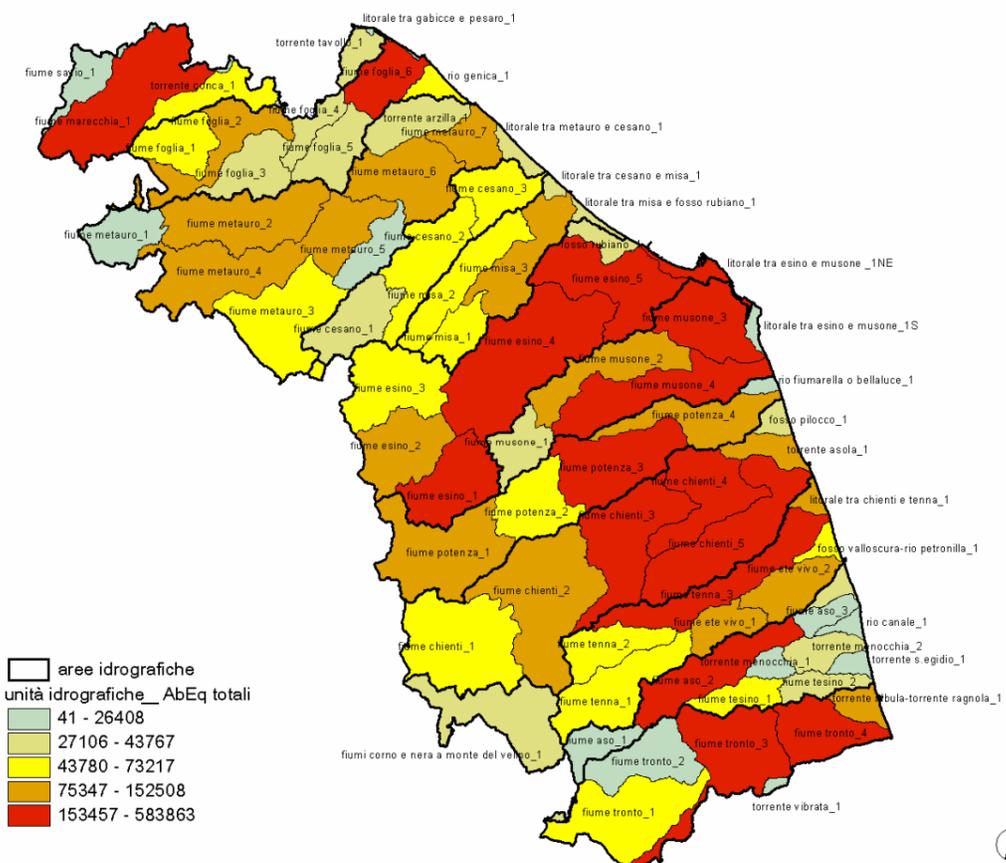
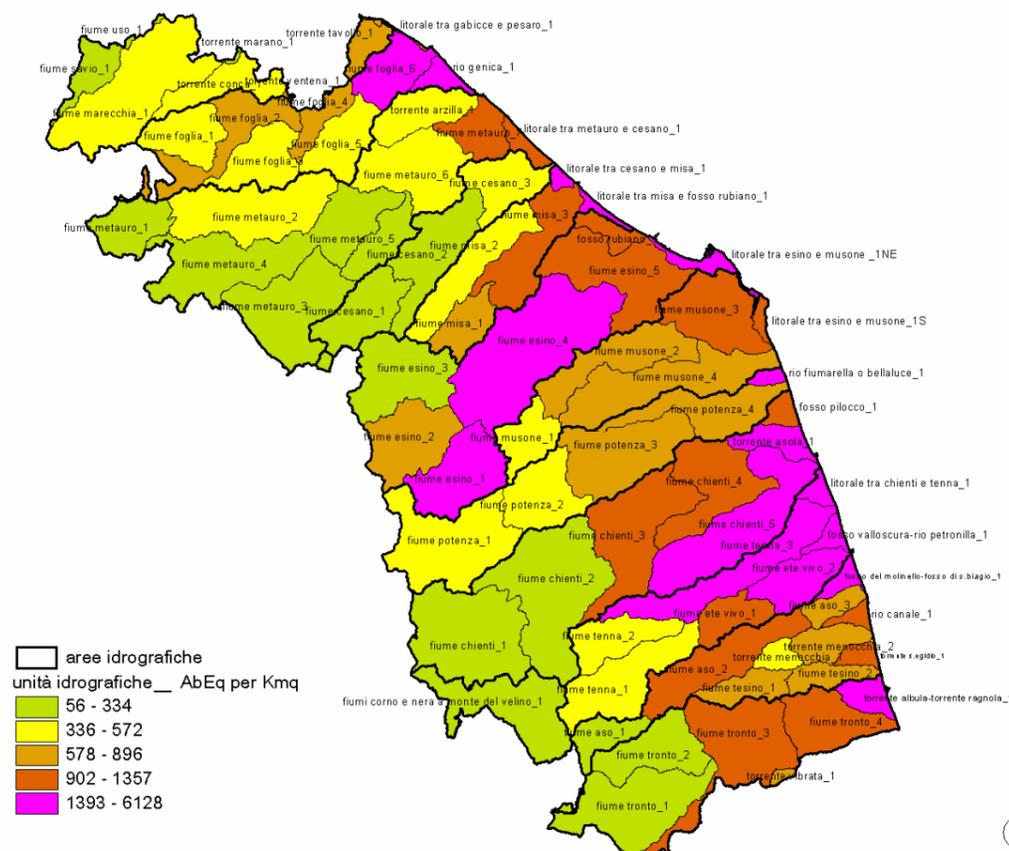


Fig.6-A.2.1.3 Gli abitanti equivalenti totali - la densità territoriale nelle unità idrografiche (vds anche file Appendice-sez.A)





A.2.1.3

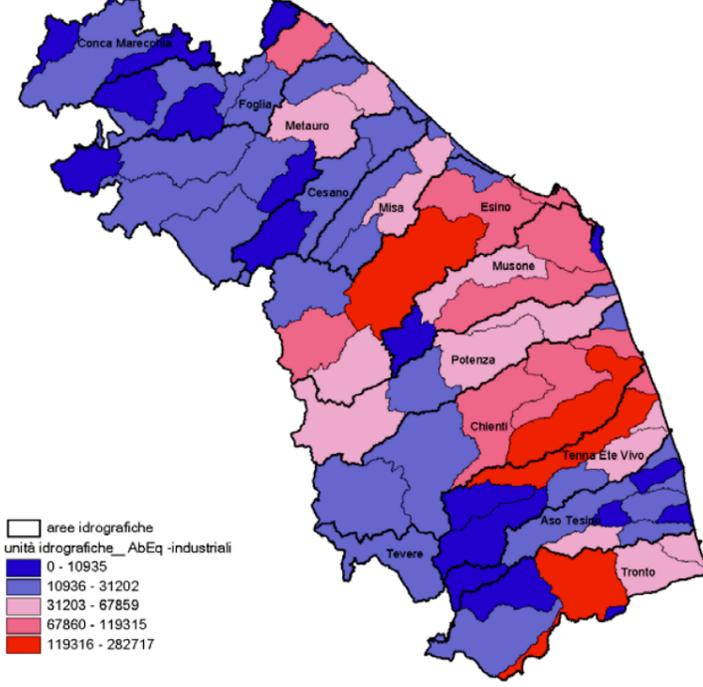


Fig.7-A.2.1.3
Gli abitanti equivalenti industriali nelle unità idrografiche

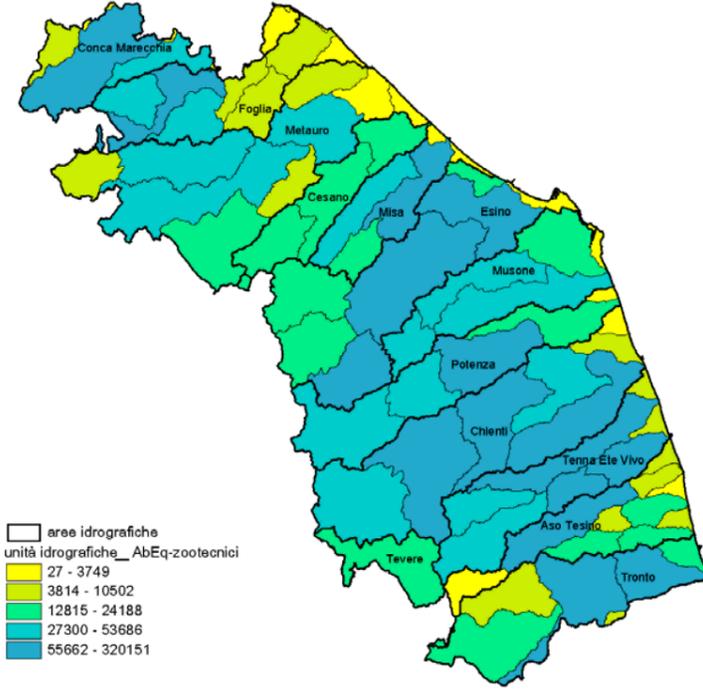


Fig.8-A.2.1.3
Gli abitanti equivalenti zootecnici nelle unità idrografiche



A.2.1.3

Fig.9-A.2.1.3 Stima del carico trofico potenziale nelle aree idrografiche anno 2001: azoto di origine civile, industriale, agricola, zootecnica

Cod	Aree idrografiche	FONTE PUNTUALE				FONTE DIFFUSA				VALORI PERCENTUALI DELLE VARIE COMPONENTI SUL TOTALE DELL' AREA IDROGRAFICA						
		N_IND (Kg/a)	N_pop-CE_NU 2001 +FLU	N_pop-CS 2001	N_AGR (Kg/a)	N_ZOOT (Kg/a)	TOT_N Fonte puntuale	TOT_N Fonte diffusa	TOT_N (Kg/anno)	% N_IND	% N_pop CE_NU 2001 +FLU	% N_pop CS 2001	% N_AGR	% N_ZOOT	% TOT_N Fonte puntuale	% TOT_N Fonte diffusa
1	Conca_Marecchia	49.070	137.383	29.379	1.751.199	846.961	186.453	2.627.538	2.813.991	1,7%	4,9%	1,0%	62,2%	30,1%	6,6%	93,4%
2	Foggia	284.524	607.171	56.551	2.695.602	631.442	891.695	3.383.594	4.275.289	6,7%	14,2%	1,3%	63,1%	14,8%	20,9%	79,1%
3	Metauro	248.785	573.942	97.994	4.570.897	739.813	822.727	5.408.704	6.231.431	4,0%	9,2%	1,6%	73,4%	11,9%	13,2%	86,8%
4	Cesano	56.890	116.668	41.064	2.010.494	302.129	173.558	2.353.687	2.527.245	2,3%	4,6%	1,6%	79,6%	12,0%	6,9%	93,1%
5	Misa	109.473	274.505	61.166	2.170.973	416.565	383.977	2.648.703	3.032.681	3,6%	9,1%	2,0%	71,6%	13,7%	12,7%	87,3%
6	Esino	421.933	1.060.915	124.497	5.196.261	1.950.529	1.482.847	7.271.286	8.754.133	4,8%	12,1%	1,4%	59,4%	22,3%	16,9%	83,1%
7	Musone	274.225	537.804	95.599	3.106.263	603.878	812.029	3.805.739	4.617.768	5,9%	11,6%	2,1%	67,3%	13,1%	17,6%	82,4%
8	Potenza	169.344	345.981	84.090	3.431.988	687.136	515.325	4.203.213	4.718.538	3,6%	7,3%	1,8%	72,7%	14,6%	10,9%	89,1%
9	Chienti	415.729	792.697	159.985	5.881.109	1.590.705	1.208.426	7.631.798	8.840.224	4,7%	9,0%	1,8%	66,5%	18,0%	13,7%	86,3%
10	Tenna_Ete_Vivo	237.341	475.317	91.131	2.882.735	1.244.889	712.658	4.218.756	4.931.414	4,8%	9,6%	1,8%	58,5%	25,2%	14,5%	85,5%
11	Tevere	2.760	11.547	90	487.487	101.424	14.307	589.002	603.309	0,5%	1,9%	0,0%	80,8%	16,8%	2,4%	97,6%
12	Aso_Tesino	97.626	207.085	70.955	2.492.074	915.956	304.711	3.478.985	3.783.696	2,6%	5,5%	1,9%	65,9%	24,2%	8,1%	91,9%
13	Tronto	199.979	679.380	81.336	2.157.934	729.280	879.359	2.968.550	3.847.909	5,2%	17,7%	2,1%	56,1%	19,0%	22,9%	77,1%
	Totale Marche	2.567.678	5.820.394	993.836	38.835.015	10.760.706	8.388.072	50.589.557	58.977.629	4,4%	9,9%	1,7%	65,8%	18,2%	14,2%	85,8%

Fig.10-A.2.1.1.3 Stima del carico trofico potenziale nelle aree idrografiche anno 2001: fosforo di origine civile, industriale, agricola, zootecnica

Cod	FONTE PUNTUALE					FONTE DIFFUSA					VALORI PERCENTUALI DELLE VARIE COMPONENTI SUL TOTALE DELL'AREA IDROGRAFICA						
	Aree idrograficheo	P_IND (Kg/a)	P_pop CE_NU 2001 + FLU	P_pop CS 2001	P_AGR (Kg/a)	P_ZOOT (Kg/a)	TOT_P Fonte puntuale	TOT_P Fonte diffusa	TOT_P (Kg/anno)	%P_IND	%P_pop CE_NU 2001 + FLU	% P_pop CS 2001	% P_AGR	% P_ZOOT	%TOT_P Fonte puntuale	%TOT_P Fonte diffusa	
1	Conca_Marecchia	329	20.455	4.374	1.338.740	170.063	20.784	1.533.960	0,0%	1,3%	0,3%	87,3%	11,1%	1,4%	98,6%		
2	Foglia	1.906	90.401	8.420	2.061.112	133.857	92.307	2.295.696	0,1%	3,9%	0,4%	89,8%	5,8%	4,0%	96,0%		
3	Metauro	1.667	85.454	14.590	3.465.996	139.462	87.120	3.707.169	0,0%	2,3%	0,4%	93,5%	3,8%	2,4%	97,6%		
4	Cesano	381	17.371	6.114	1.541.291	70.266	17.752	1.635.423	0,0%	1,1%	0,4%	94,2%	4,3%	1,1%	98,9%		
5	Misa	733	40.871	9.107	1.672.118	111.075	41.604	1.833.904	0,0%	2,2%	0,5%	91,2%	6,1%	2,3%	97,7%		
6	Esino	2.827	157.958	18.536	3.986.672	567.892	160.785	4.733.885	0,1%	3,3%	0,4%	84,2%	12,0%	3,4%	96,6%		
7	Musone	1.837	80.073	14.234	2.391.420	147.185	81.910	2.634.750	0,1%	3,0%	0,5%	90,8%	5,6%	3,1%	96,9%		
8	Potenza	1.135	51.513	12.520	2.629.972	136.277	52.647	2.831.416	0,0%	1,8%	0,4%	92,9%	4,8%	1,9%	98,1%		
9	Chienti	2.785	118.024	23.820	4.513.496	372.249	120.809	5.030.375	0,1%	2,3%	0,5%	89,7%	7,4%	2,4%	97,6%		
10	Tenna_Ete Vivo	1.590	70.769	13.568	2.208.681	337.549	72.360	2.632.158	0,1%	2,7%	0,5%	83,9%	12,8%	2,7%	97,3%		
11	Tevere	18	1.719	13	368.644	15.011	1.738	385.405	0,0%	0,4%	0,0%	95,7%	3,9%	0,5%	99,5%		
12	Aso_Tesino	654	30.833	10.564	1.907.575	256.920	31.487	2.206.546	0,0%	1,4%	0,5%	86,5%	11,6%	1,4%	98,6%		
13	Tronto	1.340	101.152	12.110	1.634.130	164.789	102.492	1.913.522	0,1%	5,3%	0,6%	85,4%	8,6%	5,4%	94,6%		
	Totale Marche	17.203	866.592	147.971	29.719.847	2.622.595	883.795	33.374.208	0,1%	2,6%	0,4%	89,1%	7,9%	2,6%	97,4%		

Fig.11-A.2.1.1.3 Stima del carico trofico potenziale nelle aree idrografiche anno 2001: valore percentuale delle diverse componenti in relazione al totale della Regione Marche

AZOTO

Cod	Aree idrograficheo	N IND	N pop-CE_NU 2001	N pop-CS 2001	N AGR ZOOT	N ZOOT	TOT_N Fonte puntuale	TOT_N Fonte diffusa	TOT_N (Kg/anno)
1	Conca_Marecchia	1,9%	2,4%	3,0%	4,5%	7,9%	2,2%	5,2%	4,8%
2	Foglia	11,1%	10,4%	5,7%	6,9%	5,9%	10,6%	6,7%	7,2%
3	Metauro	9,7%	9,9%	9,9%	11,8%	6,9%	9,8%	10,7%	10,6%
4	Cesano	2,2%	2,0%	4,1%	5,2%	2,8%	2,1%	4,7%	4,3%
5	Misa	4,3%	4,7%	6,2%	5,6%	3,9%	4,6%	5,2%	5,1%
6	Esino	16,4%	18,2%	12,5%	13,4%	18,1%	17,7%	14,4%	14,8%
7	Musone	10,7%	9,2%	9,6%	8,0%	5,6%	9,7%	7,5%	7,8%
8	Potenza	6,6%	5,9%	8,5%	8,8%	6,4%	6,1%	8,3%	8,0%
9	Chienti	16,2%	13,6%	16,1%	15,1%	14,8%	14,4%	15,1%	15,0%
10	Tenna_Ete Vivo	9,2%	8,2%	9,2%	7,4%	11,6%	8,5%	8,3%	8,4%
11	Tevere	0,1%	0,2%	0,0%	1,3%	0,9%	0,2%	1,2%	1,0%
12	Aso_Tesino	3,8%	3,6%	7,1%	6,4%	8,5%	3,6%	6,9%	6,4%
13	Tronto	7,8%	11,7%	8,2%	5,6%	6,8%	10,5%	5,9%	6,5%
	Totale Marche	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

FOSFORO

Cod	Aree idrograficheo	P IND	P pop-CE_NU 2001	P pop-CS 2001	P AGR ZOOT	P ZOOT	TOT_P Fonte puntuale	TOT_P Fonte diffusa	TOT_P (Kg/anno)
1	Conca_Marecchia	1,9%	2,4%	3,0%	4,5%	6,5%	2,4%	4,7%	4,6%
2	Foglia	11,1%	10,4%	5,7%	6,9%	5,1%	10,4%	6,8%	6,9%
3	Metauro	9,7%	9,9%	9,9%	11,7%	5,3%	9,9%	11,1%	11,1%
4	Cesano	2,2%	2,0%	4,1%	5,2%	2,7%	2,0%	5,0%	4,9%
5	Misa	4,3%	4,7%	6,2%	5,6%	4,2%	4,7%	5,5%	5,5%
6	Esino	16,4%	18,2%	12,5%	13,4%	21,7%	18,2%	14,1%	14,2%
7	Musone	10,7%	9,2%	9,6%	8,0%	5,6%	9,3%	7,9%	7,9%
8	Potenza	6,6%	5,9%	8,5%	8,8%	5,2%	6,0%	8,6%	8,5%
9	Chienti	16,2%	13,6%	16,1%	15,2%	14,2%	13,7%	15,1%	15,1%
10	Tenna_Ete Vivo	9,2%	8,2%	9,2%	7,4%	12,9%	8,2%	7,9%	7,9%
11	Tevere	0,1%	0,2%	0,0%	1,2%	0,6%	0,2%	1,2%	1,2%
12	Aso_Tesino	3,8%	3,6%	7,1%	6,4%	9,8%	3,6%	6,7%	6,6%
13	Tronto	7,8%	11,7%	8,2%	5,5%	6,3%	11,6%	5,6%	5,7%
	Totale Marche	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

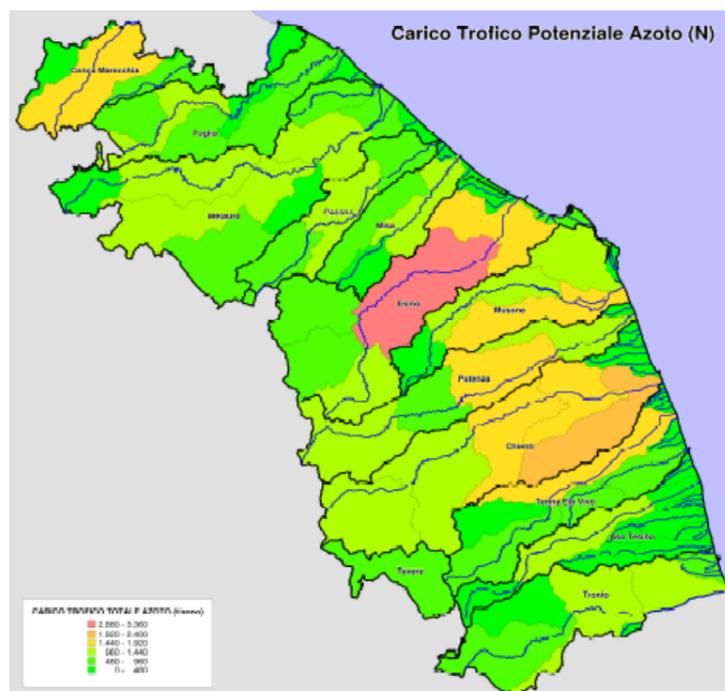


Fig.12-A.2.1.3
Il carico trofico potenziale
(azoto)
nelle unità idrografiche

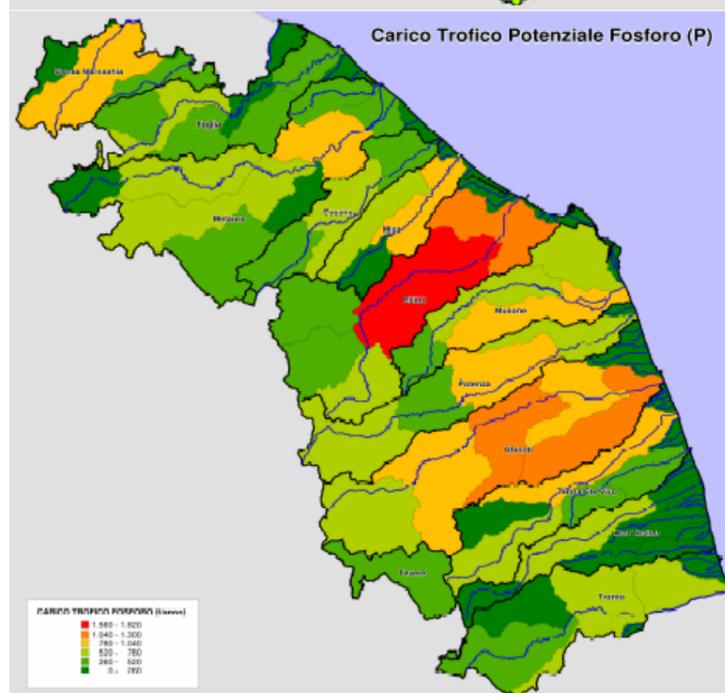


Fig.13-A.2.1.3
Il carico trofico potenziale
(fosforo)
nelle unità idrografiche



A.2.1.4 Schede monografiche delle aree idrografiche

Premessa

Il presente report è caratterizzato da schede riferite alle 13 aree idrografiche: Conca-Marecchia, Foglia, Metauro, Cesano, Misa, Esino, Musone, Potenza, Chienti, Tenna-Ete vivo, Tevere, Aso-Tesino, Tronto.

Rispetto ai vari indicatori sono stati riportati i dati riferiti alle aree idrografiche, ai bacini significativi compresi nelle aree idrografiche e il relativo peso percentuale rapportato alla realtà regionale. Sono state inoltre evidenziate anche le unità idrografiche che presentano valori particolarmente significativi.

Gli indicatori rappresentativi delle caratteristiche socio-economiche sono descritti nelle seguenti tabelle:

- LA POPOLAZIONE RESIDENTE,
 - LA POPOLAZIONE FLUTTUANTE: PRESENZE TURISTICHE, ABITAZIONI NON OCCUPATE PER VACANZE
 - LA STRUTTURA PRODUTTIVA (INDUSTRIA_COMMERCIO_SERVIZI)
 - LA STRUTTURA PRODUTTIVA (ISTITUZIONI)
 - LA STRUTTURA PRODUTTIVA (AGRICOLTURA_ZOOTECNIA)
 - L'USO DEL SUOLO (CORINE LAND COVER 1990)
- N.B. i dati relativi all'uso del suolo elaborati dal Corine Land Cover 2000 per unità idrografiche sono disponibili nell'allegato su supporto informatico(Fig.17-A.2.1)*

Le stime relative ai carichi antropici sia di fonte puntuale e di fonte diffusa sono riportate nelle tabelle:

STIMA CARICO ORGANICO POTENZIALE, STIMA CARICO TROFICO POTENZIALE.

La metodologia di calcolo dei carichi è riportata nel capitolo A.2.1.1 della relazione.

Le tabelle complete con i dati relativi alle unità idrografiche nonché i dati aggregati a livello comunale sono riportate nell'allegato della sezione A.2.1 (su supporto informatico).

Note relative alla tabella del carico organico potenziale:

- **AbEq_TOT** _ abitanti equivalenti totali stimati con valore medio annuale dei fluttuanti;
- **AbEq_TOT (ago)** abitanti equivalenti totali stimati nella situazione di picco dei fluttuanti (mese di agosto);
- **AbEq_C(p)** abitanti equivalenti civili origine puntuale (centri+nuclei+fluttuanti media annuale);
- **AbEq_C_ago(p)** abitanti equivalenti civili origine puntuale (centri+nuclei + fluttuanti nel mese di agosto);
- **AbEq_P** abitanti equivalenti industriali (origine puntuale);
- **AbEq_C(d)** abitanti equivalenti civili origine diffusa (case sparse);
- **AbEq_Z** abitanti equivalenti zootecnici (origine diffusa);
- **AbEq/Kmq** abitanti equivalenti-densità territoriale;
- **AbEq/Pop.** abitanti equivalenti in rapporto alla popolazione residente;
- **Percentuale su ambito** peso percentuale di ciascuna componente all'interno dell'ambito territoriale di riferimento;
- **Percentuale su Marche** peso percentuale della singola componente dell'area idrografica e/o del bacino significativo rispetto al totale regionale;

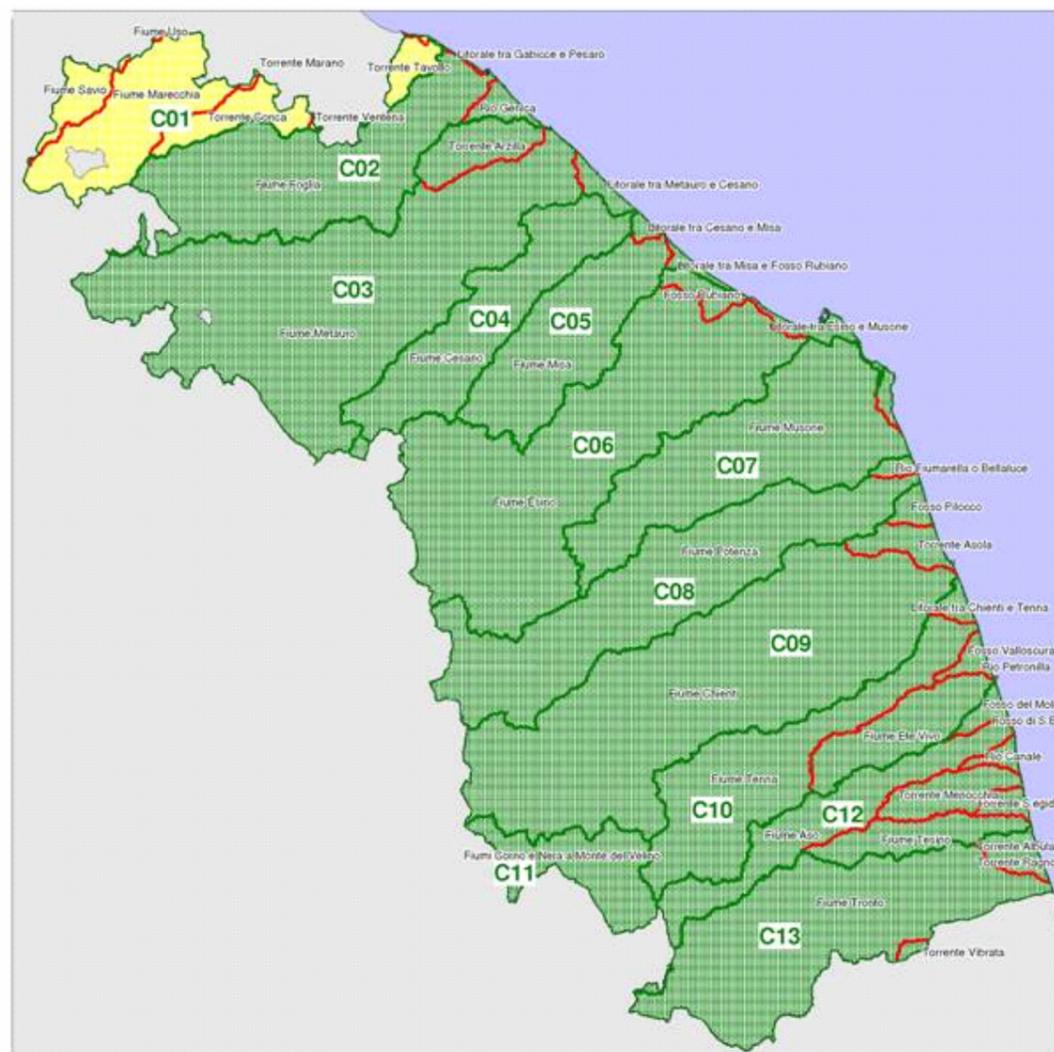


Area idrografica: **Conca - Marecchia**

Unità idrografiche: Conca_1, Marecchia_1, Savio_1, Tavollo_1 (Uso_Marano_Ventena)

Bacini significativi: **I013 Conca, I019 Marecchia**

Unità idrografiche: Conca_1, Marecchia_1



Caratteristiche socio-economiche

Stima del carico organico e carico trofico potenziale

La popolazione residente, la popolazione fluttuante

L'Area idrografica del Conca-Marecchia si estende per circa 519 Km² (circa il 5% del territorio regionale) ed è caratterizzata prevalentemente dai bacini significativi: Conca e Marecchia (19%-59% del territorio dell'area idrografica).

La popolazione residente al 2001 si attesta sui 35.000 abitanti (2,4% della regione) con una densità abitativa di 68 abitanti per Km², molto inferiore alla media regionale (151 ab/Km²);

Ancora inferiori le densità dei bacini significativi: 55-44 ab/Km²).

Superiore al valore regionale la densità abitativa dell'unità idrografica *Tavollo_1*: 264 ab/km², grazie al contributo del Comune di *Gabicce Mare*.

Rispetto al 1991 il trend è positivo: 4,7% contro la media regionale del 2,9%, con un incremento maggiore rilevabile nel *Tavollo_1* (9,6%).

La percentuale di popolazione residente nelle case sparse al 1991 è del 18%, di poco superiore al dato regionale (15%). Più alta la percentuale del *Marecchia* (24%) grazie al contributo dei comuni di *Novafeltria* e *Pennabilli*.

Le presenze turistiche nel 2001 sono state circa 657.192 (4% del tot reg); Le abitazioni non occupate per vacanze nel 1991 erano circa 3.700 (6% del tot reg). In evidenza i dati del unità idrografica *Tavollo_1* (588.800 presenze) e del *Marecchia* (1.465 abitazioni non occupate per vacanze) in relazione ai dati di *Gabicce* e *Montecolpiolo*.

La struttura produttiva: industria, commercio, servizi, istituzioni

Nel 2001, il totale degli addetti delle imprese conta nell'area idrografica è di circa 10.972 unità (1,9% del tot reg); Prevalenti i settori dell'industria e altri servizi (4.900-4.400 addetti) sul commercio (circa 1.600 addetti).

Il trend positivo 1991-2001, degli addetti nel settore industriale: 14,3% rispetto alla media regionale del 7,1% è dovuto alla crescita riscontrabile nell'unità idrografica *Tavollo_1* (39%) il quale compensa il decremento registrabile nei bacini del *Conca* e del *Marecchia* (-10%, -9%);

Circa 3.700 risultano invece gli addetti delle attività industriali idroesigenti (1,7% del tot reg.), con prevalenza della meccanica nel *Tavollo* e nel *Marecchia*.

Gli addetti nelle istituzioni sono circa 1.500 (1,6% del tot regionale), di cui il 42% presenti nel *Marecchia*.

La struttura produttiva: agricoltura-zootecnia

La superficie agricola utilizzata nel 2000, si estende nell'area idrografica per 33.024 Ha (4,5% del tot reg.) rappresentando circa il 69% circa del totale della superficie aziendale; Tale percentuale è molto vicina al valore regionale : 71,2%. Il bacino del *Marecchia* con circa 12.600 Ha di SAU copre oltre il 50% dell'area idrografica.

Il numero complessivo dei capi di bestiame è di 445.443 (5,5% del tot reg.), dei quali l'88% è ubicato sempre nel *Marecchia*, grazie al contributo del Comune di *Pennabilli*.

La caratterizzazione dell'uso del suolo

Dall'analisi effettuata con l'elaborazione *Corine Land Cover*, confrontando le percentuali d'uso del suolo delle quattro macroclassi più significative:

Nell'uso urbano si rilevano valori di poco inferiori al dato regionale sia nell'area idrografica



che nei bacini significativi (2,3% reg contro 1,5% area idrografica, 1,9% Conca, 1,0% Marecchia).

Nell'uso seminativo il valore inferiore del Marecchia (25%) rispetto al 34% reg., influenza anche il dato dell'area idrografica del 30%, mentre il Conca si caratterizza con una percentuale più alta:44%.

Le colture presentano valori confrontabili intorno il 30-32%.

Più alta la percentuale di boschi-pascoli nell'area idrografica rispetto alla regione (34% contro 29%) grazie al contributo del Marecchia che fa registrare 38%.

Stima del carico organico potenziale

La stima del carico organico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 261.490 Abitanti Equivalenti i quali rappresentano circa il 3,5 % del carico regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione si evidenzia una maggiore percentuale del carico di origine zootecnica rilevabile nell'area idrografica e nei bacini significativi, rispetto al dato regionale: rispettivamente 72-76-82% per area idrografica-Conca-Marecchia, rispetto al 38% regionale.

Molto inferiori di conseguenza le percentuali delle componenti puntuali:

Rispettivamente: 14-12-10% contro 42% regionale le percentuali del carico di origine industriale; 14%-12%-8% contro 20%, le percentuali del carico di origine civile.

Il *Marecchia* fa registrare i carichi più significativi nei vari settori; il *Tavollo* si evidenzia nel carico di origine civile.

Il rapporto AbEq/Sup.territoriale pari a 504 nell'area idrografica e 454-566 rispettivamente nel *Conca* e nel *Marecchia*, risulta inferiore al valore regionale di 761. La maggiore densità territoriale riscontrabile nel *Tavollo*: 602 AbEq/Kmq, è comunque inferiore al dato regionale.

Superiore invece il rapporto Abitanti Equivalenti/popolazione residente: 7,4-8,3-12,8 contro 5,0.

Stima del carico trofico potenziale

La stima del carico trofico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 2.814 tonn/anno di azoto e 1.534 tonn/anno di fosforo, equivalenti rispettivamente al 4,8% e al 4,6% del totale regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione, rispetto al dato regionale, si registrano percentuali inferiori nella componente puntuale sia relative all'azoto che al fosforo:

Nell' azoto di origine puntuale, troviamo infatti valori di 7-4% per area idrografica e bacini contro 14% regionale; Nel fosforo si registrano: 1,4-1% rispetto al 2,6% regionale.

Nella valutazione delle pressioni nelle unità idrografiche si evidenzia ancora il ruolo del *Marecchia* nelle concentrazioni di azoto e fosforo sia di origine puntuale che diffusa.



LA POPOLAZIONE RESIDENTE					
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi (C/M)		Unità idrografiche
Superficie terr.(Kmq)	9.725,93	518,69	96,52 (19%)	305,27 (59%)	Marecchia
% su Regione	-	5,3%	1,0%	3,1%	-
Pop res 2001	1.469.642	35.258	5.321 (15%)	13.507 (38%)	Marecchia
% su Regione	-	2,4%	0,4%	0,9%	-
Den.(ab/Kmq)	151	68	55	44	Tavollo_1 264
Variazione 1991_2001	41.336	1.593	88	446	Tavollo_1 1.040
Variazione %	2,9%	4,7%	1,7%	3,4%	Tavollo_1 9,6%
% Pop res ca_spa.1991	15%	18%	18,3%	24,2%	Marecchia

LA POPOLAZIONE FLUTTUANTE:PRESENZE TURISTICHE, ABITAZIONI NON OCCUPATE PER VACANZE					
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi (C/M)		Unità idrografiche
Presenze gen-dic2001	16.290.355	657.192	26.429 (4%)	29.517 (4%)	Tavollo_1 588.837
% su Regione	-	4,0%	0,2%	0,2%	-
Abitazioni non occ. 1991	65.186	3.674	1.046 (28%)	1.465 (40%)	Conca - Marecchia
% su Regione	-	5,6%	1,6%	2,2%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (INDUSTRIA_SERVIZI)					
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi (C/M)		Unità idrografiche
Addetti totali 2001	578.106	10.972	1.167 (11%)	3.775 (34%)	-
Variazione 1991_2001	55.989	866	-188	-79	-
% su Regione	-	1,9%	0,2%	0,7%	-
Addetti Industria 2001	256.768	4.907	492 (10%)	1.703 (35%)	Marecchia Tavollo_1 1.944
Variazione 1991_2001	17.126	615	-55	-164	-
Variazione %	7,1%	14,3%	-10,0%	-8,8%	Tavollo_1 39%
Addetti Commercio 2001	89.547	1.640	206 (13%)	539 (33%)	Marecchia Tavollo_1 732
Variazione 1991_2001	154	-141	-64	-31	-
Variazione %	0,2%	-7,9%	-23,6%	-5,5%	-
Addetti Altri Servizi 2001	231.791	4.425	469 (11%)	-69 (35%)	Marecchia Tavollo_1 1.873
Variazione 1991_2001	38.709	392	1.533	116	-
Variazione %	20,0%	9,7%	-12,9%	8,2%	Tavollo_1 21%
Totale idroesigenti ATECO 91	Addetti 210.503	3.665	337 (9%)	1.274 (35%)	Tavollo_1 1.420 Marecchia
% su Regione	-	1,7%	0,2%	0,6%	-

LA STRUTTURA PRODUTTIVA (ISTITUZIONI)					
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi (C/M)		Unità idrografiche
Addetti totali 2001	94.991	1.527	143 (9%)	647 (42%)	Marecchia
% su Regione	-	1,6%	0,2%	0,7%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (AGRICOLTURA_ZOOTECNIA)					
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi (C/M)		Unità idrografiche
Tot_Sup.Az 2000 (Ha)	711.045	33.024	6.735 (20%)	18.919 (57%)	-
SAU	506.470	22.812	5.113	12.657	Marecchia
SAU/Tot Sup.Az.	71,2%	69,1%	76%	67%	Tavollo (88%)
SAU % su Regione	-	4,5%	1,0%	2,5%	-
Seminativi	-	16.918	4.299	8.810	-
Cereali	-	5.295	1.602	2.181	-
Coltivazioni Ortive	-	46	7	18	-
Coltivazioni foraggere	-	10.421	2.546	6.261	-
Coltivazioni legnose agrarie	-	446	40	130	-
Vite	-	208	15	49	-
Olivo	-	118	16	23	-
Agrumi	-	0	0	0	-
Frutteti	-	102	3	52	-
Prati permanenti e pascoli	-	5.448	775	3.717	-
INCOLTO	204.576	10.211	1.621	6.262	-
Arboricoltura da legno	-	153	17	70	-
Boschi	-	6.993	966	4.582	-
Sup.agraria non utilizzata	-	1.785	190	1.132	-
Altra Superficie	-	1.280	448	479	-
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi (C/M)		Unità idrografiche
Tot capi bestiame 2000	8.089.220	445.443	40.802 (9%)	390.616 (88%)	Marecchia
% su Regione	-	5,5%	0,5%	4,8%	-
BoviniBufalini	-	9.692	2.452	6.192	-
Equini	-	443	99	246	-
Suini	-	4.390	997	3.179	-
OviCaprini	-	7.218	1.943	4.617	-
Avicoli	-	423.700	35.311	376.381	-



L'USO DEL SUOLO (CORINE LAND COVER 1990)					
USO	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi (C/M)		Unità idrografiche
Sup. Terr.le Compl. (kmq)	9.725,93	518,69	96,52	305,27	Marecchia
NON CLASSIFICABILE	1,26	0,00	0,00	0,00	-
URBANO	227,15	8,03	1,88	3,15	Marecchia
INDUSTRIALE TRASPORTI	122,67	1,41	0,00	0,85	-
URBANO TRASFORMAZIONE	32,86	2,56	0,15	1,55	-
SEMINATIVO	3.301,36	153,49	42,59	76,93	Marecchia
COLTURE	3.071,14	158,16	25,47	93,24	Marecchia
BOSCHI PASCOLI	2.860,74	178,35	25,01	116,25	Marecchia
SPAZI APERTI	90,24	15,43	1,21	13,00	-
AREE UMIDE	6,89	0,00	0,00	0,00	-
Percentuale su ambito					
NON CLASSIFICABILE	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-
URBANO	2,3%	1,5%	1,9%	1,0%	Tavollo 4,5%
INDUSTRIALE TRASPORTI	1,3%	0,3%	0,0%	0,3%	Tavollo 1,2%
URBANO TRASFORMAZIONE	0,3%	0,5%	0,2%	0,5%	-
SEMINATIVO	33,9%	29,6%	44,1%	25,2%	Conca Tavollo 43%
COLTURE	31,6%	30,5%	26,4%	30,5%	Tavollo 48%
BOSCHI PASCOLI	29,4%	34,4%	25,9%	38,1%	Marecchia
SPAZI APERTI	0,9%	3,0%	1,3%	4,3%	-
AREE UMIDE	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	-



STIMA CARICO ORGANICO POTENZIALE					
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi (C/M)		Unità idrografiche
Valori assoluti					
AbEq_TOT	7.403.832	261.490	43.780	172.717	Marecchia
AbEq_TOT (ago)	7.709.113	276.449	46.555	176.600	-
AbEq_C(p)	1.293.421	30.529	4.405	10.332	Tavollo 11.717 Marecchia
AbEq_C_ago(p)	1.598.702	45.488	7.180	14.215	Tavollo 18.698
AbEq_P	3.087.250	35.614	5.114	16.920	Marecchia
AbEq_C(d)	220.852	6.529	988	3.256	Marecchia
AbEq_Z	2.802.310	188.818	33.273	142.209	Marecchia
AbEq/Kmq	761	504	454	566	Tavollo 602
AbEq/Pop.	5,0	7,4	8,3	12,8	Marecchia
Percent. ambito					
AbEq_C(p)	17,5%	11,7%	10,1%	6,0%	-
AbEq_P	41,7%	13,6%	11,7%	9,8%	-
AbEq_C(d)	3,0%	2,5%	2,3%	1,9%	-
AbEq_Z	37,8%	72,2%	76,0%	82,3%	-
Perc.su Marche					
AbEqTOT	-	3,5%	0,6%	2,3%	-
AbEq_C(p)	-	2,4%	0,3%	0,8%	-
AbEq_C_ago(p)	-	2,8%	0,4%	0,9%	-
AbEq_P	-	1,2%	0,2%	0,5%	-
AbEq_C(d)	-	3,0%	0,4%	1,5%	-
AbEq_Z	-	6,7%	1,2%	5,1%	-



Caratteristiche socio-economiche

Stima del carico organico e carico trofico potenziale

La popolazione residente, la popolazione fluttuante

L'area idrografica del Foglia si estende per circa 668 Km² (circa il 7% del territorio regionale) ed è caratterizzata prevalentemente dal bacino significativo omonimo (94% del territorio).

La popolazione residente al 2001 si attesta sui 141.000 abitanti (9,6% della regione) con una densità abitativa di 211 abitanti per Km², superiore alla media regionale (151 ab/Km²); significativa la concentrazione di popolazione nelle unità idrografiche *Foglia_6* e *Rio Genica* (70% del area idrografica), con picchi di densità abitativa di 715 e 859 ab/km², grazie al contributo prevalente del comune di *Pesaro*.

Rispetto al 1991 il trend è positivo: 5,6% contro la media regionale del 2,9%, con significativo incremento nel *Foglia 4* (14,1%), in relazione ai dati dei comuni di *Colbordolo*, *Sant'Angelo in Lizzola* e *Tavullia* i quali crescono del 20-24%.

La percentuale di popolazione residente nelle case sparse al 1991 è del 9%, inferiore al dato regionale (15%). In evidenza le alte percentuali delle unità idrografiche *Foglia_3* e *Foglia_5* (24-29%) grazie al contributo del comune di *Urbino*.

Le presenze turistiche nel 2001 sono state circa 2.306.000 (14% del tot reg); Le abitazioni non occupate per vacanze nel 1991 erano circa 3.400 (5% del tot reg). In evidenza i dati dell'unità idrografica *Foglia_6* (689.581 presenze, 1.007 abitazioni non occupate), del *Foglia_3* (469.699 presenze, grazie ad *Urbino*), del *Foglia_1* (836 abitazioni non occupate, vedi il contributo del comune di *Carpegna*).

La struttura produttiva: industria, commercio, servizi, istituzioni

Nel 2001, il totale degli addetti delle imprese conta nell'area idrografica circa 65.978 unità (11,4% del tot reg); Prevalenti i settori dell'industria e altri servizi (entrambi intorno ai 28.000 addetti) sul commercio (circa 10.000 addetti).

Significativo il trend di crescita 1991-2001, degli addetti nel settore industriale: 22,5%, rispetto alla media regionale del 7,1%;

Circa 24.105 risultano invece gli addetti delle attività industriali idroesigenti (11,5% del tot reg.), con significativa prevalenza del mobile e della meccanica nel *Foglia_6*.

Gli addetti nelle istituzioni sono 11.486 (12,1% del tot regionale).

Il comune di *Pesaro* determina la concentrazione degli addetti sia delle imprese che delle istituzioni, riscontrabile nelle unità idrografiche *Foglia_6* e *Rio Genica*.

La struttura produttiva: agricoltura-zootecnia

La superficie agricola utilizzata nel 2000, si estende nell'area idrografica per 35.122 Ha (6,9% del tot reg.) rappresentando circa il 70% circa del totale della superficie aziendale; Tale percentuale è molto vicina al valore regionale: 71,2%. Considerando i valori assoluti in evidenza le unità idrografiche *Foglia_2* e *Foglia_3* grazie ai contributi dei comuni di *Sassocorvaro ed Urbino*. I più alti valori in termini di percentuale rispetto alla sup.aziendale si riscontrano nel *Foglia_6* e *Rio Genica* (85%).

Il numero complessivo dei capi di bestiame 411.260 (5,1% del tot reg.) vede una significativa concentrazione nelle unità idrografiche *Foglia_2* e *Foglia_1* grazie ai contributi dei comuni di *Sassocorvaro* e *Lunano*.

La caratterizzazione dell'uso del suolo

Dall'analisi effettuata con l'elaborazione *Corine Land Cover '90*, confrontando le



percentuali d'uso del suolo delle quattro macroclassi più significative, si rileva come i valori dell'area idrografica e del bacino significativo non si discostino molto dai valori regionali: urbano intorno al 2,5-3%; seminativo 34-37%, colture 30-32% e boschi_pascoli 26-29%.

Relativamente alla caratterizzazione delle unità idrografiche, si riscontrano interessanti scostamenti dalle medie: *Rio Genica* e *Foglia_6* rispettivamente 15% e 8% nell'uso urbano, Il *Foglia_4* con 44% di seminativo, Il *litorale tra Gabicce e Pesaro* con 61% di boschi-pascoli.

In valori assoluti *Foglia_2* e *Foglia_3* si distinguono per l'estensione dei boschi-pascoli: 47 e 43 Km², il *Foglia_6* per l'urbano-industriale :16Km², Il *Foglia 5* per le colture: 44 Km².

Stima del carico organico potenziale

La stima del carico organico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 486.605 Abitanti Equivalenti i quali rappresentano circa il 6,6 % del carico regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione si evidenzia una maggiore percentuale del carico di origine civile rilevabile nel area idrografica e nel bacino significativo, rispetto al dato regionale: circa il 25-28% contro il 17%; inferiori le percentuali del carico di origine industriale (37% contro 42%) e del carico di origine zootecnica (33% contro 38%).

Riguardo le unità idrografiche, significativa la rilevanza del *Foglia 6* relativamente alle pressioni di origine civile-industriale, e del *Foglia_2* riguardo il carico zootecnico.

Il rapporto AbEq/Sup.territoriale pari a 729 nell'area idrografica e 674 nel bacino significativo, risulta inferiore al valore regionale di 761.

Inferiore anche il rapporto AbEq/popolazione residente: 3,4 contro 5,0.

Da evidenziare le alte densità territoriali riscontrabili nel *Foglia_6* e nel *Rio Genica*: 1.672 e 1.810, nonché l'alto rapporto AbEq/pop.res. nel *Foglia_2*: 11,3.

Stima del carico trofico potenziale

La stima del carico trofico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 4.275 tonn/anno di azoto e 2.296 tonn/anno di fosforo, equivalenti rispettivamente al 7,2% e al 6,5% del totale regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione, mentre nel caso del fosforo le percentuali di area idrografica e di bacino significativo sono analoghe a quelle regionali: circa 3% per la fonte puntuale (civile_industriale), 97% per la diffusa (agricolo-zootecnica) nel caso dell'azoto, la percentuale di area idrografica della componente puntuale risulta maggiore rispetto al dato regionale (21% contro il 14%).

Nella valutazione delle pressioni nelle unità idrografiche si evidenzia ancora il ruolo del *Foglia_6* e *Rio Genica* nelle concentrazioni di azoto e fosforo di origine puntuale, e delle unità idrografiche *Foglia_2* e *Foglia_3* relativamente alla componente diffusa.



LA POPOLAZIONE RESIDENTE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Superficie Terr.(Kmq)	9.725,93	667,78	631,26 (94%)	Foglia_2 145,27
% su Regione		6,9%	6,5%	
Pop res 2001	1.469.642	141.175	112.181 (79%)	Foglia_6 73.345 Rio Genica 26.876
% su Regione		9,6%	7,6%	
Den(ab/Kmq)	151	211	178	Rio Genica 859 Foglia_6 715
Variazione 1991_2001	41.336	7.479	6.694	Foglia_6 4.352
Variazione %	2,9%	5,6%	6,3%	Foglia_4 14,1%
% Pop res ca_spa. 1991	15%	9%	9,9%	Foglia_3 29% Foglia_5 24%

LA POPOLAZIONE FLUTTUANTE: PRESENZE TURISTICHE, ABITAZIONI NON OCCUPATE PER VACANZE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Presenze gen-dic2001	16.290.355	2.306.294	1.810.566 (78%)	Foglia_6 689.591 Foglia_3 469.699
% su Regione		14,2%		
Abitazioni non occ. 1991	65.186	3.407	2.748 (81%)	Foglia_6 1.007 Foglia_1 836
% su Regione		5,2%		



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (INDUSTRIA_ COMMERCIO_ SERVIZI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	578.106	65.978	31.661	
Variazione 1991_2001	55.989	10.041	4.636	
% su Regione	-	11,4%	5,5%	
Addetti Industria 2001	256.768	28.452	24.161(85%)	Foglia_6 15627 Rio Genica 4.047
Variazione 1991_2001	17.126	5.223	4.508	
Variazione %	7,1%	22,5%	22,9%	
Addetti Commercio 2001	89.547	9.781	7.394(76%)	Foglia_6 5.757 Rio Genica 2.225
Variazione 1991_2001	154	250	127	
Variazione %	0,2%	2,6%	1,8%	
Addetti Altri Servizi 2001	231.791	27.745	21.304(77%)	Foglia_6 15.144 Rio Genica 6.042
Variazione 1991_2001	38.709	4.568	3.370	
Variazione %	20,0%	19,7%	18,8%	
Totale Addetti idroesigenti ATECO 91	210.503	24.105	20.731(86%)	Foglia_6 13.489
% su Regione	-	11,5%	9,8%	

LA STRUTTURA PRODUTTIVA (ISTITUZIONI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	94.991	11.486	9.006 (78%)	Foglia_6 5.811
% su Regione	-	12,1%	9,5%	



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (AGRICOLTURA_ZOOTECNIA)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot_Sup.Az 2000 (Ha)	711.045	50.561	48.520 (95,9%)	
SAU	506.470	35.122	33.396	Foglia_2 8.972 Foglia_3 6.807
SAU/Tot Sup.Az.	71,2%	69,5%	69%	Foglia_6 84,1% Rio Genica 84,8%
SAU % su Regione		6,9%	6,8%	
Seminativi		31.410	29.875	
Cereali		13.166	12.318	
Coltivazioni Ortive		117	98	
Coltivazioni foraggere		13.674	13.392	
Coltivazioni legnose agrarie		1.347	1.181	
Vite		592	520	
Olivo		332	275	
Agrumi		0	0	
Frutteti		382	349	
Prati permanenti e pascoli		2.365	2.340	
INCOLTO	204.576	15.439	15.124	
Arboricoltura da legno		166	162	
Boschi		10.577	10.466	
Sup.agraria non utilizzata		2.291	2.245	
Altra Superficie		2.405	2.251	
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot capi bestiame 2000	8.089.220	411.260	406.490 (98,8%)	Foglia_2 205.881 Foglia_1 102.973
% su Regione	/	5,1%	5,0%	
BoviniBufalini		5.962	5.916	
Equini		345	327	
Suini		2.498	2.406	
OviCaprini		14.008	13.775	
Avicoli		388.447	384.066	



L'USO DEL SUOLO (CORINE LAND COVER 1990)				
USO	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Sup. Terr.le Compl. (kmq)	9.725,93	667,78	631,26	Foglia_2 145,27
NON CLASSIFICABILE	1,26	0,00	0,00	
URBANO	227,15	19,99	15,09	Foglia_6 8,20
INDUSTRIALE TRASPORTI	122,67	10,95	10,54	Foglia_6 8,02
URBANO TRASFORMAZIONE	32,86	2,43	1,35	
SEMINATIVO	3.301,36	241,41	237,94	Foglia_2 60,40
COLTURE	3.071,14	212,58	189,93	Foglia_5 43,80
BOSCHI_PASCOLI	2.860,74	172,71	169,06	Foglia_2 47,34 Foglia_3 42,90
SPAZI APERTI	90,24	6,71	6,39	
AREE UMIDE	6,89	0,39	0,39	
Percentuale su ambito				
NON CLASSIFICABILE	0,0%	0,0%	0,0%	
URBANO	2,3%	3,0%	2,4%	Rio Genica 15,2% Foglia_6 8,0%
INDUSTRIALE TRASPORTI	1,3%	1,6%	1,7%	Foglia_6 7,8%
URBANO TRASFORMAZIONE	0,3%	0,4%	0,2%	
SEMINATIVO	33,9%	36,2%	37,7%	Foglia_4 44,4%
COLTURE	31,6%	31,8%	30,1%	Rio genica 67,9%
BOSCHI_PASCOLI	29,4%	25,9%	26,8%	Litorale tra Gabicce e Pesaro 60,9%
SPAZI APERTI	0,9%	1,0%	1,0%	
AREE UMIDE	0,1%	0,1%	0,1%	



STIMA CARICO ORGANICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Valori assoluti				
AbEq_TOT	7.403.832	486.605	425.633	Foglia 6 171.456
AbEq_TOT (ago)	7.709.113	505.426	438.887	-
AbEq_C(p)	1.293.421	134.927	105.889	Foglia 6 71.465
AbEq_C_ago(p)	1.598.702	153.748	119.143	Foglia 6 78.797
AbEq_P	3.087.250	180.177	151.552	Foglia 6 90.108
AbEq_C(d)	220.852	12.567	11.252	Foglia 6 3.770
AbEq_Z	2.802.310	158.934	156.940	Foglia 2 67.432
AbEq/Kmq	761	729	674	Foglia 6 1.672 Rio Genica 1.810
AbEq/Pop.	5,0	3,4	3,8	Foglia 2 11,3
Percent._ambito				
AbEq_C(p)	17,5%	27,7%	24,9%	-
AbEq_P	41,7%	37,0%	35,6%	-
AbEq_C(d)	3,0%	2,6%	2,6%	-
AbEq_Z	37,8%	32,7%	36,9%	-
Perc.su Marche				
AbEqTOT	-	6,6%	5,7%	-
AbEq_C(p)	-	10,4%	8,1%	-
AbEq_C_ago(p)	-	9,6%	5,7%	-
AbEq_P	-	5,8%	4,9%	-
AbEq_C(d)	-	5,7%	5,0%	-
AbEq_Z	-	5,7%	5,6%	-
				-



STIMA CARICO TROFICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot AZOTO (T/a)	58.977,6	4.275,3 (7,2%)	3.956,26	Foglia 2 991,87 Foglia 6 867,12
AZOTO fonte puntuale	8.388,1	891,7	718,11	Foglia 6 477,86
Industriale	2.567,7	284,5	241,61	
Civile Puntuale	5.820,4	607,2	476,50	
AZOTO fonte diffusa	50.589,6	3.383,6	3.238,14	Foglia 2 943,62
Civile diffusa	993,8	56,6	50,64	
Agricola	38.835,0	2.695,6	2.564,01	
Zootecnica	10.760,7	631,4	623,50	
Tot FOSFORO(T/a)	33.374,2	2.295,7 (6,5%)	2.172,04	Foglia 2 588,64 Foglia 3 426,26
FOSFORO fonte puntuale	883,8	92,3	72,56	Foglia 6 48,93
Industriale	17,2	1,9	1,62	-
Civile Puntuale	866,6	90,4	70,95	-
FOSFORO fonte diffusa	32.490,4	2.203,4	2.099,48	Foglia 2 583,82 Foglia 3 422,53
Civile diffusa	148,0	8,4	7,54	-
Agricola	29.719,8	2.061,1	1.959,86	-
Zootecnica	2.622,6	133,9	132,08	-
Perc. ambito				
AZOTO fonte puntuale	14,2%	20,8%	18,1%	-
AZOTO fonte diffusa	85,3%	79,2%	81,9%	-
FOSFORO fonte puntuale	2,6%	4,0%	3,3%	-
FOSFORO fonte diffusa	97,4%	96,0%	96,7%	-

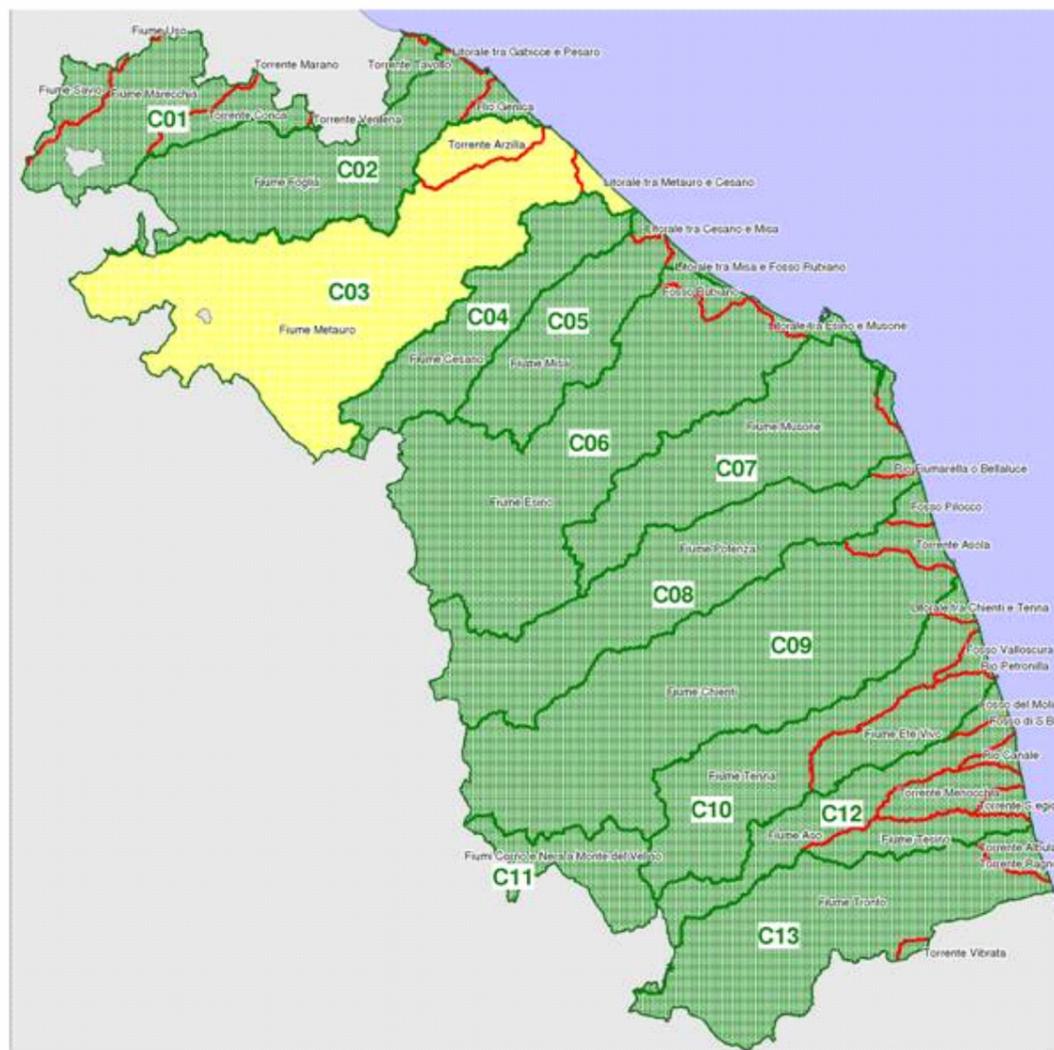


Area idrografica: **Metauro**

Unità idrografiche: Metauro_1_2_3_4_5_6_7; Torrente Arzilla; Litorale tra Metauro e Cesano

Bacini significativi: **1105 Metauro**

Unità idrografiche: Metauro_1_2_3_4_5_6_7



Caratteristiche socio-economiche

Stima del carico organico e carico trofico potenziale

La popolazione residente, la popolazione fluttuante

L'area idrografica del Metauro si estende per circa 1.392 Km² (circa il 14% del territorio regionale) ed è caratterizzata prevalentemente dal bacino significativo omonimo (90% del territorio).

La popolazione residente al 2001 si attesta sui 145.876 abitanti (9,9% della regione) con una densità abitativa di 105 abitanti per Km², inferiore alla media regionale (151 ab/Km²).

Significativa la concentrazione di popolazione nelle unità idrografiche *Metauro_7* e *Metauro_6* (41.810ab.-23.572ab.), con picchi di densità abitativa di 542 e 519 ab/km² nel *Metauro_7* e nel *litorale tra Metauro e Cesano*, grazie al contributo prevalente del comune di *Fano*.

Rispetto al 1991 il trend è positivo: 4,6% contro la media regionale del 2,9%, con incremento maggiore nel *Torrente Arzilla* (7,3%), in relazione ai dati dei comuni di *Monteciccardo*, *Montelabbate* e *Sant'Angelo in Lizzola* i quali crescono rispettivamente del 34-38-24%.

La percentuale di popolazione residente nelle case sparse al 1991 è del 15%, analoga al dato regionale (15%). In evidenza l'alta percentuale dell'unità idrografica *Metauro_5* (56%) grazie al contributo del comune di *Fossombrone*.

Le presenze turistiche nel 2001 sono state circa 1.256.582 (7,7% del tot reg); Le abitazioni non occupate per vacanze nel 1991 erano circa 5.088 (7,8% del tot reg).

Ancora importanti i dati dell'unità idrografica *Metauro_7* (555.947 presenze, 2.292 abitazioni non occupate), in relazione al contributo del comune di *Fano*.

La struttura produttiva: industria, commercio, servizi, istituzioni

Nel 2001, il totale degli addetti delle imprese conta nell'area idrografica circa 53.684 unità (9,3% del tot reg); Prevalenti i settori dell'industria e altri servizi (rispettivamente 25.000-21.000 addetti) sul commercio (circa 8.000 addetti).

Significativo il trend di crescita 1991-2001, degli addetti nel settore industriale: 21,4%, rispetto alla media regionale del 7,1%;

Circa 19.000 risultano invece gli addetti delle attività industriali idroesigenti (9,1% del tot reg.), con significativa prevalenza del mobile nel *Metauro_6*, *Metauro_7* e del tessile nel *Metauro_2*.

Gli addetti nelle istituzioni sono 7.700 (8,1% del tot regionale).

Il comune di *Fano* determina la concentrazione degli addetti sia delle imprese che delle istituzioni, riscontrabile nell'unità idrografica *Metauro_7*.

La struttura produttiva: agricoltura-zootecnia

La superficie agricola utilizzata nel 2000, si estende nell'area idrografica per 59.027 Ha (11,6% del tot reg.) rappresentando circa il 56% circa del totale della superficie aziendale; Tale percentuale risulta inferiore al valore regionale: 71,2%.

Considerando i valori assoluti in evidenza le unità idrografiche *Metauro_4* e *Metauro_6* grazie ai contributi dei comuni di *Fossombrone*, *Apecchio*, *Montefelcino* e *Cartoceto*.

I più alti valori in termini di percentuale rispetto alla sup.aziendale si riscontrano nel *Metauro_7* e nel *Litorale tra Metauro e Cesano* (90-89%).

Il numero dei capi di bestiame 245.791 (3,0% della reg.) vede una significativa concentrazione nell'unità idrografica *Metauro_6* grazie ai contributi del comune di *Piagge*.



La caratterizzazione dell'uso del suolo

Dall'analisi effettuata con l'elaborazione *Corine Land Cover '90*, confrontando le percentuali d'uso del suolo delle quattro macroclassi più significative, si rileva come i valori dell'area idrografica e del bacino significativo non si discostino molto dai valori regionali nel caso dell'urbano: intorno al 2,0-2,5%. Risultano invece inferiori le percentuali relative al seminativo: 28-26% contro 34%, e alle colture: 27-26% contro 32%. Superiori le quote d'utilizzazione a boschi-pascoli: 40-44% rispetto al 29% regionale.

Relativamente alla caratterizzazione delle unità idrografiche, si riscontrano interessanti scostamenti dai valori dell'area idrografica: vedi il *litorale tra Metauro e Cesano* nell'uso urbano: 14%; Il *Metauro_7* con il 56% di seminativo, Il *Torrente Arzilla* con il 44% di colture e il *Metauro_1* con il 72% di boschi-pascoli.

In valori assoluti il *Metauro_4* si distingue per l'estensione dei boschi-pascoli: 198 Km², il *Metauro_7* per l'urbano-industriale: tot 12 Km².

Stima del carico organico potenziale

La stima del carico organico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 490.655 Abitanti Equivalenti i quali rappresentano circa il 6,6 % del carico regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione si evidenzia una maggiore percentuale del carico di origine civile rilevabile nel area idrografica e nel bacino significativo, rispetto al dato regionale: circa il 25-26% contro il 17%; inferiori le percentuali del carico di origine industriale (37-38% contro 42%) e del carico di origine zootecnica (31-34% contro 38%).

Riguardo le unità idrografiche, significativa la rilevanza del *Metauro_7* relativamente alle pressioni di origine civile-industriale, e del *Metauro_6* riguardo il carico zootecnico.

Il rapporto AbEq/Sup. territoriale pari a 352 nell'area idrografica e 333 nel bacino significativo, risulta molto inferiore rispetto al valore regionale di 761.

Inferiore anche il rapporto AbEq/pop. residente: 3,4-3,5 contro 5,0.

Da evidenziare le alte densità territoriali riscontrabili nel *Metauro_7* e nel *litorale tra Metauro e Cesano*: 1.135 e 1.353;

I più alti valori del rapporto AbEq/pop.res. si rilevano invece nel *Metauro_1* e *Metauro_5* (5,3-5,2).

Stima del carico trofico potenziale

La stima del carico trofico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 6.231 tonn/anno di azoto e 3.707 tonn/anno di fosforo, equivalenti rispettivamente al 10,6% e al 11,1% del totale regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione, sia nel caso dell'azoto, che del fosforo le percentuali di area idrografica e di bacino sono analoghe a quelle regionali; Azoto: circa 13-14% per la fonte puntuale (civile-industriale), 85-87% per la diffusa (agricolo-zootecnica); Fosforo: circa 2-3% per la fonte puntuale, 97-98% per la diffusa.

Nella valutazione delle pressioni nelle unità idrografiche si evidenzia il ruolo di *Metauro_7* nelle concentrazioni di azoto e fosforo di origine puntuale, e delle unità idrografiche *Metauro_4* e *Metauro_6* relativamente alla componente diffusa.



LA POPOLAZIONE RESIDENTE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Superficie Terr.(Km ²)	9.725,93	1.392,39	1261,46 (90%)	Metauro_4 346,69
% su Regione	-	14,3%	13,0%	-
Pop res 2001	1.469.642	145.876	118.822 (81%)	Metauro_7 41.810 Metauro_6 23.572
% su Regione	-	9,9%	8,1%	-
Den(ab/Km ²)	151	105	94	Metauro_7 542 lit. tra Metauro e Cesano 519
Variazione 1991_2001	41.336	6.358	4.592	Metauro_7 2.571
Variazione %	2,9%	4,6%	4,0%	Torrente Arzilla 7,3%
% Pop res ca_spa.1991	15%	15%	15,1%	Metauro_5 56%

LA POPOLAZIONE FLUTTUANTE: PRESENZE TURISTICHE, ABITAZIONI NON OCCUPATE PER VACANZE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Presenze gen-dic2001	16.290.355	1.256.582	951.499 (76%)	Metauro_7 555.947
% su Regione	-	7,7%	5,8%	-
Abitazioni non occ. 1991	65.186	6.784	5.088 (75%)	Metauro_7 2.292
% su Regione	-	10,4%	7,8%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (INDUSTRIA_COMMERCIO_SERVIZI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	578.106	53.684	44.003 (82%)	-
Variazione 1991_2001	55.989	7.998	6.364	-
% su Regione	-	9,3%	7,6%	-
Addetti Industria 2001	256.768	24.878	20.909 (84%)	Metauro_6 5.197 Metauro_7 6.029
Variazione 1991_2001	17.126	4.383	3.711	-
Variazione %	7,1%	21,4%	21,6%	-
Addetti Commercio 2001	89.547	8.171	6.515 (80%)	Metauro_7 3.049
Variazione 1991_2001	154	-42	-31	-
Variazione %	0,2%	-0,5%	-0,5%	-
Addetti Altri Servizi 2001	231.791	20.635	16.579 (80%)	Metauro_7 7.884
Variazione 1991_2001	38.709	3.657	2.684	-
Variazione %	20,0%	21,5%	19,3%	-
Totale Addetti idroesigenti ATECO 91	210.503	19.206	16.188	Metauro_2 3.989 Metauro_6 4.316 Metauro_7 4.201
% su Regione	-	9,1%	7,7%	-

LA STRUTTURA PRODUTTIVA (ISTITUZIONI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	94.991	7.714	6.409 (83%)	Metauro_7 2.682
% su Regione	-	8,1%	6,7%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (AGRICOLTURA_ZOOTECNIA)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot_Sup.Az 2000 (Ha)	711.045	105.268	95.003 (90%)	-
SAU	506.470	59.027	50.573	Metauro_4 10.969 Metauro_6 12.303
SAU/Tot Sup.Az.	71,2%	56,1%	53%	Metauro_7 90% Lit. Metauro, Cesano 89%
SAU % su Regione	-	11,6%	9,9%	-
Seminativi	-	48.273	40.570	-
Cereali	-	26.264	22.224	-
Coltivazioni Ortive	-	387	302	-
Coltivazioni foraggere	-	12.186	10.520	-
Coltivazioni legnose agrarie	-	2.223	1.598	-
Vite	-	1.089	858	-
Olivo	-	815	544	-
Agrumi	-	0	0	-
Frutteti	-	241	142	-
Prati permanenti e pascoli	-	8.532	8.405	-
INCOLTO	204.576	46.241	44.431	-
Arboricoltura da legno	-	225	197	-
Boschi	-	36.926	35.993	-
Sup.agraria non utilizzata	-	5.764	5.461	-
Altra Superficie	-	3.326	2.780	-
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot capi bestiame 2000	8.089.220	245.791	222.975 (91%)	Metauro_6 116.423
% su Regione	-	3,0%	-	-
BoviniBufalini	-	7.750	7.622	-
Equini	-	1.083	1.034	-
Suini	-	6.359	5.992	-
OviCaprini	-	14.802	12.950	-
Avicoli	-	215.797	195.377	-



L'USO DEL SUOLO (CORINE LAND COVER 1990)				
USO	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Sup. Terr.le Compl. (kmq)	9.725,93	1.392,39	1.261,46	Metauro_4 346,69
NON CLASSIFICABILE	1,26	0,00	0,00	-
URBANO	227,15	27,44	21,98	Metauro_7 7,47
INDUSTRIALE_TRASPORTI	122,67	16,41	14,34	Metauro_7 4,62
URBANO TRASFORMAZIONE	32,86	2,58	2,58	-
SEMINATIVO	3.301,36	389,64	330,59	Metauro_6 92,47
COLTURE	3.071,14	378,68	325,11	Metauro_4 82,85
BOSCHI_PASCOLI	2.860,74	560,93	550,32	Metauro_4 198,42
SPAZI_APERTI	90,24	14,89	12,77	-
AREE_UMIDE	6,89	0,79	0,79	-
Percentuale su ambito				
NON CLASSIFICABILE	0,0%	0,0%	0,0%	-
URBANO	2,3%	2,0%	1,7%	Litorale tra Metauro e Cesano 14,3%
INDUSTRIALE_TRASPORTI	1,3%	1,2%	1,1%	Metauro_7 6,0%
URBANO TRASFORMAZIONE	0,3%	0,2%	0,2%	-
SEMINATIVO	33,9%	28,0%	26,2%	Metauro_7 56,3% lit. Metauro-Cesano 52,7%
COLTURE	31,6%	27,2%	25,8%	Torrente Arzilla 43,6%
BOSCHI_PASCOLI	29,4%	40,3%	43,6%	Metauro_1 72,0%
SPAZI_APERTI	0,9%	1,1%	1,0%	-
AREE_UMIDE	0,1%	0,1%	0,1%	-



STIMA CARICO ORGANICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Valori assoluti				
AbEq_TOT	7.403.832	490.655	419.578	Metauro_6 108.967
AbEq_TOT (ago)	7.709.113	515.605	437.749	-
AbEq_C(p)	1.293.421	127.543	103.744	Metauro_7 40.887
AbEq_C_ago(p)	1.598.702	152.493	121.915	Metauro_7 51.316
AbEq_P	3.087.250	187.439	153.792	Metauro_6 42.483 Metauro_7 40.919
AbEq_C(d)	220.852	21.776	17.685	Metauro_6 5.842
AbEq_Z	2.802.310	153.897	144.357	Metauro_6 42.858
AbEq/Kmq	761	352	333	Metauro_7 1.135; lit. tra Metauro e Cesano 1.353
AbEq/Pop.	5,0	3,4	3,5	Metauro_1 5,3 Metauro_5 5,2
Percent._ambito				
AbEq_C(p)	17,5%	26,0%	24,8%	-
AbEq_P	41,7%	38,2%	36,6%	-
AbEq_C(d)	3,0%	4,4%	4,2%	-
AbEq_Z	37,8%	31,4%	34,4%	-
Perc.su Marche				
AbEqTOT	-	6,6%	5,7%	
AbEq_C(p)	-	9,9%	8,0%	-
AbEq_C_ago(p)	-	9,5%	7,6%	-
AbEq_P	-	6,1%	5,0%	-
AbEq_C(d)	-	9,9%	8,0%	-
AbEq_Z	-	5,5%	5,1%	-

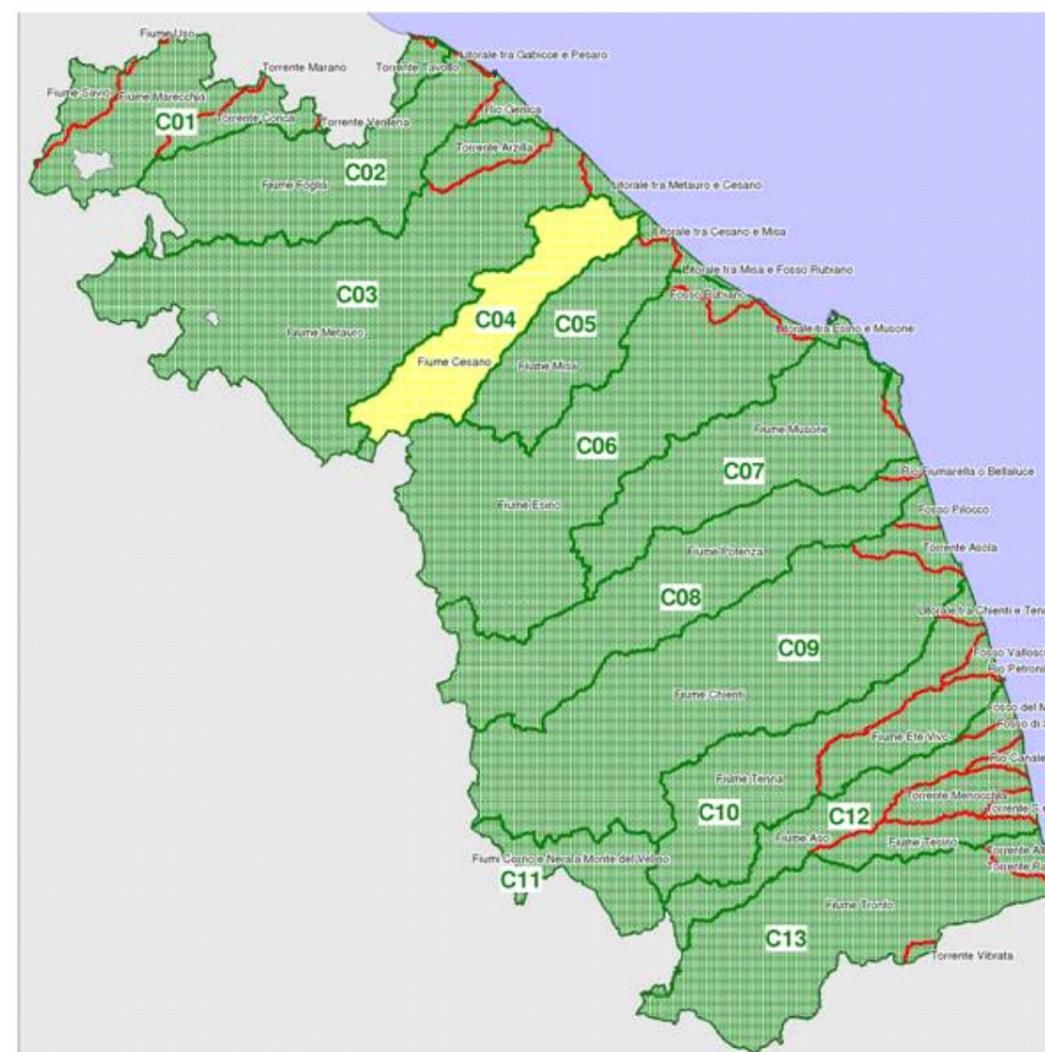


STIMA CARICO TROFICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot AZOTO (T/a)	58.977,6	6.231,4 (10,6%)	5.388,03	Metauro_4 1.125 Metauro_6 1.272
AZOTO fonte puntuale	8.388,1	822,7	675,93	Metauro_7 244
Industriale	2.567,7	248,8	209,09	
Civile Puntuale	5.820,4	573,9	466,85	
AZOTO fonte diffusa	50.589,6	5.408,7	4.712,09	Metauro_4 1.029 Metauro_6 1.140
Civile diffusa	993,8	98,0	79,58	
Agricola	38.835,0	4.570,9	3.925,81	
Zootecnica	10.760,7	739,8	706,70	
Tot FOSFORO(T/a)	33.374,2	3.707,2 (11,1%)	3.184,52	Metauro_4 683 Metauro_6 780
FOSFORO fonte puntuale	883,8	87,1	70,91	Metauro_7 28
Industriale	17,2	1,7	1,40	
Civile Puntuale	866,6	85,5	69,51	
FOSFORO fonte diffusa	32.490,4	3.620,0	3.113,61	Metauro_4 672 Metauro_6 768
Civile diffusa	148,0	14,6	11,85	
Agricola	29.719,8	3.466,0	2.970,02	
Zootecnica	2.622,6	139,5	131,74	
Perc. ambito				
AZOTO fonte puntuale	14,2%	13,2%	12,5%	-
AZOTO fonte diffusa	85,3%	86,8%	87,5%	-
FOSFORO fonte puntuale	2,6%	2,3%	2,2%	-
FOSFORO fonte diffusa	97,4%	97,7%	97,8%	-



Area idrografica: **Cesano**
Unità idrografiche: Cesano1_2_3

Bacini significativi: **1107 Cesano**
Unità idrografiche: Cesano1_2_3





Caratteristiche socio-economiche

Stima del carico organico e carico trofico potenziale

La popolazione residente, la popolazione fluttuante

L'area idrografica del Cesano si estende per circa 410,97 Km² (circa il 4% del territorio regionale) e coincide con il bacino significativo omonimo.

La popolazione residente al 2001 si attesta sui 34.775 abitanti (2,4% della regione) con una densità abitativa di 85 abitanti per Km², molto inferiore alla media regionale (151 ab/Km²).

La popolazione si concentra prevalentemente nelle unità idrografiche *Cesano_2* e *Cesano_3* (complessivamente circa 27.000ab.); La maggiore densità riscontrabile nel *Cesano_3* di 116 ab./Km² risulta comunque inferiore al dato regionale.

Rispetto al 1991 il trend è negativo: -0,2%, contro la media regionale del 2,9%;

Trend positivo per l'unità idrografica *Cesano_3* (3,4%) in relazione ai dati dei comuni di *Mondolfo* e *Monterado* i quali crescono del 7%.

La percentuale di popolazione residente nelle case sparse al 1991 è del 26%, superiore al dato regionale (15%). Alte le percentuali del *Cesano_2* e *Cesano_3* (29-32%).

Le presenze turistiche nel 2001 sono state circa 100.826 (0,6% del tot reg); Le abitazioni non occupate per vacanze nel 1991 erano circa 2.039 (3,1% del tot reg).

In evidenza sempre il *Cesano_3* con 76.346 presenze grazie al contributo del comune di *Senigallia*.

La struttura produttiva: industria, commercio, servizi, istituzioni

Nel 2001, il totale degli addetti delle imprese conta nell'area idrografica circa 10.689 unità (9,3% del tot reg); Prevalenti i settori dell'industria e altri servizi (rispettivamente 5.700-3.600 addetti) sul commercio (circa 1.400 addetti).

La modesta crescita nel periodo 1991-2001, degli addetti nel settore industriale: 4,0%, è inferiore alla media regionale del 7,1%;

Circa 4.600 risultano invece gli addetti delle attività industriali idroesigenti (2,2% del tot reg.), con una certa prevalenza della meccanica nel *Cesano_2*, il quale risulta essere l'unità idrografica con i dati più rilevanti grazie ai contributi dei comuni *Mondavio* e *San Lorenzo in Campo*.

Gli addetti nelle istituzioni sono 1.386 (1,5% del tot regionale).

La struttura produttiva: agricoltura-zootecnia

La superficie agricola utilizzata nel 2000, si estende nell'area idrografica per 34.999 Ha (5,2% del tot reg.) rappresentando circa il 75% circa del totale della superficie aziendale; Tale percentuale risulta superiore al valore regionale : 71,2%. Considerando i valori assoluti in evidenza l'unità idrografica *Cesano_2* grazie al contributo del comune di *Pergola*. I più alti valori in termini di percentuale rispetto alla sup.aziendale si riscontrano nel *Cesano_3* (91%).

Il numero complessivo dei capi di bestiame di 136.002 (1,7% del tot reg.) vede una certa concentrazione nell'unità idrografica *Cesano_3* grazie ai contributi dei comuni di *Piagge* e *Monte Porzio*.

La caratterizzazione dell'uso del suolo

Dall'analisi effettuata con l'elaborazione *Corine Land Cover '90*, confrontando le percentuali d'uso del suolo delle quattro macroclassi più significative, si rileva come i valori dell'area idrografica non si discostino molto dai valori regionali nel caso dell'urbano: (1,5



contro-2,3%). Risultano invece superiori le percentuali relative al seminativo: 49% contro 34%, inferiori le percentuali relative alle colture: 28% contro 32%, nonché ai boschi-pascoli: 20% rispetto al 29% regionale.

Relativamente alla caratterizzazione delle unità idrografiche, si riscontrano interessanti scostamenti dai valori dell'area idrografica: vedi il *Cesano_3* nell'uso seminativo: 71%; nonché il *Cesano_1* con il 46% di utilizzazione a boschi-pascoli.

Stima del carico organico potenziale

La stima del carico organico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 154.102 Abitanti Equivalenti i quali rappresentano circa il 2,1 % del carico regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione si evidenzia una maggiore percentuale del carico di origine zootecnica rilevabile nell'area idrografica, rispetto al dato regionale: circa il 44% contro il 38%; inferiore la percentuale del carico di origine industriale (34% contro 42%); di poco superiore la componente civile (23% contr 20%).

Il rapporto AbEq/Sup. territoriale pari a 375 nell'area idrografica, risulta molto inferiore rispetto al valore regionale di 761.

Inferiore anche il rapporto AbEq/Pop.residente: 4,4 contro 5,0.

La più alta densità territoriale è riscontrabile nel *Cesano_3*: 536 AbEq/Km².

Il rapporto AbEq/pop.res. è piuttosto omogeneo nelle tre unità idrografiche (4,1-4,8).

Stima del carico trofico potenziale

La stima del carico trofico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 2.527 tonn/anno di azoto e 1.635 tonn/anno di fosforo, equivalenti rispettivamente al 4,3% e al 4,9% del totale regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione, nell'area idrografica si registra una percentuale di azoto da fonte diffusa (agricolo-zootecnica) superiore al valore regionale (93% contro 85%).

Relativamente al fosforo si riscontrano invece percentuali da fonte diffusa molto simili: 99% area idrografica- 97% dato regionale).

Nella valutazione delle pressioni nelle unità idrografiche si evidenzia il ruolo di *Cesano_2* nelle concentrazioni di azoto e fosforo sia di origine puntuale, che relativamente alla componente diffusa.



LA POPOLAZIONE RESIDENTE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Superficie Terr.(Kmq)	9.725,93	410,97	410,97	Cesano_1 130,21
% su Regione	-	4,2%	4,2%	-
Pop res 2001	1.469.642	34.775	34.775	Cesano_2 14.096 Cesano_3 12.695
% su Regione	-	2,4%	2,4%	-
Den(ab/Kmq)	151	85	85	Cesano_3 116
Variazione 1991_2001	41.336	-71	-71	Cesano_3 419
Variazione %	2,9%	-0,2%	-0,2%	Cesano_3 3,4%
% Pop res ca_spa.1991	15%	26%	26,2%	Cesano_2 29% Cesano_3 32%

LA POPOLAZIONE FLUTTUANTE: PRESENZE TURISTICHE, ABITAZIONI NON OCCUPATE PER VACANZE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Presenze gen-dic2001	16.290.355	100.826	100.826	Cesano_3 76.346
% su Regione	-	0,6%	0,6%	-
Abitazioni non occ. 1991	65.186	2.039	2.039	Cesano_1 757
% su Regione	-	3,1%	3,1%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (INDUSTRIA_COMMERCIO_SERVIZI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	578.106	10.689	10.689	-
Variazione 1991_2001	55.989	769	769	-
% su Regione	-	1,8%	1,8%	-
Addetti Industria 2001	256.768	5.689	5.689	Cesano_2 2.601
Variazione 1991_2001	17.126	217	217	-
Variazione %	7,1%	4,0%	4,0%	-
Addetti Commercio 2001	89.547	1.408	1.408	Cesano_2 567 Cesano_3 527
Variazione 1991_2001	154	-180	-180	-
Variazione %	0,2%	-11,3%	-11,3%	-
Addetti Altri Servizi 2001	231.791	3.592	3.592	Cesano_2 1.551
Variazione 1991_2001	38.709	732	732	-
Variazione %	20,0%	25,6%	25,6%	-
Totale Addetti idroesigenti ATECO 91	210.503	4.576	4.576	Cesano_2 2.158
% su Regione	-	2,2%	2,2%	-

LA STRUTTURA PRODUTTIVA (ISTITUZIONI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	94.991	1.386	1.386	Cesano_2 602
% su Regione	-	1,5%	1,5%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (AGRICOLTURA_ZOOTECNIA)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot_Sup.Az 2000 (Ha)	711.045	34.999	34.999	-
SAU	506.470	26.269	26.269	Cesano_2 10.614
SAU/Tot Sup.Az.	71,2%	75,1%	75,1%	Cesano_3 91%
% SAU su Regione	-	5,2%	5,2%	-
Seminativi	-	22.169	22.169	-
Cereali	-	13.547	13.547	-
Coltivazioni Ortive	-	162	162	-
Coltivazioni foraggere	-	2.644	2.644	-
Coltivazioni legnose agrarie	-	893	893	-
Vite	-	552	552	-
Olivo	-	233	233	-
Agrumi	-	0	0	-
Frutteti	-	66	66	-
Prati permanenti e pascoli	-	3.207	3.207	-
INCOLTO	204.576	8.730	8.730	-
Arboricoltura da legno	-	63	63	-
Boschi	-	6.023	6.023	-
Sup.agraria non utilizzata	-	1.335	1.335	-
Altra Superficie	-	1.309	1.309	-
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot capi bestiame 2000	8.089.220	136.002	136.002	Cesano_3 79.298
% su Regione	-	1,7%	1,7%	-
BoviniBufalini	-	2.371	2.371	-
Equini	-	192	192	-
Suini	-	7.016	7.016	-
OviCaprini	-	4.595	4.595	-
Avicoli	-	121.827	121.827	-



L'USO DEL SUOLO (CORINE LAND COVER 1990)				
USO	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Sup. Terr.le Compl. (kmq)	9.725,93	410,97	410,97	Cesano_2 171,57
NON CLASSIFICABILE	1,26	0,00	0,00	-
URBANO	227,15	6,32	6,32	Cesano_2 2,51 Cesano_3 2,18
INDUSTRIALE TRASPORTI	122,67	3,73	3,73	Cesano_3 1,39
URBANO TRASFORMAZIONE	32,86	0,64	0,64	-
SEMINATIVO	3.301,36	200,42	200,42	Cesano_2 93,01
COLTURE	3.071,14	117,12	117,12	Cesano_2 54,84
BOSCHI_PASCOLI	2.860,74	82,01	82,01	Cesano_1 60,32
SPAZI APERTI	90,24	0,63	0,63	-
AREE UMIDE	6,89	0,00	0,00	-
Percentuale su ambito				
NON CLASSIFICABILE	0,0%	0,0%	0,0%	-
URBANO	2,3%	1,5%	1,5%	Cesano_3 2,0%
INDUSTRIALE TRASPORTI	1,3%	0,9%	0,9%	Cesano_3 1,3%
URBANO TRASFORMAZIONE	0,3%	0,2%	0,2%	-
SEMINATIVO	33,9%	48,8%	48,8%	Cesano_3 71%
COLTURE	31,6%	28,5%	28,5%	Cesano_2 32%
BOSCHI_PASCOLI	29,4%	20,0%	20,0%	Cesano_1 46%
SPAZI APERTI	0,9%	0,2%	0,2%	-
AREE UMIDE	0,1%	0,0%	0,0%	-



STIMA CARICO ORGANICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Valori assoluti				
AbEq_TOT	7.403.832	154.102	154.102	Cesano_3 Cesano_2
AbEq_TOT (ago)	7.709.113	159.885	159.885	-
AbEq_C(p)	1.293.421	25.926	25.926	Cesano_2
AbEq_C_ago(p)	1.598.702	31.709	31.709	Cesano_3 Cesano_2
AbEq_P	3.087.250	51.924	51.924	Cesano_3
AbEq_C(d)	220.852	9.125	9.125	Cesano_3 Cesano_2
AbEq_Z	2.802.310	67.127	67.127	Cesano_3 Cesano_2
AbEq/Kmq	761	375	375	Cesano_3 536
AbEq/Pop.	5,0	4,4	4,4	Cesano_1 4,8
Percent._ambito				
AbEq_C(p)	17,5%	16,8%	16,8%	-
AbEq_P	41,7%	33,7%	33,7%	-
AbEq_C(d)	3,0%	5,9%	5,9%	-
AbEq_Z	37,8%	43,6%	43,6%	-
Perc.su Marche				
AbEqTOT	-	2,1%	2,1%	-
AbEq_C(p)	-	2,0%	2,0%	-
AbEq_C_ago(p)	-	2,0%	2,0%	-
AbEq_P	-	1,7%	1,7%	-
AbEq_C(d)	-	4,1%	4,1%	-
AbEq_Z	-	2,4%	2,4%	-



STIMA CARICO TROFICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot AZOTO (T/a)	58.977,6	2.527,2 (4,3%)	2.527,2	Cesano_2 999
AZOTO fonte puntuale	8.388,1	173,6	173,6	-
Industriale	2.567,7	56,9	56,9	-
Civile Puntuale	5.820,4	116,7	116,7	-
AZOTO fonte diffusa	50.589,6	2.353,7	2.353,7	Cesano_2
Civile diffusa	993,8	41,1	41,1	-
Agricola	38.835,0	2.010,5	2.010,5	-
Zootecnica	10.760,7	302,1	302,1	-
Tot FOSFORO (T/a)	33.374,2	1.635,4 (4,9%)	1.635,4	Cesano_2 652
FOSFORO fonte puntuale	883,8	17,8	17,8	-
Industriale	17,2	0,4	0,4	-
Civile Puntuale	866,6	17,4	17,4	-
FOSFORO fonte diffusa	32.490,4	1.617,7	1.617,7	Cesano_2
Civile diffusa	148,0	6,1	6,1	-
Agricola	29.719,8	1.541,3	1.541,3	-
Zootecnica	2.622,6	70,3	70,3	-
Perc. ambito				
AZOTO fonte puntuale	14,2%	6,8%	6,8%	-
AZOTO fonte diffusa	85,3%	93,2%	93,2%	-
FOSFORO fonte puntuale	2,6%	1,1%	1,1%	-
FOSFORO fonte diffusa	97,4%	98,9%	98,9%	-

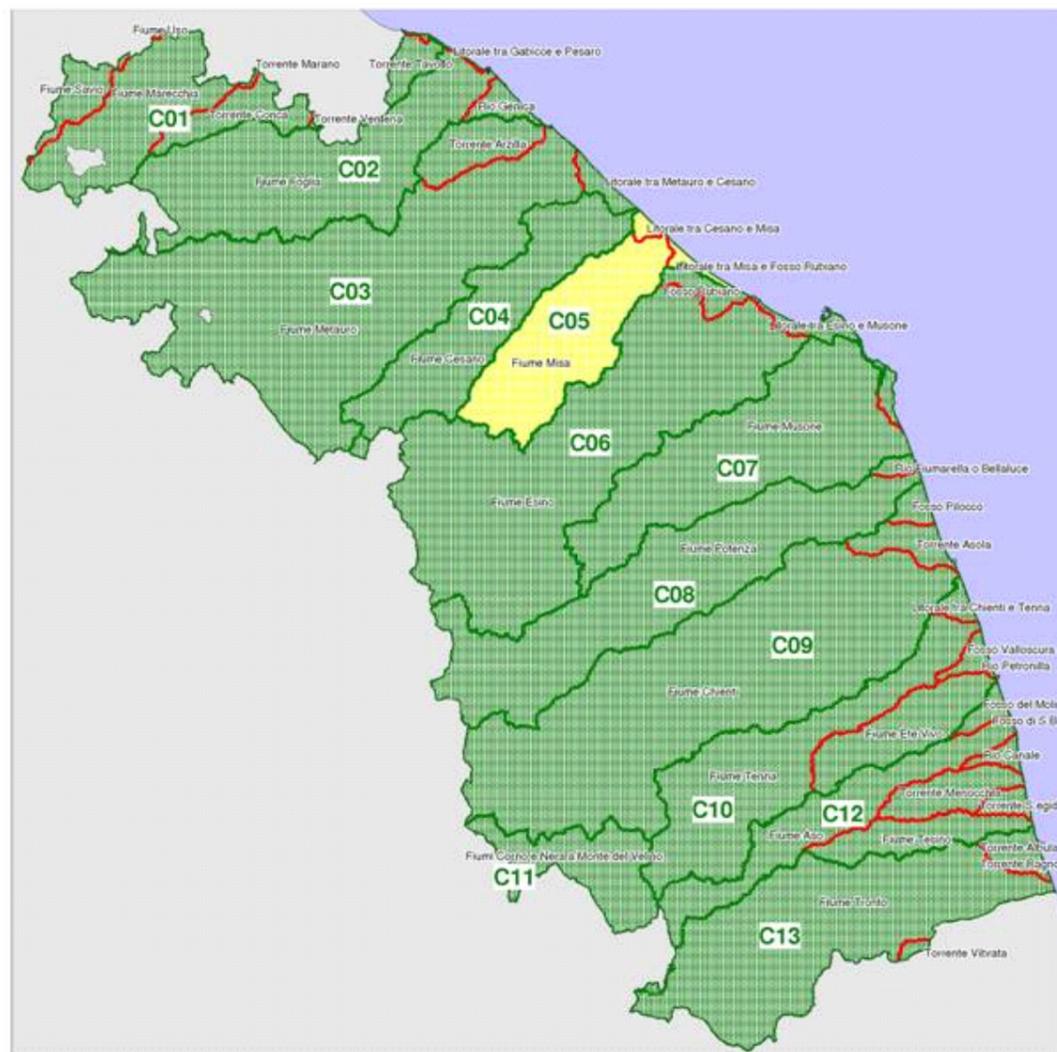


Area idrografica: **Misa**

Unità idrografiche: Misa_1_2_3, Lit.le tra Cesano e Misa, Lit.le tra Misa e Fosso Rubiano

Bacini significativi: **1109 Misa**

Unità idrografiche: Misa_1_2_3



Caratteristiche socio-economiche

Stima del carico organico e carico trofico potenziale

La popolazione residente, la popolazione fluttuante

L'area idrografica del Misa si estende per circa 409,07 Km² (circa il 4% del territorio regionale) ed è caratterizzata prevalentemente dal bacino significativo omonimo (94% del territorio).

La popolazione residente al 2001 si attesta sui 71.045 abitanti (4,8% della regione) con una densità abitativa di 174 abitanti per Km², superiore alla media regionale (151 ab/Km²). Densità inferiore al dato regionale è riscontrabile nel bacino significativo (125 ab/Km²).

Significativa la concentrazione di popolazione nell'unità idrografica *Misa_3* (30.194ab.), con picchi di densità abitativa di 884 e 902 ab/km² nel *litorale tra Cesano e Misa* e nel *litorale tra Misa e Fosso Rubiano* grazie al contributo prevalente dei comuni di *Senigallia* e *Montemarciano*.

Rispetto al 1991 il trend è debolmente positivo: 1,8% ed inferiore al dato regionale del 2,9%.

Un incremento maggiore si registra nel *litorale tra Misa e Fosso Rubiano* (5,5%), in relazione al dato del comune di *Montemarciano* (20%).

La percentuale di popolazione residente nelle case sparse al 1991 è del 19%, superiore al dato regionale (15%). In evidenza l'alta percentuale dell'unità idrografica *Misa_2* (44%) grazie al contributo dei comuni di *Corinaldo* ed *Arcevia*.

Le presenze turistiche nel 2001 sono state circa 1.295.249 (8% del tot reg); Le abitazioni non occupate per vacanze nel 1991 erano circa 2.569 (7% del tot reg). Ancora importanti i dati dell'unità idrografica *Misa_3* (588.272 presenze, 1.609 abitazioni non occupate), in relazione al contributo del comune di *Senigallia*.

La struttura produttiva: industria, commercio, servizi, istituzioni

Nel 2001, il totale degli addetti delle imprese conta nell'area idrografica circa 25.342 unità (4,4% del tot reg); Prevalenti i settori dell'industria e altri servizi (rispettivamente 10.900-10.000 addetti) sul commercio (circa 4.300 addetti).

Modesto il trend di crescita 1991-2001 degli addetti nel settore industriale: 3,3%, inferiore al valore regionale del 7,1%;

Circa 8.400 risultano invece gli addetti delle attività industriali idroesigenti (4,0% del tot reg.), con significativa concentrazione nel *Misa_3* (3.400 addetti).

Gli addetti nelle istituzioni sono 3.849 (4% del tot regionale).

Il comune di *Senigallia* determina la concentrazione degli addetti sia delle imprese che delle istituzioni, riscontrabile nell'unità idrografica *Misa_3*.

La struttura produttiva: agricoltura-zootecnia

La superficie agricola utilizzata nel 2000, si estende nell'Area idrografica per 32.540 Ha (5,6% del tot reg.) rappresentando circa l'88% circa del totale della superficie aziendale; Tale percentuale risulta superiore al valore regionale: 71,2%. Considerando i valori assoluti in evidenza l'unità idrografica *Misa_3*; I più alti valori in termini di percentuale rispetto alla sup.aziendale si riscontrano nel *Misa_3* e nel *Litorale tra Misa e Fosso Rubiano* (91-93%).

Il numero complessivo dei capi di bestiame 423.798 (5,2% del tot reg.) vede una significativa concentrazione nell'unità idrografica *Misa_3* grazie ai contributi dei comuni di *Ostra* e *Ostra Vetere*.



La caratterizzazione dell'uso del suolo

Dall'analisi effettuata con l'elaborazione *Corine Land Cover '90*, confrontando le percentuali d'uso del suolo delle quattro macroclassi più significative, si rileva come i valori dell'area idrografica e del bacino significativo non si discostino molto dai valori regionali nel caso dell'urbano: intorno al 2,0-3,0%. Risultano invece superiori le percentuali relative al seminativo: 54% contro 34%; Identica la percentuale sulle colture: 32%. Molto inferiore la quota d'utilizzazione a boschi-pascoli: 9-10% rispetto al 29% regionale.

Relativamente alla caratterizzazione delle unità idrografiche, si riscontrano interessanti scostamenti dai valori dell'area idrografica: vedi il *litorale tra Cesano e Misa*, il *litorale tra Misa e Fosso Rubiano* nell'uso urbano: 14-19%; il *Misa_3* per il seminativo: 63%; Il *Misa_1* con il 24% di boschi-pascoli.

In valori assoluti Il *Misa_3* si distingue per l'estensione del seminativo: 100 Km², e l'uso l'urbano-industriale : tot 9 Km².

Stima del carico organico potenziale

La stima del carico organico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 338.184 Abitanti Equivalenti i quali rappresentano circa il 4,6 % del carico regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione si evidenzia una analogia tra le percentuali dell'area idrografica e della regione: civile 22-20%, industriale 42%, zootecnica 36-38%;

Il bacino significativo, "alleggerito" dalle pressioni puntuali dei "litorali", fa registrare percentuali inferiori nelle componenti civile e industriale (19%-37%) ed un valore superiore nella componente zootecnica (44%).

Riguardo le unità idrografiche, in evidenza il *Misa_3* riguardo le pressioni di origine civile-industriale, nonché il carico zootecnico.

Il rapporto AbEq/Sup. territoriale pari a 827 nell'area idrografica e 690 nel bacino significativo, non si discosta molto dal valore regionale di 761.

Analogo anche il rapporto AbEq/pop. residente: 4,8-5,5 contro 5,0.

Da evidenziare le alte densità territoriali riscontrabili nel *Litorale tra Cesano e Misa* e nel *Litorale tra Misa Fosso Rubiano e Cesano* : 2.858, 2.852 AbEq/Km².

I più alti valori del rapporto AbEq/pop.res. si rilevano invece nel *Misa_1* (8,0).

Stima del carico trofico potenziale

La stima del carico trofico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 3.033 tonn/anno di azoto e 1.834 tonn/anno di fosforo, equivalenti rispettivamente al 5,1% e al 5,5% del totale regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione, nel caso del fosforo le percentuali di area idrografica e di bacino significativo sono analoghe a quelle regionali: 2,3-1,5%, contro 2,6% per la fonte puntuale (civile_industriale), 97,7-98,5% contro 97,4 % per la diffusa (agricolo-zootecnica);

Nell'azoto si rilevano percentuali più alte nell'area idrografica e nel bacino rispetto al valore regionale relativo alla componente diffusa : 87,3-90,9% contro 85,3%.

Nella valutazione delle pressioni nelle unità idrografiche si evidenzia il ruolo di *Misa_3* nelle concentrazioni di azoto e fosforo sia di origine puntuale, che diffusa.



LA POPOLAZIONE RESIDENTE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Superficie Terr.(Km ²)	9.725,93	409,07	383,15 (94%)	Misa_3 158,84
% su Regione	-	4,2%	3,9%	-
Pop res 2001	1.469.642	71.045	47.873 (67%)	Misa_3 30.194
% su Regione	-	4,8%	3,2%	-
Den(ab/Km ²)	151	174	125	Lit. Cesano_Misa 884 Lit. Misa_F.Rubiano 902
Variazione 1991_2001	41.336	1.244	454	Lit. Misa_F.Rubiano 694
Variazione %	2,9%	1,8%	1,0%	Lit. Misa_F.Rubiano 5,5%
% Pop res ca_spa.1991	15%	19%	26,9%	Misa_2 44%

LA POPOLAZIONE FLUTTUANTE:PRESENZE TURISTICHE, ABITAZIONI NON OCCUPATE PER VACANZE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Presenze gen-dic2001	16.290.355	1.295.249	624.485 (48%)	Misa_3 588.272
% su Regione	-	8%	3,8%	-
Abitazioni non occ. 1991	65.186	4.451	2.569 (58%)	Misa_3 1.609
% su Regione	-	6,8%	3,9%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (INDUSTRIA_COMMERCIO_SERVIZI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	578.106	25.342	16.973 (67%)	-
Variazione 1991_2001	55.989	2.466	1.291	-
% su Regione	-	4,4%	2,3%	-
Addetti Industria 2001	256.768	10.947	8.519 (78%)	Misa_3 4.485
Variazione 1991_2001	17.126	349	315	-
Variazione %	7,1%	3,3%	3,8%	-
Addetti Commercio 2001	89.547	4.338	2.573 (59%)	Misa_3 1.858
Variazione 1991_2001	154	329	108	-
Variazione %	0,2%	8,2%	4,4%	-
Addetti Altri Servizi 2001	231.791	10.057	5.881	Misa_3 4.266
Variazione 1991_2001	38.709	1.788	868	-
Variazione %	20,0%	21,6%	17,3%	-
Totale Addetti idroesigenti ATECO 91	210.503	8.401	6.797 (81%)	Misa_3 3.400
% su Regione	-	4,0%	3,2%	-

LA STRUTTURA PRODUTTIVA (ISTITUZIONI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	94.991	3.849	2.225 (58%)	Misa_3 1.688
% su Regione	-	4,0%	2,3%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (AGRICOLTURA_ZOOTECNIA)				
		Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot_Sup.Az 2000 (Ha)	711.045	32.540	30.729 (94%)	-
SAU	506.470	28.508	26.823	Misa_3 12.999
SAU/Tot Sup.Az.	71,2%	87,6%	87%	Misa_3 91% Lit. Misa-F.Rubiano 93%
SAU% su Regione	-	5,6%	5,3%	-
Seminativi	-	26.279	24.670	-
Cereali	-	14.872	13.910	-
Coltivazioni Ortive	-	184	172	-
Coltivazioni foraggere	-	2.636	2.563	-
Coltivazioni legnose agrarie	-	1.962	1.894	-
Vite	-	1.285	1.253	-
Olivo	-	515	487	-
Agrumi	-	1	1	-
Frutteti	-	100	95	-
Prati permanenti e pascoli	-	266	259	-
INCOLTO	204.576	4.032	3.906	-
Arboricoltura da legno	-	117	114	-
Boschi	-	1.367	1.359	-
Sup.agraria non utilizzata	-	862	856	-
Altra Superficie	-	1.686	1.577	-
		Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot capi bestiame 2000	8.089.220	423.798	406.893 (96%)	Misa_3 244.471
% su Regione	-	5,2%	5,0%	-
BoviniBufalini	-	2.452	2.406	-
Equini	-	72	69	-
Suini	-	4.753	4.366	-
OviCaprini	-	5.455	5.257	-
Avicoli	-	411.066	394.794	-

L'USO DEL SUOLO (CORINE LAND COVER 1990)				
USO	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Sup. Terr.le Compl. (kmq)	9.725,93	409,07	383,15	Misa_3
NON CLASSIFICABILE	1,26	0,00	0,00	-
URBANO	227,15	12,84	8,40	Misa_3
INDUSTRIALE_TRASPORTI	122,67	8,22	6,42	Misa_3
URBANO_TRASFORMAZIONE	32,86	0,86	0,54	-
SEMINATIVO	3.301,36	219,11	206,68	Misa_3
COLTURE	3.071,14	129,10	122,75	Misa_2
BOSCHI_PASCOLI	2.860,74	38,39	38,16	Misa_1
SPAZI_APERTI	90,24	0,48	0,20	-
AREE_UMIDE	6,89	0,00	0,00	-
Percentuale su ambito				
NON CLASSIFICABILE	0,0%	0,0%	0,0%	-
URBANO	2,3%	3,1%	2,2%	Lit. Cesano-Misa Lit. Misa-F.Rubiano
INDUSTRIALE_TRASPORTI	1,3%	2,0%	1,7%	Lit. Cesano-Misa
URBANO_TRASFORMAZIONE	0,3%	0,2%	0,1%	-
SEMINATIVO	33,9%	53,6%	53,9%	Misa_3
COLTURE	31,6%	31,6%	32,0%	Misa_1
BOSCHI_PASCOLI	29,4%	9,4%	10,0%	Misa_1
SPAZI_APERTI	0,9%	0,1%	0,1%	-
AREE_UMIDE	0,1%	0,0%	0,0%	-

STIMA CARICO ORGANICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Valori assoluti				
AbEq_TOT	7.403.832	338.184	264.196 (78%)	Misa_3 152.508
AbEq_TOT (ago)	7.709.113	365.801	278.439	-
AbEq_C(p)	1.293.421	61.001	36.806	Misa_3 25.614
AbEq_C_ago(p)	1.598.702	88.619	51.049	Misa_3 37.271
AbEq_P	3.087.250	141.811	97.588	Misa_3 56.036
AbEq_C(d)	220.852	13.592	12.778	Misa_2 5.057 Misa_3 6.191
AbEq_Z	2.802.310	121.779	117.024	Misa_3 64.667
AbEq/Kmq	761	827	690	Lit. Cesano-Misa 2.858 Lit. Misa-F.Rubiano 2.852
AbEq/Pop.	5,0	4,8	5,5	Misa_1 8,0
Percent. _ambito				
AbEq_C(p)	17,5%	18,0%	13,9%	-
AbEq_P	41,7%	41,9%	36,9%	-
AbEq_C(d)	3,0%	4,0%	4,8%	-
AbEq_Z	37,8%	36,0%	44,3%	-
Perc.su Marche				
AbEqTOT	-	4,6%	3,6%	-
AbEq_C(p)	-	4,7%	2,8%	-
AbEq_C_ago(p)	-	5,5%	3,2%	-
AbEq_P	-	4,6%	3,2%	-
AbEq_C(d)	-	6,2%	5,8%	-
AbEq_Z	-	4,3%	4,2%	-

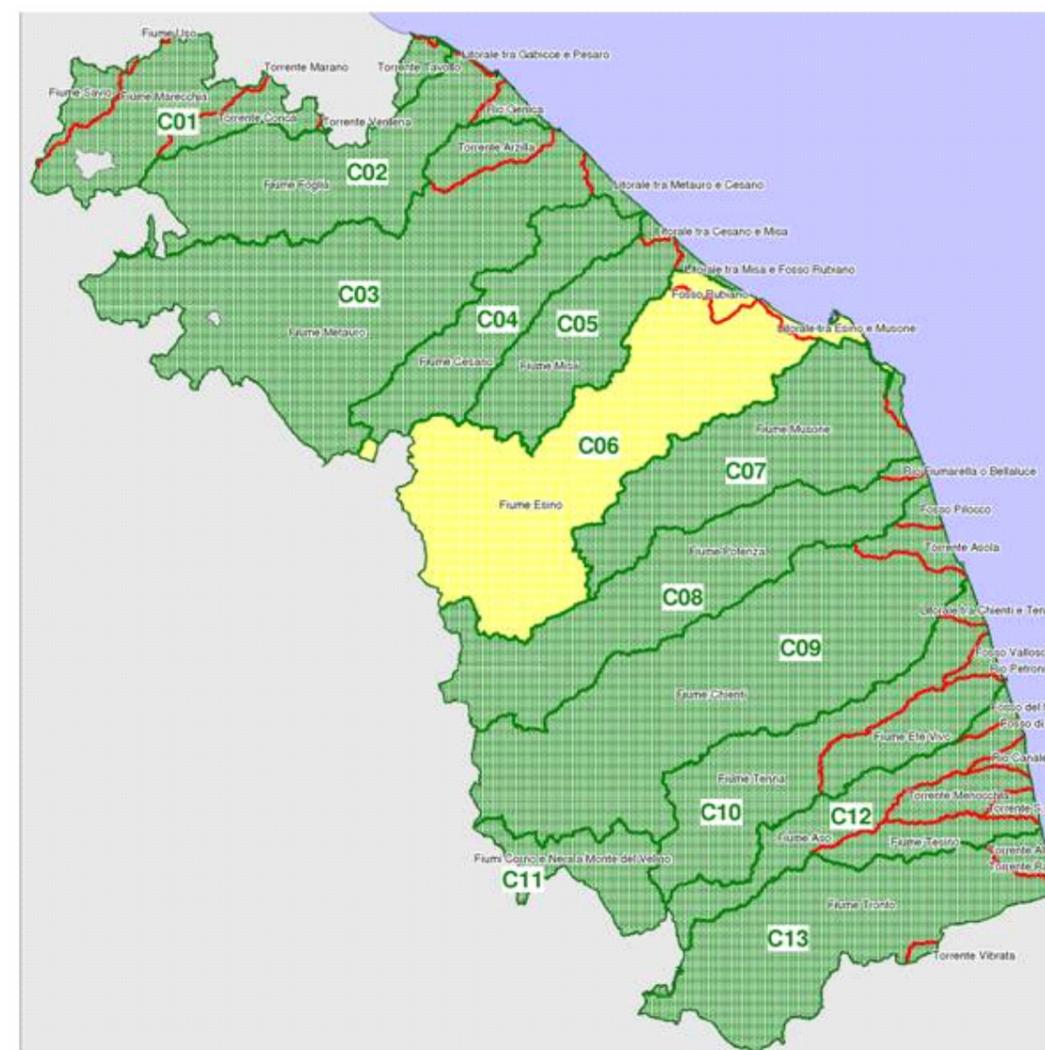


STIMA CARICO TROFICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot AZOTO (T/a)	58.977,6	3.032,7 (5,1%)	2.751,94 (91%)	Misa_3 1.384
AZOTO fonte puntuale	8.388,1	384,0	250,82	Misa_3
Industriale	2.567,7	109,5	85,19	
Civile Puntuale	5.820,4	274,5	165,63	
AZOTO fonte diffusa	50.589,6	2.648,7	2.501,13	Misa_3
Civile diffusa	993,8	61,2	57,50	
Agricola	38.835,0	2.171,0	2.042,88	
Zootecnica	10.760,7	416,6	400,74	
Tot FOSFORO(T/a)	33.374,2	1.833,9 (5,5%)	1.713,41 (93%)	Misa_3 843
FOSFORO fonte puntuale	883,8	41,6	25,23	
Industriale	17,2	0,7	0,57	
Civile Puntuale	866,6	40,9	24,66	
FOSFORO fonte diffusa	32.490,4	1.792,3	1.688,18	Misa_3
Civile diffusa	148,0	9,1	8,56	
Agricola	29.719,8	1.672,1	1.573,30	
Zootecnica	2.622,6	111,1	106,32	
Perc. ambito				
AZOTO fonte puntuale	14,2%	12,7%	9,1%	-
AZOTO fonte diffusa	85,3%	87,3%	90,9%	-
FOSFORO fonte puntuale	2,6%	2,3%	1,5%	-
FOSFORO fonte diffusa	97,4%	97,7%	98,5%	-



Area idrografica: **Esino**
Unità idrografiche: Esino_1_2_3_4_5, Fosso Rubiano, Lit.le tra Esino e Musone NordEst

Bacini significativi: **1112 Esino**
Unità idrografiche: Esino_1_2_3_4_5





Caratteristiche socio-economiche **Stima del carico organico e carico trofico potenziale**

La popolazione residente, la popolazione fluttuante

L'area idrografica dell'Esino si estende per circa 1299,44 Km² (circa il 13% del territorio regionale) ed è caratterizzato prevalentemente dal bacino significativo omonimo (89% del territorio).

La popolazione residente al 2001 si attesta sui 261.270 abitanti (17,8% della regione) con una densità abitativa di 212 abitanti per Km², superiore alla media regionale (151 ab/Km²). Densità simile al dato regionale è riscontrabile nel bacino significativo dell'Esino (157 ab/Km²).

Significativa la concentrazione di popolazione nelle unità idrografiche *Esino_4* (76.808ab.) e *Litorale tra Esino-Musone NordEst* (70.358 ab.), con un picco di densità abitativa di 2.095 ab/km² nel *Litorale tra Esino-Musone NordEst* grazie al contributo prevalente del comune di *Ancona*.

Rispetto al 1991 il trend è debolmente positivo: 2,1-3,2%, rispettivamente area idrografica e bacino significativo, confrontabile con il dato regionale del 2,9%.

Un incremento maggiore si registra nel *Fosso Rubiano* (9,1%), in relazione al dato del comune di *Montemarciano* (20%). Il decremento invece del comune di *Falconara M.ma* (-6%) influenza il trend negativo del *Litorale tra Esino-Musone NordEst* (-1,5%).

La percentuale di popolazione residente nelle case sparse al 1991 è del 10%, inferiore al dato regionale (15%). Percentuali maggiori intorno il 17-19% si registrano nelle unità idrografiche: *Fosso Rubiano*, *Esino_3*, *Esino_5*.

Le presenze turistiche nel 2001 sono state circa 786.379 (5% del tot reg); Le abitazioni non occupate per vacanze nel 1991 erano circa 6.838 (10% del tot reg). La maggiore concentrazione si rileva nell' *Esino_4* (1.961).

La struttura produttiva: industria, commercio, servizi, istituzioni

Nel 2001, il totale degli addetti delle imprese conta nell'area idrografica circa 109.751 unità (19% del tot reg); Prevalenti i settori dell'industria e altri servizi (rispettivamente 42.200-51.200 addetti) sul commercio (circa 16.400 addetti).

I trend di crescita 1991-2001 degli addetti nel settore industriale: 9,8% area idrografica, 16,6% il bacino dell'Esino, risultano superiori al valore regionale del 7,1%;

Particolarmente significative le percentuali delle unità idrografiche : *Esino_2* (35,2%) e *Esino_3* (46,6%), in relazione ai dati dei comuni di *Cerreto D'Es*, *Fabriano* e *Sassoferrato*.

Circa 35.007 risultano invece gli addetti delle attività industriali idroesigenti (16,6% del tot reg.), con significativa concentrazione nell' *Esino_4* (12.152 addetti), con prevalenza della meccanica nel comune di *Jesi*.

Gli addetti nelle istituzioni sono 21.537 (23% del tot regionale).

Il comune di *Ancona* influenza la concentrazione degli addetti nel settore altri servizi e nelle istituzioni, riscontrabile nel *Litorale tra Esino e Musone NordEst*.

La struttura produttiva: agricoltura-zootecnia

La superficie agricola utilizzata nel 2000, si estende nell' area idrografica per 67.951 Ha (13,4% del tot reg.) rappresentando circa il 77% circa del totale della Superficie aziendale; Tale percentuale risulta superiore al valore regionale : 71,2%.

Considerando i valori assoluti in evidenza l' unità idrografica *Esino_4* (24.908Ha).

I più alti valori in termini di percentuale rispetto alla sup.aziendale si riscontrano nel



Fosso Rubiano e nell'*Esino_5* (93-90%) *Litorale tra Misa e Fosso Rubiano* (91-93%).

Il numero complessivo dei capi di bestiame 2.393.583 (29,6% del tot reg.) vede una significativa concentrazione nell' unità idrografica *Esino_4* (1.328.076) grazie ai contributi dei comuni di *Cupramontana*, *Castelplanio* e *Jesi*.

La caratterizzazione dell'uso del suolo

Dall'analisi effettuata con l'elaborazione *Corine Land Cover '90*, confrontando le percentuali d'uso del suolo delle quattro macroclassi più significative, si rileva come i valori dell'area idrografica e del bacino significativo non si discostino molto dai valori regionali. Nell' urbano: 2,9-2,4% area idrografica-bacino Esino contro 2,3% regionale; seminativo: 34,8-36,2% contro 33,9%; colture: 28,0-29,9% contro 31,6%; boschi-pascoli: 25,6-28,4% contro 29,4%.

Relativamente alla caratterizzazione delle unità idrografiche, si riscontrano interessanti scostamenti dai valori dell'area idrografica: vedi il *Litorale tra Esino-Musone NordEst* nell'uso urbano: 28%; il *Fosso Rubiano e l'Esino_4* per il seminativo: (72-64%); l'*Esino_1*, *Esino_2*, *Esino_3* per i boschi-pascoli (45-44-47%).

In valori assoluti l' *Esino_4* si distingue per l'estensione del seminativo: 142 Km², le colture: 150Km² e l'uso l'urbano-industriale : tot 22 Km².

Stima del carico organico potenziale

La stima del carico organico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 1.410.805 Abitanti Equivalenti i quali rappresentano circa il 19,1 % del carico regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione sia nell'area idrografica che nell'Esino, si evidenziano percentuali superiori al dato regionale relativamente alla fonte zootecnica: 44-49% contro 38%; Valori inferiori al regionale sia riguardo la componente industriale: 38-35% contro 42%, che la civile: 19-15% contro 20%.

Riguardo le unità idrografiche, in evidenza l'*Esino_4* e il *Litorale Esino-Musone NE* riguardo le pressioni di origine civile; l'*Esino_4*, di nuovo relativamente ai carichi di origine industriale e zootecnica..

Il rapporto AbEq/Sup.territoriale pari a 1.086 nell'area idrografica e 1.038 nel bacino significativo, risulta superiore al valore regionale di 761.

Analogo invece il rapporto AbEq/pop.residente: 5,4-6,6 contro 5,0.

Da evidenziare l'alta densità territoriale riscontrabile nel *Litorale Esino-Musone NE*: 4.946 AbEq/Km².

I più alti valori del rapporto AbEq/pop.res. si rilevano invece nell' *Esino_1* (13,3).

Stima del carico trofico potenziale

La stima del carico trofico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 8.754 tonn/anno di azoto e 4.733 tonn/anno di fosforo, equivalenti rispettivamente al 14,8% e al 14,2% del totale regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione, sia nel caso dell'azoto, che del fosforo le percentuali di area idrografica e di bacino sono analoghe a quelle regionali; Azoto: circa 13-17% per la fonte puntuale (civile_industriale), 83-87% per la diffusa (agricolo-zootecnica); Fosforo: circa 2-3% per la fonte puntuale, 97% per la diffusa.

Nella valutazione delle pressioni nelle unità idrografiche si evidenzia il ruolo dell'*Esino_4* e del *Litorale Esino-Musone NE* nelle concentrazioni di azoto e fosforo di origine puntuale, e dell'*Esino_4* relativamente alla componente diffusa.



LA POPOLAZIONE RESIDENTE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Superficie Terr.(Kmq)	9.725,93	1.299,44	1156,91 (89%)	Esino_4 403,41
% su Regione	-	12,6%	11,9%	-
Pop res 2001	1.469.642	261.270	181.384 (69%)	Esino_4 76.808 Lit. Esino-Musone NE 70.358
% su Regione	-	17,8%	12,3%	-
Den(ab/Kmq)	151	212	157	Lit. Esino-Musone NE 2.095
Variazione 1991_2001	41.336	5.304	5.563	Esino_5 2.348
Variazione %	2,9%	2,1%	3,2%	Fosso_Rubiano 9,1%
% Pop res ca_spa.1991	15%	10%	13,6%	Fosso Rubiano 19% Esino_3 17% Esino_5 18%

LA POPOLAZIONE FLUTTUANTE: PRESENZE TURISTICHE, ABITAZIONI NON OCCUPATE PER VACANZE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Presenze gen-dic2001	16.290.355	786.379	488.923 (62%)	Lit. Esino-Musone NE 236.309
% su Regione	-	4,8%	3,0%	-
Abitazioni non occ. 1991	65.186	6.838	5.755 (84%)	Esino_4 1.961
% su Regione	-	10,5%	8,8%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (INDUSTRIA_COMMERCIO_SERVIZI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	578.106	109.751	45.736 (65%)	-
Variazione 1991_2001	55.989	12.260	8.142	-
% su Regione	-	19,0%	12,4%	-
Addetti Industria 2001	256.768	42.193	34.908 (83%)	Esino_4 14.492
Variazione 1991_2001	17.126	3765	4.968	Esino_2 2.142 Litorale Esino-MusoneNE -1.168
Variazione %	7,1%	9,8%	16,6%	Esino_3 46,6% Esino_2 35,2%
Addetti Commercio 2001	89.547	16.369	9.946 (61%)	Litorale Esino-MusoneNE 5.988
Variazione 1991_2001	154	-350	-132	-
Variazione %	0,2%	-2,1%	-1,3%	Esino_4 1,6% Esino_3 -26,4%
Addetti Altri Servizi 2001	231.791	51.189	26.665 (52%)	Litorale Esino-MusoneNE 23.556
Variazione 1991_2001	38.709	8.845	3.306	Litorale Esino-MusoneNE 3.375
Variazione %	20,0%	20,9%	15,5%	Esino_2 40,2%
Totale Addetti idroesigenti ATECO 91	210.503	35.007	30.022 (86%)	Esino_4 12.152 Esino_2 7.621
% su Regione	-	16,6%	14,3%	-

LA STRUTTURA PRODUTTIVA (ISTITUZIONI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	94.991	21.537	9.879 (46%)	Litorale Esino-MusoneNE 11.366
% su Regione	-	22,7%	10,4%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (AGRICOLTURA_ZOOTECNIA)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot_Sup.Az 2000 (Ha)	711.045	88.370	83.737 (94%)	-
SAU	506.470	67.951	63.750	Esino_4 24.908
SAU/Tot Sup.Az.	71,2%	76,9%	76%	Fosso Rubiano 92,6% Esino_5 90,4%
SAU % su Regione	-	13,4%	12,6%	-
Seminativi	-	54.529	50.558	-
Cereali	-	31.785	29.257	-
Coltivazioni Ortive	-	721	634	-
Coltivazioni foraggere	-	7.996	7.791	-
Coltivazioni legnose agrarie	-	5.474	5.262	-
Vite	-	3.681	3.589	-
Olivo	-	1.012	951	-
Agrumi	-	0	0	-
Frutteti	-	489	472	-
Prati permanenti e pascoli	-	7.948	7.930	-
INCOLTO	204.576	20.420	19.987	-
Arboricoltura da legno	-	499	488	-
Boschi	-	13.186	13.143	-
Sup.agraria non utilizzata	-	3.246	3.175	-
Altra Superficie	-	3.489	3.181	-
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot capi bestiame 2000	8.089.220	2.393.583	2.304.317 (93%)	Esino_4 1.328.076
% su Regione	-	29,6%	28,5%	-
BoviniBufalini	-	7.765	7.469	-
Equini	-	717	684	-
Suini	-	24.369	23.170	-
OviCaprini	-	16.292	15.992	-
Avicoli	-	2.344.439	2.257.003	-



L'USO DEL SUOLO (CORINE LAND COVER 1990)				
USO	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Sup. Terr.le Compl. (kmq)	9.725,93	1.299,44	1156,91	Esino_4 403,41
NON CLASSIFICABILE	1,26	0,00	0,00	-
URBANO	227,15	37,76	27,30	Esino_4 10,70 Lit.Esino-MusoneNE 9,42
INDUSTRIALE_TRASPORTI	122,67	31,49	26,13	Esino_4 11,71
URBANO TRASFORMAZIONE	32,86	8,32	6,25	-
SEMINATIVO	3.301,36	452,25	419,00	Esino_4 141,96 Esino_5 146,00
COLTURE	3.071,14	363,37	346,26	Esino_4 149,70
BOSCHI_PASCOLI	2.860,74	332,94	328,71	Esino_3 92,77
SPAZI_APERTI	90,24	2,48	2,48	-
AREE_UMIDE	6,89	0,52	0,52	-
Percentuale su ambito				
NON CLASSIFICABILE	0,0%	0,0%	0,0%	-
URBANO	2,3%	2,9%	2,4%	Lit..Esino-MusoneNE 28,1%
INDUSTRIALE_TRASPORTI	1,3%	2,4%	2,3%	Lit..Esino-MusoneNE 12,4%
URBANO TRASFORMAZIONE	0,3%	0,6%	0,5%	-
SEMINATIVO	33,9%	34,8%	36,2%	Fosso Rubiano 71,6% Esino_5 64,3%
COLTURE	31,6%	28,0%	29,9%	Esino_4 37,1%
BOSCHI_PASCOLI	29,4%	25,6%	28,4%	Esino_1 44,7% Esino_2 44,4% Esino_3 46,9%
SPAZI_APERTI	0,9%	0,2%	0,2%	-
AREE_UMIDE	0,1%	0,0%	0,0%	-



STIMA CARICO ORGANICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Valori assoluti				
AbEq_TOT	7.403.832	1.410.805	1.200.936 (85%)	Esino_4 583.863
AbEq_TOT (ago)	7.709.113	1.429.261	1.215.584	-
AbEq_C(p)	1.293.421	235.759	157.522	Esino_4 67.109 Lit:Esino-MusoneNE 70.278
AbEq_C_ago(p)	1.598.702	254.215	172.169	Esino_4 72.120 Lit:Esino-MusoneNE 71.756
AbEq_P	3.087.250	532.814	426.691	Esino_4 186.483
AbEq_C(d)	220.852	27.666	25.202	Esino_4 10.120 Esino_5 10.444
AbEq_Z	2.802.310	614.566	591.522	Esino_4 320.151
AbEq/Kmq	761	1.086	1.038	Lit:Esino-MusoneNE 4.946
AbEq/Pop.	5,0	5,4	6,6	Esino_1 13,3
Percent._ambito				
AbEq_C(p)	17,5%	16,7%	13,1%	-
AbEq_P	41,7%	37,8%	35,5%	-
AbEq_C(d)	3,0%	2,0%	2,1%	-
AbEq_Z	37,8%	43,6%	49,3%	-
Perc.su Marche				
AbEqTOT		19,1%	16,2%	-
AbEq_C(p)		18,2%	12,2%	-
AbEq_C_ago(p)		15,9%	10,8%	-
AbEq_P		17,3%	13,8%	-
AbEq_C(d)		12,5%	11,4%	-
AbEq_Z		21,9%	21,1%	-

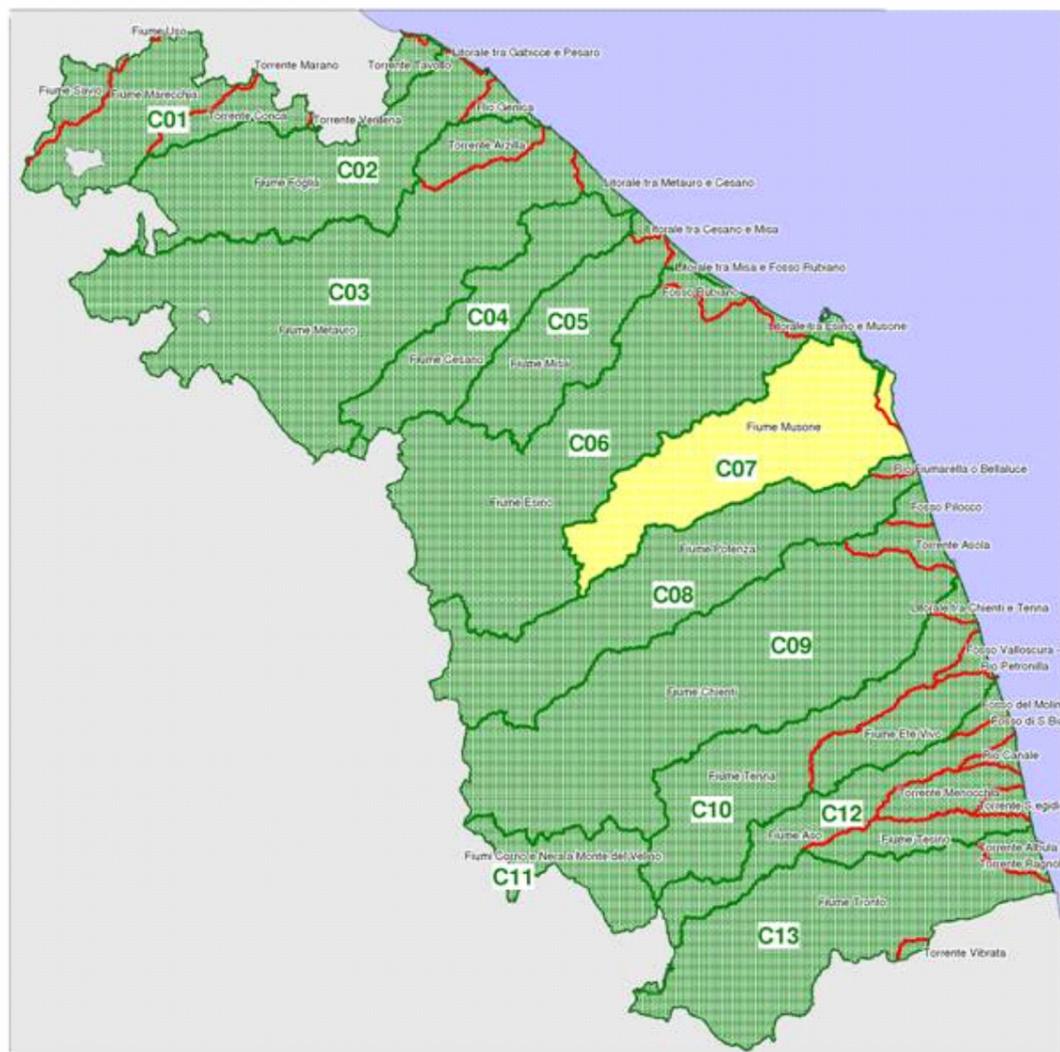


STIMA CARICO TROFICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot AZOTO (T/a)	58.977,6	8.754,1 (14,8%)	7.923,30 (90%)	Esino_4 3.352
AZOTO fonte puntuale	8.388,1	1.482,8	1.057,93	Esino_4 Lit. Esino-MusoneNE
Industriale	2.567,7	421,9	349,08	-
Civile Puntuale	5.820,4	1.060,9	708,85	-
AZOTO fonte diffusa	50.589,6	7.271,3	6.865,37	Esino_4 2.906
Civile diffusa	993,8	124,5	113,41	-
Agricola	38.835,0	5.196,3	4.876,70	-
Zootecnica	10.760,7	1.950,5	1.875,26	-
Tot FOSFORO (T/a)	33.374,2	4.733,9 (14,2%)	4.410,82 (93%)	Esino_4 1.811
FOSFORO fonte puntuale	883,8	160,8	107,88	Esino_4 Lit. Esino-MusoneNE
Industriale	17,2	2,8	2,34	-
Civile Puntuale	866,6	158,0	105,54	-
FOSFORO fonte diffusa	32.490,4	4.573,1	4.302,95	Esino_4 1.765
Civile diffusa	148,0	18,5	16,89	-
Agricola	29.719,8	3.986,7	3.740,31	-
Zootecnica	2.622,6	567,9	545,75	-
Perc. ambito				
AZOTO fonte puntuale	14,2%	16,9%	13,3%	-
AZOTO fonte diffusa	85,3%	83,1%	86,7%	-
FOSFORO fonte puntuale	2,6%	3,4%	2,4%	-
FOSFORO fonte diffusa	97,4%	96,6%	97,6%	-



Area idrografica: **Musone**
Unità idrografiche: Musone_1_2_3_4, Litorale tra Esino e Musone Sud

Bacini significativi: **1114 Musone**
Unità idrografiche: Musone_1_2_3_4



Caratteristiche socio-economiche Stima del carico organico e carico trofico potenziale

La popolazione residente, la popolazione fluttuante

L'area idrografica del Musone si estende per circa 664,05 Km² (circa il 7% del territorio regionale) ed è caratterizzata prevalentemente dal bacino significativo omonimo (98% del territorio).

La popolazione residente al 2001 si attesta sui 136.347 abitanti (9,3% della regione) con una densità abitativa di 205 abitanti per Km², superiore alla media regionale (151 ab/Km²). Significativa la concentrazione di popolazione nell'unità idrografica *Musone_3* (66.938ab.); Densità superiori alla media di area idrografica si registrano nel *Musone_3* e nel *Litorale Esino-Musone SUD* (394-364 ab./Km²).

Rispetto al 1991 il trend è positivo: 4,0-3,7%, rispettivamente area idrografica e bacino significativo, di poco superiore con il dato regionale del 2,9%.

Un incremento maggiore si registra nel *Litorale Esino-Musone SUD* (12,1%), in relazione al dato del comune di *Numana* (18,7%).

La percentuale di popolazione residente nelle case sparse al 1991 è del 16%, simile al dato regionale (15%). In evidenza l'alta percentuale del *Musone_1* grazie ai dati del comune di *San Severino Marche*.

Le presenze turistiche nel 2001 sono state circa 1.609.364 (10% del tot reg); Le abitazioni non occupate per vacanze nel 1991 erano circa 7.306 (10% del tot reg).

Rilevanti i valori del *Litorale Esino-Musone SUD* (771.384 presenze, 3.922 abitazioni per vacanze), in relazione ai dati di *Numana*.

La struttura produttiva: industria, commercio, servizi, istituzioni

Nel 2001, il totale degli addetti delle imprese conta nell'area idrografica circa 60.149 unità (10% del tot reg); Prevalenti i settori dell'industria e altri servizi (rispettivamente 27.400-23.600 addetti) sul commercio (circa 9.200 addetti).

Il trend di crescita 1991-2001 degli addetti nel settore industriale: circa il 21% sia nell'area idrografica, che nel bacino del Musone, risultano superiori al valore regionale del 7,1%;

Particolarmente significative la percentuale dell'unità idrografica: *Musone_4* (29,2%) in relazione ai dati dei comuni di *Castelfidardo*, *Cingoli* e *Portorecanati*.

Circa 22.616 risultano invece gli addetti delle attività industriali idroesigenti (10,7% del tot reg.), con significativa concentrazione nel *Musone_3*, *Musone_4* (8.993-9.720).

Gli addetti nelle istituzioni sono 10.323 (11% del tot regionale).

Il comune di *Ancona* influenza la concentrazione degli addetti nel settore altri servizi e nelle istituzioni, riscontrabile nel *Musone_3* (7.257).

La struttura produttiva: agricoltura-zootecnia

La superficie agricola utilizzata nel 2000, si estende nell'area idrografica per 40.770 Ha (8,0% del tot reg.) rappresentando circa l'86% circa del totale della superficie aziendale; Tale percentuale risulta superiore al valore regionale : 71,2%.

Relativamente alle unità idrografiche si evidenzia il *Musone_4* sia per i valori assoluti che per la percentuale di utilizzazione (16.042Ha di SAU pari all'89% della superficie aziendale).

Il numero complessivo dei capi di bestiame 455.129 (5,6% del tot reg.) vede una prevalenza nei unità idrografiche *Musone_2* e *Musone_4* (174.041-158.664), grazie ai

contributi dei I comuni di *Filottrano e Osimo*.

La caratterizzazione dell'uso del suolo

Dall'analisi effettuata con l'elaborazione *Corine Land Cover '90*, confrontando le percentuali d'uso del suolo delle quattro macroclassi più significative, si rileva come i valori dell'area idrografica e del bacino significativo non si discostino molto dai valori regionali nel caso dell'uso urbano: 3,0-2,7% area idrografica-bacino Esino contro 2,3% regionale e nelle colture: 29,3-29,2% contro 31,6%;

Superiori invece le percentuali di utilizzazione a seminativo: 52,8-53,6% contro 33,9%;

Inferiori le quote di boschi-pascoli: 11,8-11,5% contro 29,4%.

Relativamente alla caratterizzazione delle unità idrografiche, si riscontrano interessanti scostamenti dai valori dell'area idrografica: vedi il *litorale tra Esino-MusoneSUD* nell'uso urbano: 19,1%; il *Musone_2 e Musone_3* per il seminativo: (63-68%); il *Musone_1* per i boschi-pascoli (49,5%).

In valori assoluti il *Musone_4* si distingue per l'estensione del seminativo: 156,81 Km².

Stima del carico organico potenziale

La stima del carico organico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 524.095 Abitanti Equivalenti i quali rappresentano circa il 7,1 % del carico regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione sia nell'area idrografica che nel *Musone*, si evidenziano percentuali superiori al dato regionale relativamente alla fonte civile: 27-26% contro 20%; Valori inferiori al regionale riguardo la componente zootecnica: 29-30% contro 38%; Confrontabili invece le percentuali relative alla componente industriale: 44% contro 42%.

Nelle unità idrografiche, in evidenza il *Musone_3* riguardo le pressioni di origine civile; il *Musone_4*, relativamente ai carichi di origine industriale; il *Musone_1* per i carichi zootecnici.

Il rapporto AbEq/Sup. territoriale pari a 789 nell'area idrografica e 783 nel bacino significativo, non si discosta molto dal valore regionale di 761.

Confrontabile anche il rapporto AbEq/pop. residente: 3,8-3,9 contro 5,0.

Da evidenziare l'alta densità territoriale riscontrabile nel *Litorale Esino-Musone SUD e Musone_3*: 1.055-1.021 AbEq/Km².

I più alti valori del rapporto AbEq/pop.res. si rilevano invece *Musone_1* (15,7).

Stima del carico trofico potenziale

La stima del carico trofico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 4.618 tonn/anno di azoto e 2.635 tonn/anno di fosforo, equivalenti rispettivamente al 7,8% e al 7,9% del totale regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione, nel caso dell'azoto le percentuali di area idrografica e di bacino sono superiori a quelle regionali per la fonte puntuale (civile_industriale): 17,6-17,1% contro 14,2%.

Per il fosforo le percentuali di area idrografica e di bacino sono analoghe a quelle regionali: circa 3% per la fonte puntuale (civile_industriale), 97% per la diffusa (agricolo-zootecnica).

Nella valutazione delle pressioni nelle unità idrografiche si evidenzia il ruolo del *Musone_3* nelle concentrazioni di azoto e fosforo di origine puntuale, e del *Musone_4* relativamente alla componente diffusa.

LA POPOLAZIONE RESIDENTE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Superficie Terr.(Km ²)	9.725,93	664,05	649,84(98%)	Musone_4 231,74
% su Regione	-	6,8%	6,7%	-
Pop res 2001	1.469.642	136.347	131.168 (96%)	Musone_3 66.938
% su Regione	-	9,3%	8,9%	-
Den(ab/Km ²)	151	205	202	Musone_3 394 Lit.Esino-MusoneSUD 364
Variazione 1991_2001	41.336	5.272	4.713	Musone_4 2,565
Variazione %	2,9%	4,0%	3,7%	Lit.Esino-MusoneSUD 12,1%
% Pop res ca_spa.1991	15%	16%	15,9%	Musone_1 55%

LA POPOLAZIONE FLUTTUANTE:PRESENZE TURISTICHE, ABITAZIONI NON OCCUPATE PER VACANZE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Presenze gen-dic2001	16.290.355	1.609.364	837.980 (52%)	Lit.Esino-MusoneSUD 771.384
% su Regione	-	9,9%	5,1%	-
Abitazioni non occ. 1991	65.186	7.306	3.384 (46%)	Lit.Esino-MusoneSUD 3.922
% su Regione	-	11,2%	5,2%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (INDUSTRIA_COMMERCIO_SERVIZI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	578.106	60.149	58.166 (97%)	-
Variazione 1991_2001	55.989	9.115	8.884	-
% su Regione	-	10,4%	10,1%	-
Addetti Industria 2001	256.768	27.422	26.688 (97%)	Musone_3 11.120 Musone_4 11.297
Variazione 1991_2001	17.126	4.707	4.650	Musone_4 2.552
Variazione %	7,1%	20,7%	21,1%	Musone_4 29,2%
Addetti Commercio 2001	89.547	9.162	8.829 (96%)	Musone_3 5.516
Variazione 1991_2001	154	450	479	Musone_3 280
Variazione %	0,2%	5,2%	5,7%	Musone_4 8,0% Musone_1 -32,4%
Addetti Altri Servizi 2001	231.791	23.565	22.649 (96%)	Musone_3 16.205
Variazione 1991_2001	38.709	3.958	3.755	Musone_3 2.628
Variazione %	20,0%	20,2%	19,9%	Lit. Esino-MusoneSUD 28,5%
Totale Addetti idroesigenti ATECO 91	210.503	22.616	22.040 (97%)	Musone_3 8.993 Musone_4 9.720
% su Regione	-	10,7%	10,5%	

LA STRUTTURA PRODUTTIVA (ISTITUZIONI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	94.991	10.323	10.157 (98%)	Musone_3 7.257
% su Regione	-	10,9%	10,7%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (AGRICOLTURA_ZOOTECNIA)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot_Sup.Az 2000 (Ha)	711.045	47.281	46.469 (98%)	-
SAU	506.470	40.770	40.101	Musone_4 16.042
SAU/Tot Sup.Az.	71,2%	86,2%	86%	Musone_4 89,2%
SAU % su Regione	-	8,0%	7,9%	-
Seminativi	-	37.841	37.227	-
Cereali	-	21.626	21.231	-
Coltivazioni Ortive	-	701	690	-
Coltivazioni foraggere	-	3.032	3.024	-
Coltivazioni legnose agrarie	-	2.140	2.093	-
Vite	-	1.163	1.138	-
Olivo	-	767	746	-
Agrumi	-	0	0	-
Frutteti	-	141	140	-
Prati permanenti e pascoli	-	790	781	-
INCOLTO	204.576		6.368	-
Arboricoltura da legno	-	266	266	-
Boschi	-	2.071	2.021	-
Sup.agraria non utilizzata	-	1.362	1.346	-
Altra Superficie	-	2.812	2.735	-
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot capi bestiame 2000	8.089.220	455.129	454.729 (99,9%)	Musone_2 174.041 Musone_4 158.664
% su Regione	-	5,6%	5,6%	-
BoviniBufalini	-	4.766	4.762	-
Equini	-	180	177	-
Suini	-	8.317	8.303	-
OviCaprini	-	5.771	5.753	-
Avicoli	-	436.096	435.735	-



L'USO DEL SUOLO (CORINE LAND COVER 1990)				
USO	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Sup. Terr.le Compl. (kmq)	9.725,93	664,05	649,84	Musone_4 231,74
NON CLASSIFICABILE	1,26	0,00	0,00	-
URBANO	227,15	20,15	17,44	Musone_4 8,04
INDUSTRIALE TRASPORTI	122,67	15,70	15,26	Musone_3 10,81
URBANO TRASFORMAZIONE	32,86	2,76	2,54	-
SEMINATIVO	3.301,36	350,48	348,59	Musone_4 156,81
COLTURE	3.071,14	194,35	189,47	Musone_3 68,99
BOSCHI PASCOLI	2.860,74	78,62	74,97	Musone_1 43,27
SPAZI APERTI	90,24	0,45	0,03	-
AREE UMIDE	6,89	1,30	1,30	-
Percentuale su ambito				
NON CLASSIFICABILE	0,0%	0,0%	0,0%	-
URBANO	2,3%	3,0%	2,7%	Lit.Esino-MusoneSUD 19,1%
INDUSTRIALE TRASPORTI	1,3%	2,4%	2,3%	Musone_3 6,4%
URBANO TRASFORMAZIONE	0,3%	0,4%	0,4%	-
SEMINATIVO	33,9%	52,8%	53,6%	Musone_2 62,9% Musone_4 67,7%
COLTURE	31,6%	29,3%	29,2%	Musone_3 40,6%
BOSCHI PASCOLI	29,4%	11,8%	11,5%	Musone_1 49,5%
SPAZI APERTI	0,9%	0,1%	0,0%	-
AREE UMIDE	0,1%	0,2%	0,2%	-



STIMA CARICO ORGANICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Valori assoluti				
AbEq_TOT	7.403.832	524.095	509.109 (97%)	Musone_3 173.637 Musone_4 175.596
AbEq_TOT (ago)	7.709.113	556.225	524.673	-
AbEq_C(p)	1.293.421	119.512	112.450	Musone_3 61.336
AbEq_C_ago(p)	1.598.702	151.642	128.014	Musone_3 66.891
AbEq_P	3.087.250	229.291	221.786	Musone_3 84.884 Musone_4 80.628
AbEq_C(d)	220.852	21.244	21.014	Musone_4 7.759
AbEq_Z	2.802.310	154.048	153.859	Musone_2 53.686 Musone_4 51.474
AbEq/Kmq	761	789	783	Lit.Esino-MusoneSUD 1.055 Musone_3 1.021
AbEq/Pop.	5,0	3,8	3,9	Musone_1 15,7
Percent. ambito				
AbEq_C(p)	17,5%	22,8%	22,1%	-
AbEq_P	41,7%	43,7%	43,6%	-
AbEq_C(d)	3,0%	4,1%	4,1%	-
AbEq_Z	37,8%	29,4%	30,2%	-
Perc.su Marche				
AbEqTOT	-	7,1%	6,9%	-
AbEq_C(p)	-	9,2%	8,7%	-
AbEq_C_ago(p)	-	9,5%	8,0%	-
AbEq_P	-	7,4%	7,2%	-
AbEq_C(d)	-	9,6%	9,5%	-
AbEq_Z	-	5,5%	5,5%	-

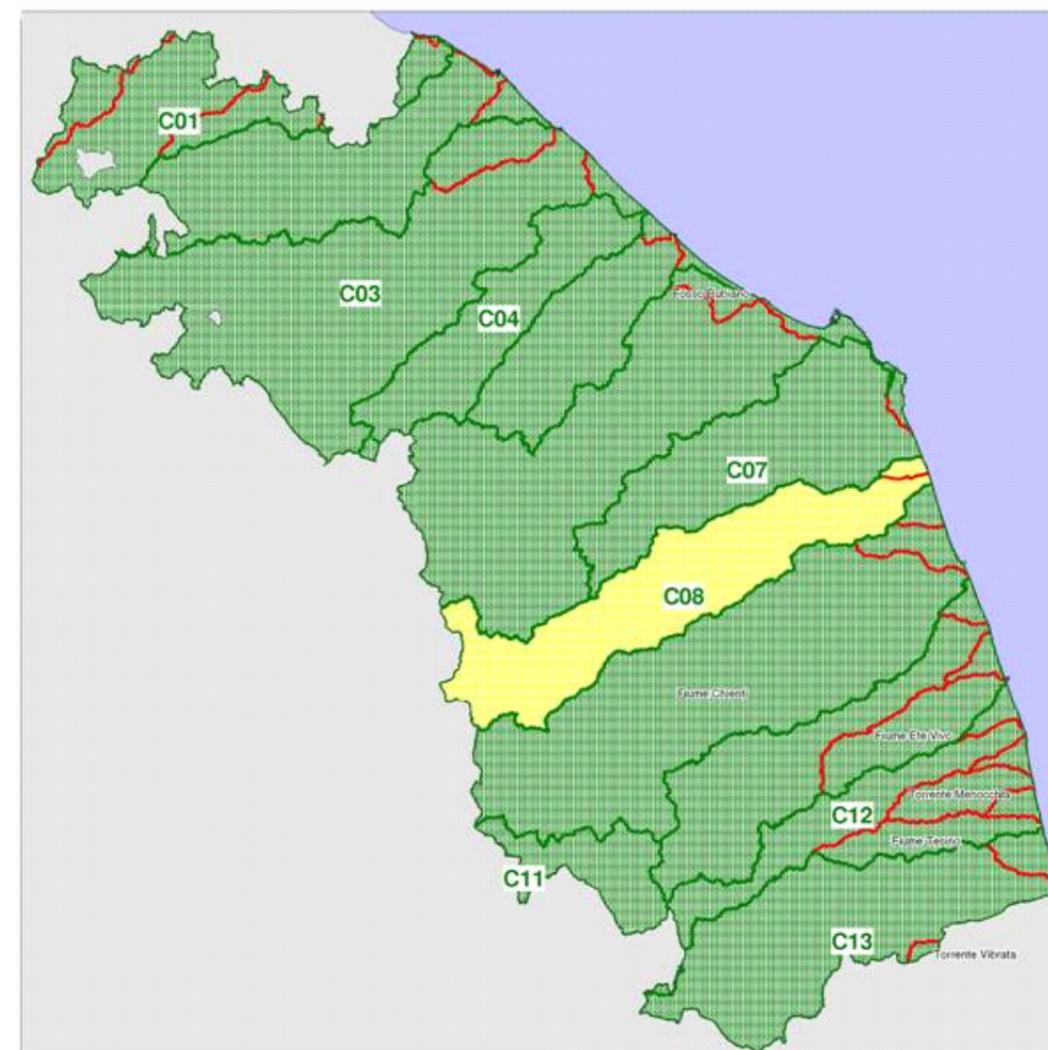


STIMA CARICO TROFICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot AZOTO (T/a)	58.977,6	4.617,8 (7,8%)	4.525,75 (98%)	Musone_4 1.729
AZOTO fonte puntuale	8.388,1	812,0	772,90	Musone_3 387
Industriale	2.567,7	274,2	266,88	-
Civile Puntuale	5.820,4	537,8	506,03	-
AZOTO fonte diffusa	50.589,6	3.805,7	3.752,84	Musone_4 1.455
Civile diffusa	993,8	95,6	94,56	-
Agricola	38.835,0	3.106,3	3.055,23	-
Zootecnica	10.760,7	603,9	603,05	-
Tot FOSFORO (T/a)	33.374,2	2.634,7 (7,9%)	2.590,40 (98%)	Musone_4 1.022
FOSFORO fonte puntuale	883,8	81,9	77,13	Musone_3 42
Industriale	17,2	1,8	1,79	-
Civile Puntuale	866,6	80,1	75,34	-
FOSFORO fonte diffusa	32.490,4	2.552,8	2.513,27	Musone_4 997
Civile diffusa	148,0	14,2	14,08	-
Agricola	29.719,8	2.391,4	2.352,19	-
Zootecnica	2.622,6	147,2	147,00	-
Perc. ambito				
AZOTO fonte puntuale	14,2%	17,6%	17,1%	-
AZOTO fonte diffusa	85,3%	82,4%	82,9%	-
FOSFORO fonte puntuale	2,6%	3,1%	3,0%	-
FOSFORO fonte diffusa	97,4%	96,9%	97,0%	-



Area idrografica: **Potenza**
Unità idrografiche: Potenza_1_2_3_4, Rio Fiumarella

Bacini significativi: **1116 Potenza**
Unità idrografiche: Potenza_1_2_3_4





Caratteristiche socio-economiche **Stima del carico organico e carico trofico potenziale**

La popolazione residente, la popolazione fluttuante

L'area idrografica del Potenza si estende per circa 773,19 Km² (circa l'8% del territorio regionale) ed è caratterizzata prevalentemente dal bacino significativo omonimo (98% del territorio).

La popolazione residente al 2001 si attesta sui 90.978 abitanti (6,2% della regione) con una densità abitativa di 118 abitanti per Km², inferiore alla media regionale (151 ab/Km²).

Significativa la concentrazione di popolazione nelle unità idrografiche *Potenza_3*, *Potenza_4* (29.667-27.355 ab.); Una densità molto più alta si riscontra nel *Rio Fiumarella* (755 ab./Km²).

Rispetto al 1991 il trend è positivo: 2,8-2,2%, rispettivamente area idrografica e bacino significativo, analogo al dato regionale del 2,9%.

Un incremento maggiore si registra nel *Rio Fiumarella* (7,1%), e nel *Potenza_4* (6,4%) in relazione al dato del comune di *Portorecanati* (16,0%).

La percentuale di popolazione residente nelle case sparse al 1991 è del 21%, superiore al dato regionale (15%). In evidenza l'alta percentuale del *Potenza_3* e *Potenza_4* (30-24%) grazie ai dati dei comuni di *Treia* e *Recanati*.

Le presenze turistiche nel 2001 sono state circa 1.676.648 (10% del tot reg); Le abitazioni non occupate per vacanze nel 1991 erano circa 5.336 (8% del tot reg).

Rilevanti i valori del *Rio Fiumarella* e del *Potenza_4* (502.721-616.397 presenze), in relazione al dato di *Portorecanati*.

La struttura produttiva: industria, commercio, servizi, istituzioni

Nel 2001, il totale degli addetti delle imprese conta nell'area idrografica circa 33.881 unità (6% del tot reg); Prevalenti i settori dell'industria e altri servizi (rispettivamente 16.900-12.000 addetti) sul commercio (circa 4.800 addetti).

Il trend di crescita 1991-2001 degli addetti nel settore industriale: circa 13% sia nell'area idrografica, che nel bacino del Potenza, risultano superiori al valore regionale del 7,1%;

Particolarmente significativa la percentuale dell'unità idrografica *Potenza_4* (24,5%) in relazione ai dati dei comuni di *Montelupone*, *Portorecanati*, *Recanati*.

Circa 13.900 risultano invece gli addetti delle attività industriali idroesigenti (6,6% del tot reg.), con una certa concentrazione nel *Potenza_4* (6.082).

Gli addetti nelle istituzioni sono 5.451 (6% del tot regionale).

Nel *Potenza_3* e *Potenza_4* si concentra il maggior numero di addetti (1.789-1.111) grazie al contributo dei comuni di *Macerata* e *Recanati*.

La struttura produttiva: agricoltura-zootecnia

La superficie agricola utilizzata nel 2000, si estende nell'area idrografica per 44.823 Ha (9% del tot reg.) rappresentando il 74% circa del totale della superficie aziendale; Tale percentuale è simile al valore regionale : 71,2%.

Relativamente alle unità idrografiche si evidenzia il *Potenza_3* per i valori assoluti (15.602Ha); il *Rio Fiumarella* e il *Potenza_4* presentano invece le più alte percentuali di utilizzazione (92%).

Il numero complessivo dei capi di bestiame è di 300.204 (3,7% del tot reg.): Si riscontra una prevalenza nelle unità idrografiche *Potenza_1* e *Potenza_3* (98.062-131.076), grazie ai



contributi dei I comuni di *Camerino* e *Treia*.

La caratterizzazione dell'uso del suolo

Dall'analisi effettuata con l'elaborazione *Corine Land Cover '90*, confrontando le percentuali d'uso del suolo delle quattro macroclassi più significative, si rileva come i valori dell'area idrografica e del bacino significativo siano analoghi al valore regionale nel caso dell'uso boschi-pascoli: 29-30%; confrontabili le percentuali dell'uso urbano: 1,6-1,3% contro 2,3% regionale;

Inferiori i valori per le colture: 23,2-22,8% contro 31,6%;

Superiori invece le percentuali del seminativo: 44,6-44,8%, contro il 33,9%;

Relativamente alla caratterizzazione delle unità idrografiche, si riscontrano interessanti scostamenti dai valori dell'area idrografica: vedi il *Rio Fiumarella* nell'uso urbano: 15,5%; il *Potenza_3* e il *Potenza_4* per il seminativo: (63-75%); il *Potenza_1* per i boschi-pascoli (58,3%).

In valori assoluti il *Potenza_3* si distingue per l'estensione del seminativo: 138 Km²; il *Potenza_1* per i boschi-pascoli: 152Km².

Stima del carico organico potenziale

La stima del carico organico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 464.540 Abitanti Equivalenti i quali rappresentano circa il 6,3 % del carico regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione sia nell'area idrografica che nel bacino del Potenza, si evidenziano percentuali superiori al dato regionale relativamente alla fonte industriale (47% contro 42%);

Valori inferiori al regionale riguardo la componente zootecnica: 32-34% contro 38%;

Simili risultano invece le percentuali relative alla componente civile: 19-20% contro 20%.

Riguardo le unità idrografiche, si evidenziano il *Potenza_3* e il *Potenza_4* riguardo le pressioni di origine civile ed industriale; il *Potenza_1* e il *Potenza_3* relativamente ai carichi di origine zootecnica.

Il rapporto AbEq/Sup.territoriale pari a 601 nell'area idrografica e 578 nel bacino risulta inferiore al dato regionale di 761.

Analogo invece il rapporto AbEq/pop. residente: 5,1-5,5 contro 5,0.

Da evidenziare l'alta densità territoriale riscontrabile nel *Rio Fiumarella*: 1.822 AbEq/Km².

I più alti valori del rapporto AbEq/pop.res. si rilevano invece *Potenza_1* (9,2).

Stima del carico trofico potenziale

La stima del carico trofico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 4.718 tonn/anno di azoto e 2.831 tonn/anno di fosforo, equivalenti rispettivamente al 8,0% e al 8,5% del totale regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione, nel caso dell'azoto le percentuali di area idrografica e di bacino sono inferiori a quelle regionali per la fonte puntuale (civile_industriale): 10,9-9,8% contro 14,2%.

Per il fosforo le percentuali di area idrografica e di bacino sono analoghe a quelle regionali: circa 2-3% per la fonte puntuale (civile_industriale), 97-98% per la diffusa (agricolo-zootecnica).

Nella valutazione delle pressioni nelle unità idrografiche si evidenzia il ruolo del *Potenza_3* e *Potenza_4* nelle concentrazioni di azoto e fosforo di origine puntuale, ancora del *Potenza_3* relativamente alla componente diffusa.



LA POPOLAZIONE RESIDENTE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Superficie Terr.(Kmq)	9.725,93	773,19	758,70 (98%)	Potenza_1 260,64
% su Regione	-	7,9%	7,8%	-
Pop res 2001	1.469.642	90.978	80.027 (88%)	Potenza_3 29.667 Potenza_4 27.355
% su Regione	-	6,2%	5,4%	-
Den(ab/Kmq)	151	118	105	Rio Fiumarella 755
Variazione 1991_2001	41.336	2.454	1.730	Potenza_4 1.643
Variazione %	2,9%	2,8%	2,2%	Rio Fiumarella 7,1% Potenza_4 6,4%
% Pop res ca_spa.1991	15%	21%	22,6%	Potenza_3 30% Potenza_4 24%

LA POPOLAZIONE FLUTTUANTE:PRESENZE TURISTICHE, ABITAZIONI NON OCCUPATE PER VACANZE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Presenze gen-dic2001	16.290.355	1.676.648	1.173.926 (70%)	Rio Fiumarella 502.721 Potenza_4 616.397
% su Regione	-	10,3%	7,2%	-
Abitazioni non occ. 1991	65.186	5.336	4.168 (78%)	Potenza_4 2.146
% su Regione	-	8,2%	6,4%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (INDUSTRIA_COMMERCIO_SERVIZI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	578.106	33.881	29.996 (88%)	-
Variazione 1991_2001	55.989	3.210	2.990	-
% su Regione	-	5,9%	5,2%	-
Addetti Industria 2001	256.768	16.934	15.100 (89%)	Potenza_3 5.016 Potenza_4 7.040
Variazione 1991_2001	17.126	1.916	1.723	Potenza_4 1.385
Variazione %	7,1%	12,8%	12,9%	Potenza_4 24,5%
Addetti Commercio 2001	89.547	4.856	4.293 (88%)	Potenza_3 1.919 Potenza_4 1.357
Variazione 1991_2001	154	-192	-128	-
Variazione %	0,2%	-3,8%	-2,9%	Potenza_3 5,4% Potenza_1 -26,0%
Addetti Altri Servizi 2001	231.791	12.091	10.603 (88%)	Potenza_3 4.106
Variazione 1991_2001	38.709	1.486	1.395	Potenza_3 677
Variazione %	20,0%	14,0%	15,2%	Potenza_3 19,7% Potenza_4 16,2%
Totale Addetti idroesigenti ATECO 91	210.503	13.915	12.372 (89%)	Potenza_4 6.082
% su Regione	-	6,6%	5,9%	-

LA STRUTTURA PRODUTTIVA (ISTITUZIONI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	94.991	5.481	4.896 (89%)	Potenza_3 1.769 Potenza_4 1.111
% su Regione	-	5,8%	5,2%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (AGRICOLTURA_ZOOTECNIA)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot_Sup.Az 2000 (Ha)	711.045	60.465	58.581 (97%)	-
SAU	506.470	44.823	43.080	Potenza_3 15.602
SAU/Tot Sup.Az.	71,2%	74,1%	74%	Rio Fiumarella 92,5% Potenza_4 91,6%
SAU % su Regione	-	8,9%	8,5%	-
Seminativi	-	37.766	36.098	-
Cereali	-	21.173	20.268	-
Coltivazioni Ortive	-	770	576	-
Coltivazioni foraggere	-	5.091	5.074	-
Coltivazioni legnose agrarie	-	1.689	1.617	-
Vite	-	645	606	-
Olivo	-	827	803	-
Agrumi	-	0	0	-
Frutteti	-	159	155	-
Prati permanenti e pascoli	-	5.368	5.365	-
INCOLTO	204.576	15.642	15.501	-
Arboricoltura da legno	-	498	496	-
Boschi	-	10.728	10.723	-
Sup.agraria non utilizzata	-	2.137	2.073	-
Altra Superficie	-	2.280	2.209	-
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot capi bestiame 2000	8.089.220	300.204	298.109 (99%)	Potenza_1 98.062 Potenza_3 131.076
% su Regione	-	3,7%	3,7%	-
BoviniBufalini	-	7.540	7.512	-
Equini	-	328	327	-
Suini	-	5.644	5.593	-
OviCaprini	-	11.816	11.807	-
Avicoli	-	274.876	272.871	-



L'USO DEL SUOLO (CORINE LAND COVER 1990)				
USO	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Sup. Terr.le Compl. (kmq)	9.725,93	773,19	758,70	Potenza_1 260,64
NON CLASSIFICABILE	1,26	0,00	0,00	-
URBANO	227,15	12,30	10,05	Potenza_4 4,36
INDUSTRIALE TRASPORTI	122,67	6,15	5,06	Potenza_3 2,87
URBANO TRASFORMAZIONE	32,86	4,36	3,62	-
SEMINATIVO	3.301,36	344,48	340,25	Potenza_3 138,26
COLTURE	3.071,14	179,00	172,94	Potenza_1 56,13
BOSCHI_PASCOLI	2.860,74	225,29	225,26	Potenza_1 151,99
SPAZI APERTI	90,24	0,91	0,91	-
AREE UMIDE	6,89	0,00	0,00	-
Percentuale su ambito				
NON CLASSIFICABILE	0,0%	0,0%	0,0%	-
URBANO	2,3%	1,6%	1,3%	Rio Fiumarella 15,5%
INDUSTRIALE TRASPORTI	1,3%	0,8%	0,7%	Rio Fiumarella 7,5%
URBANO TRASFORMAZIONE	0,3%	0,6%	0,5%	-
SEMINATIVO	33,9%	44,6%	44,8%	Potenza_3 63,4% Potenza_4 74,6%
COLTURE	31,6%	23,2%	22,8%	Rio Fiumarella 41,8%
BOSCHI_PASCOLI	29,4%	29,1%	29,7%	Potenza_1 58,3%
SPAZI APERTI	0,9%	0,1%	0,1%	-
AREE UMIDE	0,1%	0,0%	0,0%	-



STIMA CARICO ORGANICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Valori assoluti				
AbEq_TOT	7.403.832	464.948	438.540 (94%)	Potenza_3 153.457
AbEq_TOT (ago)	7.709.113	491.833	457.329	-
AbEq_C(p)	1.293.421	76.885	65.111	Potenza_3 20.923 Potenza_4 22.654
AbEq_C_ago(p)	1.598.702	103.770	83.899	Potenza_3 22.223 Potenza_4 35.807
AbEq_P	3.087.250	218.188	204.860	Potenza_3 67.859 Potenza_4 63.597
AbEq_C(d)	220.852	18.687	18.132	Potenza_3 9.013 Potenza_4 6.390
AbEq_Z	2.802.310	151.188	150.437	Potenza_1 48.370 Potenza_3 55.662
AbEq/Kmq	761	601	578	Rio Fiumarella 1.822
AbEq/Pop.	5,0	5,1	5,5	Potenza_1 9,2
Percent._ambito				
AbEq_C(p)	17,5%	16,5%	14,8%	-
AbEq_P	41,7%	46,9%	46,7%	-
AbEq_C(d)	3,0%	4,0%	4,1%	-
AbEq_Z	37,8%	32,5%	34,3%	-
Perc.su Marche				
AbEqTOT	-	6,3%	5,9%	-
AbEq_C(p)	-	5,9%	5,0%	-
AbEq_C_ago(p)	-	6,5%	5,2%	-
AbEq_P	-	7,1%	6,6%	-
AbEq_C(d)	-	8,5%	8,2%	-
AbEq_Z	-	5,4%	5,4%	-



STIMA CARICO TROFICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot AZOTO (T/a)	58.977,6	4.718,5 (8,0%)	4.509,06 (95,6%)	Potenza_3 1.619
AZOTO fonte puntuale	8.388,1	515,3	444,00	Potenza_3 144 Potenza_4 172
Industriale	2.567,7	169,3	151,00	-
Civile Puntuale	5.820,4	346,0	293,00	-
AZOTO fonte diffusa	50.589,6	4.203,2	4.065,06	Potenza_3 1.475
Civile diffusa	993,8	84,1	81,60	-
Agricola	38.835,0	3.432,0	3.299,50	-
Zootecnica	10.760,7	687,1	683,97	-
Tot FOSFORO (T/a)	33.374,2	2.831,4 (8,5%)	2.720,08 (96,1%)	Potenza_3 989
FOSFORO fonte puntuale	883,8	52,6	44,64	Potenza_3 14 Potenza_4 16
Industriale	17,2	1,1	1,01	-
Civile Puntuale	866,6	51,5	43,62	-
FOSFORO fonte diffusa	32.490,4	2.778,8	2.675,44	Potenza_3 975
Civile diffusa	148,0	12,5	12,15	-
Agricola	29.719,8	2.630,0	2.527,77	-
Zootecnica	2.622,6	136,3	135,52	-
Perc. ambito				
AZOTO fonte puntuale	14,2%	10,9%	9,8%	-
AZOTO fonte diffusa	85,3%	89,1%	90,2%	-
FOSFORO fonte puntuale	2,6%	2,6%	1,6%	-
FOSFORO fonte diffusa	97,4%	97,4%	98,4%	-

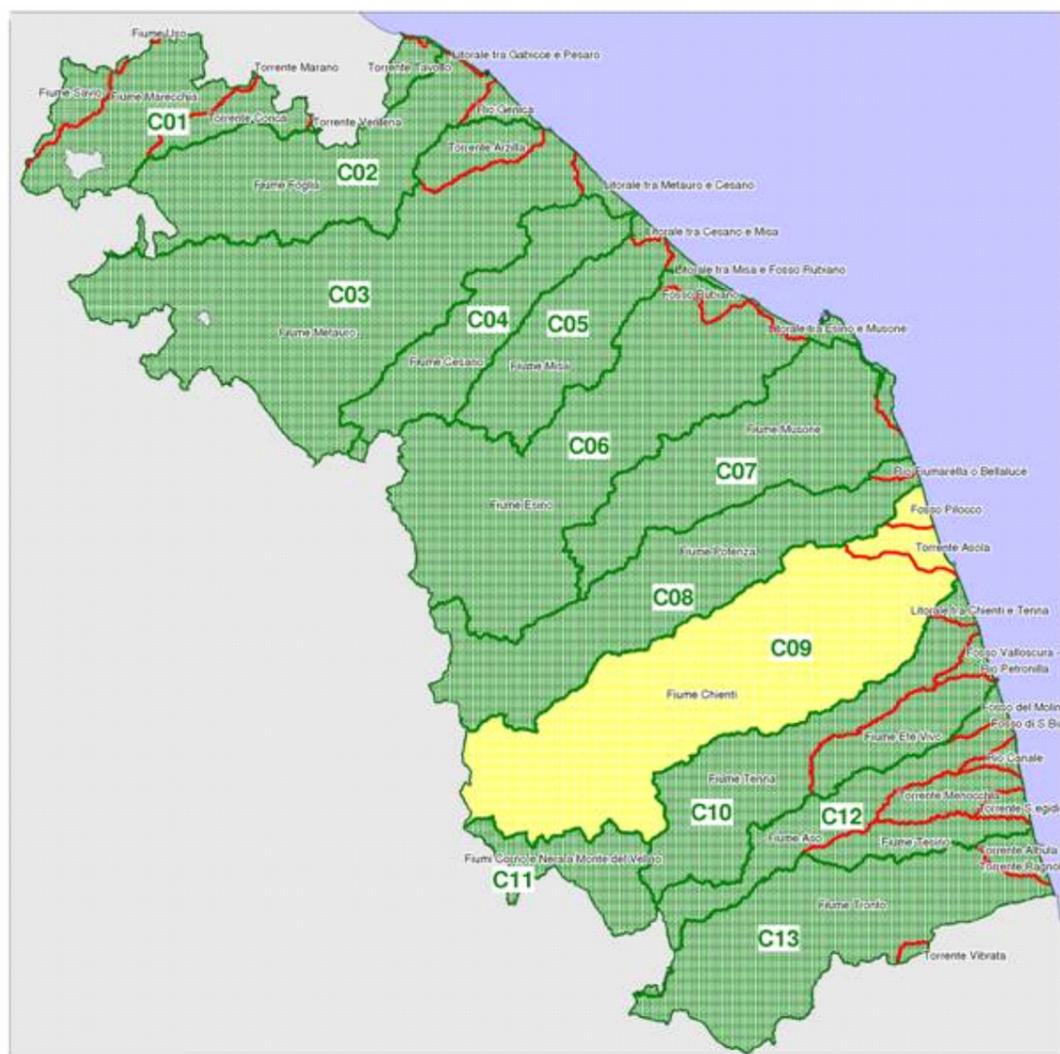


Area idrografica: **Chienti**

Unità idrografiche: Chienti 1_2_3_4_5, Fosso Pilocco, Torrente Asola

Bacini significativi: **1119 Chienti**

Unità idrografiche: Chienti 1_2_3_4_5



Caratteristiche socio-economiche

Stima del carico organico e carico trofico potenziale

La popolazione residente, la popolazione fluttuante

L'area idrografica del Chienti si estende per circa 1.381,42 Km² (circa il 14% del territorio regionale) ed è caratterizzata prevalentemente dal bacino significativo omonimo (94% del territorio).

La popolazione residente al 2001 si attesta sui 208.909 abitanti (14,2% della regione) con una densità abitativa di 134 abitanti per Km², inferiore alla media regionale (151 ab./Km²).

Significativa la concentrazione di popolazione nelle unità idrografiche *Chienti_4*, *Chienti_5* (50.900-65.362 ab.); Una densità più alta si riscontra nel *Torrente Asola* (449 ab./Km²).

Rispetto al 1991 il trend è leggermente positivo: 1,8-1,3%, rispettivamente area idrografica e bacino significativo, inferiore al dato regionale del 2,9%.

Un incremento maggiore si registra nel *Fosso Pilocco* (6,8%), in relazione al dato del comune di *Portorecanati* (16,0%).

La percentuale di popolazione residente nelle case sparse al 1991 è del 17%, confrontabile con il dato regionale (15%). Una percentuale più alta è riscontrabile nel *Chienti_2* (26%).

Le presenze turistiche nel 2001 sono state circa 1.021.421 (6% del tot reg); Le abitazioni non occupate per vacanze nel 1991 erano circa 5.368 (8% del tot reg).

Rilevanti i valori del *Torrente Asola*, *Chienti_2* e *Chienti_5* riguardo le presenze (complessivamente oltre 600.000), in relazione ai dati dei comuni di *Civitanova Marche* e *Camerino*; e del *Chienti_1*, *Chienti_2* circa le abitazioni non occupate (1.630-1.343), in relazione ai dati dei comuni di *Pievevitorina*, *Serravalle di Chienti* e *Fiastra*.

La struttura produttiva: industria, commercio, servizi, istituzioni

Nel 2001, il totale degli addetti delle imprese conta nell'area idrografica circa 85.246 unità (15% del tot reg); Prevalenti i settori dell'industria e altri servizi (rispettivamente 41.600-29.900 addetti) sul commercio (circa 13.800 addetti).

Il trend di crescita 1991-2001 degli addetti nel settore industriale: 2,2% nel area idrografica, 1,6% nel bacino del Chienti, risulta inferiore al valore regionale del 7,1%;

L'unità idrografica *Chienti_3* fa registrare un valore simile al regionale (7,8%) in relazione ai dati dei comuni di *Tolentino* e *Colmurano*.

Circa 35.594 risultano invece gli addetti delle attività industriali idroesigenti (17% del tot reg.), con significativa concentrazione nel *Chienti_5* (15.643), e netta prevalenza del settore delle calzature.

Gli addetti nelle istituzioni sono 12.073 (13% del tot regionale).

Nel *Chienti_4* si concentra il maggior numero di addetti (4.523) grazie al contributo del comune di *Macerata*.

La struttura produttiva: agricoltura-zootecnia

La superficie agricola utilizzata nel 2000, si estende nell'area idrografica per 76.932 Ha (15,2% del tot reg.) rappresentando il 77,6% del totale della superficie aziendale; Tale percentuale è superiore al valore regionale: 71,2%.

Relativamente alle unità idrografiche si evidenziano il *Chienti_3* e il *Chienti_4* per i valori assoluti (16.694-17.964Ha); il *Torrente Asola* e il *Chienti_4* presentano invece le più alte



percentuali di utilizzazione (90,4-90,9%).

Il numero complessivo dei capi di bestiame è di 809.329 (10% del tot reg.): Si riscontra una prevalenza nel *Chienti_5* (422.268), grazie al contributo del comune di *Montegiorgio*.

La caratterizzazione dell'uso del suolo

Dall'analisi effettuata con l'elaborazione *Corine Land Cover '90*, confrontando le percentuali d'uso del suolo delle quattro macroclassi più significative, si rileva come i valori dell'area idrografica e del bacino significativo siano analoghi al valore regionale nel caso dell'uso boschi-pascoli: 26,9-28,6% e nell'uso colture: intorno al 31%; simili anche le percentuali dell'uso urbano: 2,2-2,0% contro 2,3% regionale;

Leggermente superiori invece le percentuali del seminativo: 37,5-36,8%, contro il 33,9%.

Relativamente alla caratterizzazione delle unità idrografiche, si riscontrano interessanti scostamenti rispetto ai valori dell'area idrografica: vedi il *Torrente Asola* nell'uso urbano: 6,8%; il *Chienti_4* per il seminativo: 60,3%; il *Fosso Pilocco* per le colture: 42,3%; il *Chienti_1* e il *Chienti_2* per i boschi-pascoli: 58,9-47,4%.

In valori assoluti il *Chienti_3* e il *Chienti_4* si distinguono per l'estensione del seminativo: 135 Km²; il *Chienti_1* e il *Chienti_2* per i boschi-pascoli: 165-160Km².

Stima del carico organico potenziale

La stima del carico organico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 1.197.012 Abitanti Equivalenti i quali rappresentano circa il 16,2 % del carico regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione si rileva che nell'area idrografica e nel bacino del Chienti, le percentuali della fonte industriale sono superiori al dato regionale (51-49% contro 42%);

Valori inferiori al regionale riguardo la componente zootecnica: 31-34% contro 38% e la componente civile: 18-17% contro 20%.

Riguardo le unità idrografiche, il *Chienti_5* fa registrare i maggiori valori in tutte e tre le fonti di pressione (civile, industriale e zootecnica).

Il rapporto AbEq/sup. territoriale pari a 866 nell'area idrografica e 813 nel bacino risulta superiore al dato regionale di 761.

Analogo invece il rapporto AbEq/pop. residente: 5,7-6,1 contro 5,0.

Da evidenziare l'alta densità territoriale riscontrabile nel *Torrente Asola* e nel *Chienti_5*: 1.972-1.785 AbEq/Km².

I più alti valori del rapporto AbEq/pop.res. si rilevano invece *Chienti_1* (14,5).

Stima del carico trofico potenziale

La stima del carico trofico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 8.840 tonn/anno di azoto e 5.030 tonn/anno di fosforo, equivalenti rispettivamente al 15,0% e al 14,8% del totale regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione, sia nel caso dell'azoto, che del fosforo le percentuali di area idrografica e di bacino sono analoghe a quelle regionali; Azoto: circa 14-12% contro 14% per la fonte puntuale (civile_industriale), 86-88% contro 85% per la diffusa (agricolo-zootecnica); Fosforo: 2,4-2,1% contro 2,6% per la fonte puntuale, 97,6-97,9% contro 97,4% per la diffusa.

Nella valutazione delle pressioni nelle unità idrografiche si evidenziano il *Chienti_3* e il *Chienti_5* nelle concentrazioni di azoto e fosforo di origine diffusa; il *Chienti_5* relativamente alla componente puntuale.



LA POPOLAZIONE RESIDENTE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Superficie Terr.(Km ²)	9.725,93	1.381,42	1299,65 (94%)	Chienti_2 338,49
% su Regione	-	14,2%	13,4%	-
Pop res 2001	1.469.642	208.909	174.064 (83%)	Chienti_4 50.900 Chienti_5 65.362
% su Regione	-	14,2%	11,8%	-
Den(ab/Km ²)	151	151	134	Torrente Asola 449
Variazione 1991_2001	41.336	3.692	2.209	Chienti_5 1.571
Variazione %	2,9%	1,8%	1,3%	Fosso Pilocco 6,8%
% Pop res ca_spa. 1991	15%	17%	17,6%	Chienti_2 26%

LA POPOLAZIONE FLUTTUANTE:PRESENZE TURISTICHE, ABITAZIONI NON OCCUPATE PER VACANZE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Presenze gen-dic2001	16.290.355	1.021.421	732.062 (72%)	Torrente Asola 234.898 Chienti_2 238.868 Chienti_5 218.986
% su Regione	-	6,3%	4,5%	-
Abitazioni non occ. 1991	65.186	5.368	4.478 (83%)	Chienti_1 1.630 Chienti_2 1.343
% su Regione	-	8,2%	6,9%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (INDUSTRIA_COMMERCIO_SERVIZI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	578.106	85.246	71.058 (83%)	-
Variazione 1991_2001	55.989	6.687	4.998	-
% su Regione	-	14,7%	12,3%	-
Addetti Industria 2001	256.768	41.573	34.698 (83%)	Chienti_5 17.072
Variazione 1991_2001	17.126	892	558	Chienti_3 541
Variazione %	7,1%	2,2%	1,6%	Chienti_3 7,8%
Addetti Commercio 2001	89.547	13.765	11.379 (83%)	Chienti_4 3.860 Chienti_5 3.839
Variazione 1991_2001	154	790	564	Chienti_3 296
Variazione %	0,2%	6,1%	5,2%	Torrente Asola 13,4%
Addetti Altri Servizi 2001	231.791	29.908	24.981 (83%)	Chienti_4 9.665
Variazione 1991_2001	38.709	5.005	3.876	Chienti_4 1.408 Chienti_5 1.395
Variazione %	20,0%	20,1%	18,4%	Chienti_5 26,9%
Totale Addetti idroesigenti ATECO 91	210.503	35.594	29.672 (83%)	Chienti_5 15.643
% su Regione	-	16,9%	14,1%	-

LA STRUTTURA PRODUTTIVA (ISTITUZIONI)

	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	94.991	12.073	10.676 (88%)	Chienti_4 4.523
% su Regione	-	12,7%	11,2%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (AGRICOLTURA_ZOOTECNIA)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot_Sup.Az 2000 (Ha)	711.045	99.078	94.194 (95%)	-
SAU	506.470	76.932	72.529	Chienti_3 16.694 Chienti_4 17.964
SAU/Tot Sup.Az.	71,2%	77,6%	77%	Torrente_Asola 90,4% Chienti_4 90,9%
SAU % su Regione	-	15,2%	14,3%	-
Seminativi	-	62.888	58.920	-
Cereali	-	33.727	31.243	-
Coltivazioni Ortive	-	1.360	1.141	-
Coltivazioni foraggere	-	11.760	11.513	-
Coltivazioni legnose agrarie	-	3.538	3.163	-
Vite	-	1.315	1.159	-
Olivo	-	1.719	1.541	-
Agumi	-	0	0	-
Frutteti	-	409	375	-
Prati permanenti e pascoli	-	10.506	10.446	-
INCOLTO	204.576	-	21.665	-
Arboricoltura da legno	-	520	505	-
Boschi	-	13.894	13.859	-
Sup.agraria non utilizzata	-	4.207	4.071	-
Altra Superficie	-	3.525	3.230	-
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot capi bestiame 2000	8.089.220	809.329	787.513 (97%)	Chienti_5 422.268
% su Regione	-	10,0%	9,7%	-
BoviniBufalini	-	12.106	11.661	-
Equini	-	665	547	-
Suini	-	33.369	32.988	-
OviCaprini	-	32.277	31.686	-
Avicoli	-	730.912	710.631	-



L'USO DEL SUOLO (CORINE LAND COVER 1990)				
USO	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Sup. Terr.le Compl. (kmq)	9.725,93	1.381,42	1299,65	Chienti_2 338,49
NON CLASSIFICABILE	1,26	0,00	0,00	-
URBANO	227,15	30,40	25,58	Chienti_5 9,20
INDUSTRIALE TRASPORTI	122,67	12,70	11,08	Chienti_3 3,44 Chienti_4 3,60 Chienti_5 3,39
URBANO TRASFORMAZIONE	32,86	5,35	3,93	-
SEMINATIVO	3.301,36	518,35	477,70	Chienti_3 134,96 Chienti_5 135,53
COLTURE	3.071,14	434,83	403,03	Chienti_2 106,80 Chienti_5 94,25
BOSCHI PASCOLI	2.860,74	371,38	371,14	Chienti_1 165,39 Chienti_2 160,54
SPAZI APERTI	90,24	5,27	4,65	-
AREE UMIDE	6,89	2,41	2,41	-
Percentuale su ambito				
NON CLASSIFICABILE	0,0%	0,0%	0,0%	-
URBANO	2,3%	2,2%	2,0%	Torrente Asola 6,8%
INDUSTRIALE TRASPORTI	1,3%	0,9%	0,9%	Fosso Pilocco 2,2%
URBANO TRASFORMAZIONE	0,3%	0,4%	0,3%	-
SEMINATIVO	33,9%	37,5%	36,8%	Chienti_4 60,3%
COLTURE	31,6%	31,5%	31,0%	Fosso Pilocco 42,3%
BOSCHI PASCOLI	29,4%	26,9%	28,6%	Chienti_1 58,9% Chienti_2 47,4%
SPAZI APERTI	0,9%	0,4%	0,4%	-
AREE UMIDE	0,1%	0,2%	0,2%	-



STIMA CARICO ORGANICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Valori assoluti				
AbEq_TOT	7.403.832	1.197.012	1.056.505 (88%)	Chienti_5 472.592
AbEq_TOT (ago)	7.709.113	1.217.735	1.071.645	-
AbEq_C(p)	1.293.421	176.155	145.364	Chienti_5 54.419
AbEq_C_ago(p)	1.598.702	196.878	160.504	Chienti_5 58.278
AbEq_P	3.087.250	612.442	518.010	Chienti_5 282.717
AbEq_C(d)	220.852	35.552	30.705	Chienti_5 11.543
AbEq_Z	2.802.310	372.863	362.426	Chienti_5 123.913
AbEq/Kmq	761	866	813	Torrente Asola 1.972 Chienti_5 1.785
AbEq/Pop.	5,0	5,7	6,1	Chienti_1 14,5
Percent. ambito				
AbEq_C(p)	17,5%	14,7%	13,8%	-
AbEq_P	41,7%	51,2%	49,0%	-
AbEq_C(d)	3,0%	3,0%	2,9%	-
AbEq_Z	37,8%	31,1%	34,3%	-
Perc.su Marche				
AbEqTOT	-	16,2%	14,3%	-
AbEq_C(p)	-	13,6%	11,2%	-
AbEq_C_ago(p)	-	12,3%	10,0%	-
AbEq_P	-	19,8%	16,8%	-
AbEq_C(d)	-	16,1%	13,9%	-
AbEq_Z	-	13,3%	12,9%	-



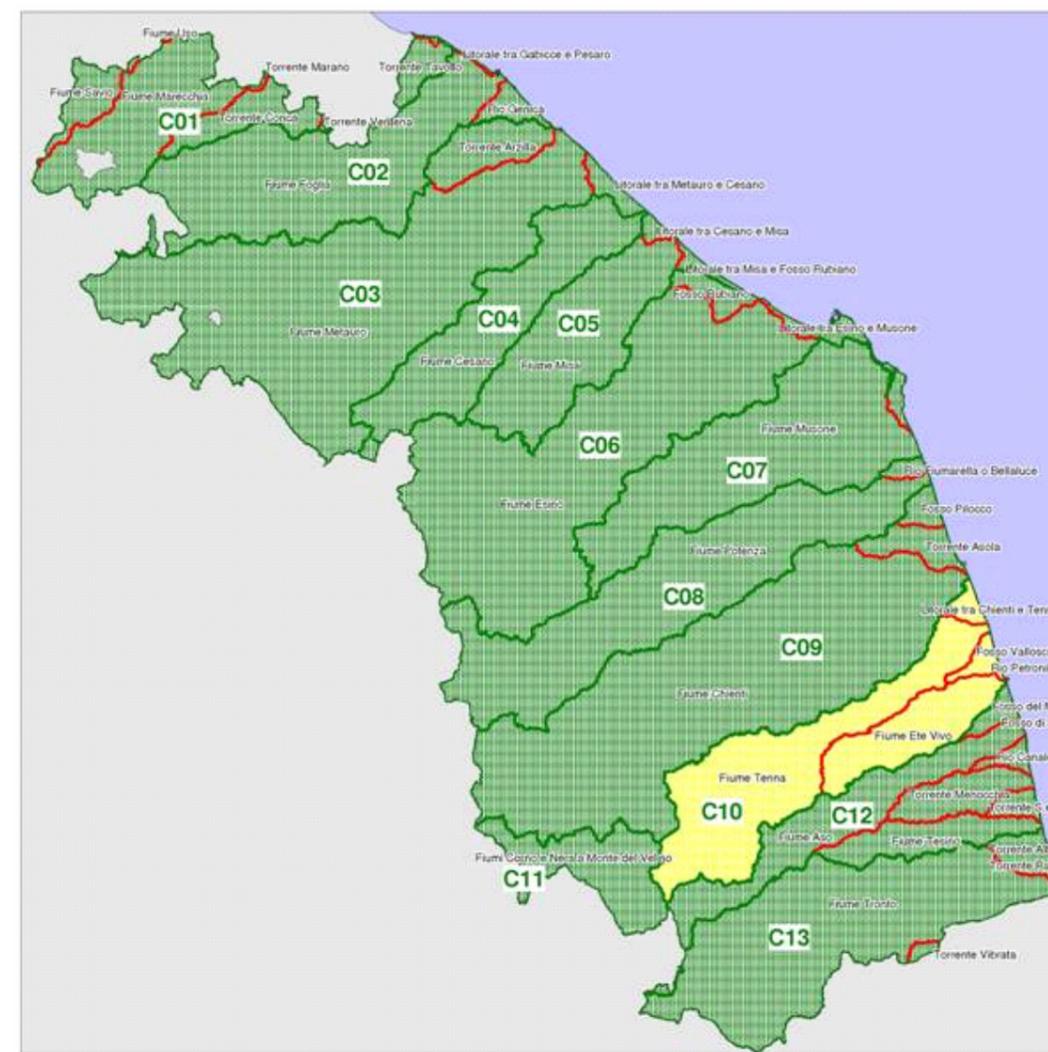
STIMA CARICO TROFICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot AZOTO (T/a)	58.977,6	8.840,2 (15,0%)	8.227,43 (93%)	Chienti_5 2.264
AZOTO fonte puntuale	8.388,1	1.208,4	1.001,12	Chienti_5 416
Industriale	2.567,7	415,7	346,98	-
Civile Puntuale	5.820,4	792,7	654,14	-
AZOTO fonte diffusa	50.589,6	7.631,8	7.226,31	Chienti_3 1.688 Chienti_5 1.849
Civile diffusa	993,8	160,0	138,17	-
Agricola	38.835,0	5.881,1	5.546,08	-
Zootecnica	10.760,7	1.590,7	1.542,06	-
Tot FOSFORO (T/a)	33.374,2	5.030,4 (14,8%)	4.738,10 (96%)	Chienti_5 1.219
FOSFORO fonte puntuale	883,8	120,8	99,72	Chienti_5 38
Industriale	17,2	2,8	2,32	-
Civile Puntuale	866,6	118,0	97,39	-
FOSFORO fonte diffusa	32.490,4	4.909,6	4.638,38	Chienti_3 1.079 Chienti_5 1.182
Civile diffusa	148,0	23,8	20,57	-
Agricola	29.719,8	4.513,5	4.255,25	-
Zootecnica	2.622,6	372,2	362,56	-
Perc. ambito				
AZOTO fonte puntuale	14,2%	13,7%	12,2%	-
AZOTO fonte diffusa	85,3%	86,3%	87,8%	-
FOSFORO fonte puntuale	2,6%	2,4%	2,1%	-
FOSFORO fonte diffusa	97,4%	97,6%	97,9%	-

Area idrografica: **Tenna - Ete Vivo**

Unità idrografiche: Tenna 1_2_3; Ete Vivo 1_2; Lit.le tra Chienti e Tenna; Fosso Valloscura

Bacini significativi: **1121 Tenna**

Unità idrografiche: Tenna 1_2_3





Caratteristiche socio-economiche **Stima del carico organico e carico trofico potenziale**

La popolazione residente, la popolazione fluttuante

L'area idrografica del Tenna_Ete Vivo si estende per circa 707,33 Km² (circa il 7% del territorio regionale). Il bacino significativo del Tenna copre circa il 68% della estensione territoriale complessiva.

La popolazione residente al 2001 si attesta sui 120.424 abitanti (8,2% della regione) con una densità abitativa di 170 abitanti per Km², superiore alla media regionale (151 ab/Km²).

La popolazione del bacino del Tenna (53.899) rappresenta il 45% dell'intera quota dell'area idrografica.

Significativa la concentrazione di popolazione nel *Tenna_3* (42.331ab.) nonché le densità abitative riscontrabili nel *Litorale tra Tenna e Chienti* e nel *Fosso Valloscura* (1.113-968 ab./Km²).

Rispetto al 1991 il trend è leggermente positivo: 1,9-0,8%, rispettivamente area idrografica e bacino significativo, inferiore al dato regionale del 2,9%.

Un incremento maggiore si registra nel *Litorale tra Tenna e Chienti* (7,4%), in relazione al dato del comune di *Porto Sant'Elpidio*.

La percentuale di popolazione residente nelle case sparse al 1991 è del 17%, confrontabile con il dato regionale (15%). Una percentuale più alta è riscontrabile nell'*EteVivo_1* (59%).

Le presenze turistiche nel 2001 sono state circa 1.990.336 (12% del tot reg); Le abitazioni non occupate per vacanze nel 1991 erano 6.642 (10% del tot reg).

In evidenza i valori del *Fosso Valloscura* riguardo le presenze (circa 642.000) e le abitazioni non occupate (1.849) in relazione ai dati dei comuni di *Fermo* e *Porto San Giorgio*.

La struttura produttiva: industria, commercio, servizi, istituzioni

Nel 2001, il totale degli addetti delle imprese conta nell'area idrografica circa 45.839 unità (8% del tot reg); Prevalenti i settori dell'industria e altri servizi (rispettivamente 23.700-15.000 addetti) sul commercio (circa 7.100 addetti).

Il trend 1991-2001 degli addetti nel settore industriale fa registrare valori negativi sia nell'area idrografica, che nel bacino del Tenna (-0,9, -0,6%), in controtendenza rispetto al dato regionale (7,1%);

Si evidenzia in proposito il contrasto tra il valore positivo dell'*Ete Vivo_2* (8,5%) e il valore negativo del *Tenna_1* (-11,4%).

Circa 20.642 risultano invece gli addetti delle attività industriali idroesigenti (10% del tot reg.), con significativa concentrazione nel *Litorale tra Chienti* e nel *Tenna_3* (5.578-9.874), con netta prevalenza del settore delle calzature.

Gli addetti nelle istituzioni sono 5.850 (0,6% del tot regionale).

Nel *Tenna_3* si concentra il maggior numero di addetti (2.233) grazie al contributo del comune di *Fermo*.

La struttura produttiva: agricoltura-zootecnia

La superficie agricola utilizzata nel 2000, si estende nell'area idrografica per 51.052 Ha (7,4% del tot reg.) rappresentando il 73,7% del totale della superficie aziendale; Tale percentuale è di poco superiore al valore regionale : 71,2%.

Relativamente alle unità idrografiche si evidenzia il *Tenna_3* per i valori assoluti



(11.399Ha); il *Litorale tra Chienti e Tenna* e il *Fosso Valloscura* presentano invece le più alte percentuali di utilizzazione (90,0-85,2%).

Il numero complessivo dei capi di bestiame è di 1.259.932 (15,6% del tot reg.); Le quote più significative si riscontrano nelle unità idrografiche: *Tenna_3* ed *Ete Vivo_2* (370.856-373.281) grazie al contributo dei comuni di *Montegiorgio* e *Petricoli*.

La caratterizzazione dell'uso del suolo

Dall'analisi effettuata con l'elaborazione *Corine Land Cover '90*, confrontando le percentuali d'uso del suolo delle quattro macroclassi più significative, si rileva come i valori dell'area idrografica e del bacino significativo siano analoghi al valore regionale nel caso dell'uso urbano: 2,9-1,8% contro il 2,3% ; Inferiori le percentuali del seminativo: 31,4-25,1% contro 33,9%; Superiori invece i valori relativi alle colture: 37,2-35,4% contro il 29,4%.

Per l'uso boschi-pascoli, l'area idrografica presenta un valore inferiore al dato regionale (25,7% contro 29,4%), a differenza del bacino del Tenna che prevale con il 34,5%.

Relativamente alla caratterizzazione delle unità idrografiche, si riscontrano interessanti scostamenti rispetto ai valori delle aree idrografiche: vedi il *Litorale tra Chienti e Tenna* e il *Fosso Valloscura* nell'uso urbano: 18,1-20,6%; il *Fosso Valloscura* per il seminativo:(57,7%); il *Litorale tra Chienti e Tenna* e l'*Ete Vivo_2* per le colture (50,0-44,5%); il *Tenna_1* e il *Tenna_2* per i boschi-pascoli (50,9-48,6%).

In valori assoluti il *Tenna_3* si distingue per l'estensione dell'urbano, del seminativo e delle colture, mentre il *Tenna_1* registra il più alto valore di boschi-pascoli: 94Km².

Stima del carico organico potenziale

La stima del carico organico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 893.893 Abitanti Equivalenti i quali rappresentano circa il 12,1 % del carico regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione si rileva che nell'area idrografica e nel bacino del Chienti, le percentuali della fonte industriale sono superiori al dato regionale (45-46% contro 42%; Valori superiori al regionale anche per la componente zootecnica: 41-42% contro 38%; Valori inferiori invece per la fonte civile: 14-12% contro 20%.

Riguardo le unità idrografiche, il *Tenna_3* fa registrare i maggiori valori in tutte e tre le fonti di pressione (civile, industriale e zootecnica).

Il rapporto AbEq/sup.territoriale pari a 1.264 nell'area idrografica e 925 nel bacino risulta alquanto superiore al dato regionale di 761. Superiore anche il rapporto AbEq/pop. residente: 7,4-8,3 contro 5,0.

Da evidenziare inoltre l'altissima densità territoriale riscontrabile nel *Litorale tra Chienti e Tenna* : 6.128 AbEq/Km². I più alti valori del rapporto AbEq/pop.res. si rilevano invece nell'*Ete Vivo_1*(21,8).

Stima del carico trofico potenziale

La stima del carico trofico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 4.931 tonn/anno di azoto e 2.632 tonn/anno di fosforo, equivalenti rispettivamente all' 8,4% e al 7,9% del totale regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione, sia nel caso dell'azoto , che del fosforo le percentuali dell'area idrografica sono analoghe a quelle regionali.

Azoto: circa 14% per la fonte puntuale (civile_industriale), 86% per la diffusa (agricolo-zootecnica); Fosforo:3% per la fonte puntuale, 97% per la diffusa. Nel bacino del Tenna si registra un maggior peso della fonte diffusa relativa all'azoto (89%).

Nella valutazione delle pressioni nelle unità idrografiche si evidenzia il *Tenna_3* nelle

concentrazioni di azoto e fosforo, sia di origine puntuale, che di origine diffusa.

LA POPOLAZIONE RESIDENTE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Superficie Terr.(Kmq)	9.725,93	707,33	484,27 (68%)	Tenna_3 194
% su Regione	-	7,3%	5,0%	-
Pop res 2001	1.469.642	120.424	53.899 (45%)	Tenna_3 42.331
% su Regione	-	8,2%	3,7%	-
Den(ab/Kmq)	151	170	111	Lit.Chienti_Tenna 1.113 Fosso Valloscura 968
Variazione 1991_2001	41.336	2.236	413	Lit.Chienti_Tenna 1.581
Variazione %	2,9%	1,9%	0,8%	Lit.Chienti_Tenna 7,4%
% Pop res ca_spa. 1991	15%	17%	19,6%	Ete Vivo_1 59%

LA POPOLAZIONE FLUTTUANTE:PRESENZE TURISTICHE, ABITAZIONI NON OCCUPATE PER VACANZE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Presenze gen-dic2001	16.290.355	1.990.336	612.346 (31%)	Fosso Valloscura 641.563
% su Regione	-	12,2%	3,8%	-
Abitazioni non occ. 1991	65.186	6.642	3.169 (48%)	Tenna_3 1.239 Fosso Valloscura 1.849
% su Regione	-	10,2%	4,9%	-

LA STRUTTURA PRODUTTIVA (INDUSTRIA_COMMERCIO_SERVIZI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	578.106	45.839	20.977 (46%)	-
Variazione 1991_2001	55.989	2.048	554	-
% su Regione	-	7,9%	3,6%	-
Addetti Industria 2001	256.768	23.724	12.098 (51%)	Tenna_3 10.960
Variazione 1991_2001	17.126	-226	-74	Ete Vivo_2 173
Variazione %	7,1%	-0,9%	-0,6%	Ete Vivo_2 8,5% Tenna_1 -11,4%
Addetti Commercio 2001	89.547	7.102	2.644 (37%)	Tenna_3 2.252 Lit. Chienti-Tenna 1.858
Variazione 1991_2001	154	70	-290	Lit. Chienti-Tenna 528
Variazione %	0,2%	1,0%	-9,9%	Lit. Chienti-Tenna 39,7% Tenna_1 -23,4%
Addetti Altri Servizi 2001	231.791	15.013	6.235 (41%)	Tenna_3 5.047
Variazione 1991_2001	38.709	2.204	918	Tenna_3 484
Variazione %	20,0%	17,2%	17,3%	Lit. Chienti-Tenna 24,8% Tenna_3 22,5%
Totale Addetti idroesigenti ATECO 91	210.503	20.642	10.654 (52%)	Lit. Chienti-Tenna 5.578 Tenna_3 9.874
% su Regione	-	9,8%	5,1%	-

LA STRUTTURA PRODUTTIVA (ISTITUZIONI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	994.991	5.850	2.836 (48%)	Tenna_3 2.233
% su Regione	-	0,6%	0,3%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (AGRICOLTURA_ZOOTECNIA)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot_Sup.Az 2000 (Ha)	711.045	51.052	34.602 (68%)	-
SAU	506.470	37.642	24.119	Tenna_3 11.399
SAU/Tot Sup.Az.	71,2%	73,7%	70%	Lit.Chienti-Tenna 90,0% Fosso Valloscura 85,2%
SAU % su Regione	-	7,4%	4,8%	-
Seminativi	-	28.935	17.417	-
Cereali	-	15.014	8.880	-
Coltivazioni Ortive	-	576	249	-
Coltivazioni foraggere	-	5.458	4.298	-
Coltivazioni legnose agrarie	-	2.920	1.320	-
Vite	-	1.262	570	-
Olivo	-	887	397	-
Agrumi	-	1	0	-
Frutteti	-	725	324	-
Prati permanenti e pascoli	-	5.786	5.383	-
INCOLTO	204.576	13.410	10.483	-
Arboricoltura da legno	-	618	337	-
Boschi	-	7.579	6.441	-
Sup.agraria non utilizzata	-	3.350	2.615	-
Altra Superficie	-	1.863	1.090	-
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot capi bestiame 2000	8.089.220	1.259.932	561.433 (45%)	Tenna_3 370.856 Ete Vivo_2 373.281
% su Regione	-	15,6%	6,9%	-
BoviniBufalini	-	6.424	4.179	-
Equini	-	288	183	-
Suini	-	16.995	7.879	-
OviCaprini	-	20.263	16.788	-
Avicoli	-	1.215.963	532.403	-



L'USO DEL SUOLO (CORINE LAND COVER 1990)				
USO	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Sup. Terr.le Compl. (kmq)	9.725,93	707,33	484,27	Tenna_3 194,02
NON CLASSIFICABILE	1,26	0,00	0,00	-
URBANO	227,15	20,30	8,54	Tenna_3 6,71
INDUSTRIALE TRASPORTI	122,67	3,76	2,27	Tenna_3 1,86
URBANO TRASFORMAZIONE	32,86	1,44	1,05	-
SEMINATIVO	3.301,36	222,33	121,65	Tenna_3 86,06
COLTURE	3.071,14	263,06	171,60	Tenna_3 75,33
BOSCHI_PASCOLI	2.860,74	182,02	167,08	Tenna_1 94,01
SPAZI_APERTI	90,24	11,91	11,57	-
AREE_UMIDE	6,89	0,27	0,27	-
Percentuale su ambito				
NON CLASSIFICABILE	0,0%	0,0%	0,0%	-
URBANO	2,3%	2,9%	1,8%	Lit.Chienti-Tenna 18,1% Fosso Valloscura 20,6%
INDUSTRIALE TRASPORTI	1,3%	0,5%	0,5%	Fosso Valloscura 1,6%
URBANO TRASFORMAZIONE	0,3%	0,2%	0,2%	-
SEMINATIVO	33,9%	31,4%	25,1%	Fosso Valloscura 57,7%
COLTURE	31,6%	37,2%	35,4%	Lit.Chienti-Tenna 50,0% Ete Vivo_2 44,5%
BOSCHI_PASCOLI	29,4%	25,7%	34,5%	Tenna_1 50,9% Tenna_2 48,6%
SPAZI_APERTI	0,9%	1,7%	2,4%	-
AREE_UMIDE	0,1%	0,0%	0,1%	-



STIMA CARICO ORGANICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Valori assoluti				
AbEq_TOT	7.403.832	893.789	448.006 (50%)	Tenna_3 338.660
AbEq_TOT (ago)	7.709.113	931.608	462.665	-
AbEq_C(p)	1.293.421	105.626	45.047	Tenna_3 35.355
AbEq_C_ago(p)	1.598.702	143.445	59.706	Tenna_3 42.683
AbEq_P	3.087.250	400.763	205.118	Tenna_3 184.199
AbEq_C(d)	220.852	20.251	10.530	Tenna_3 8.055
AbEq_Z	2.802.310	367.148	187.311	Tenna_3 111.052
AbEq/Kmq	761	1.264	925	Lit.Chienti-Tenna 6.128
AbEq/Pop.	5,0	7,4	8,31	Ete Vivo_1 21,8
Percent._ambito				
AbEq_C(p)	17,5%	11,8%	10,1%	-
AbEq_P	41,7%	44,8%	45,8%	-
AbEq_C(d)	3,0%	2,3%	2,4%	-
AbEq_Z	37,8%	41,1%	41,8%	-
Perc.su Marche				
AbEqTOT	-	12,1%	6,1%	-
AbEq_C(p)	-	8,2%	3,5%	-
AbEq_C_ago(p)	-	9,0%	3,7%	-
AbEq_P	-	13,0%	6,6%	-
AbEq_C(d)	-	9,2%	4,8%	-
AbEq_Z	-	13,1%	6,7%	-

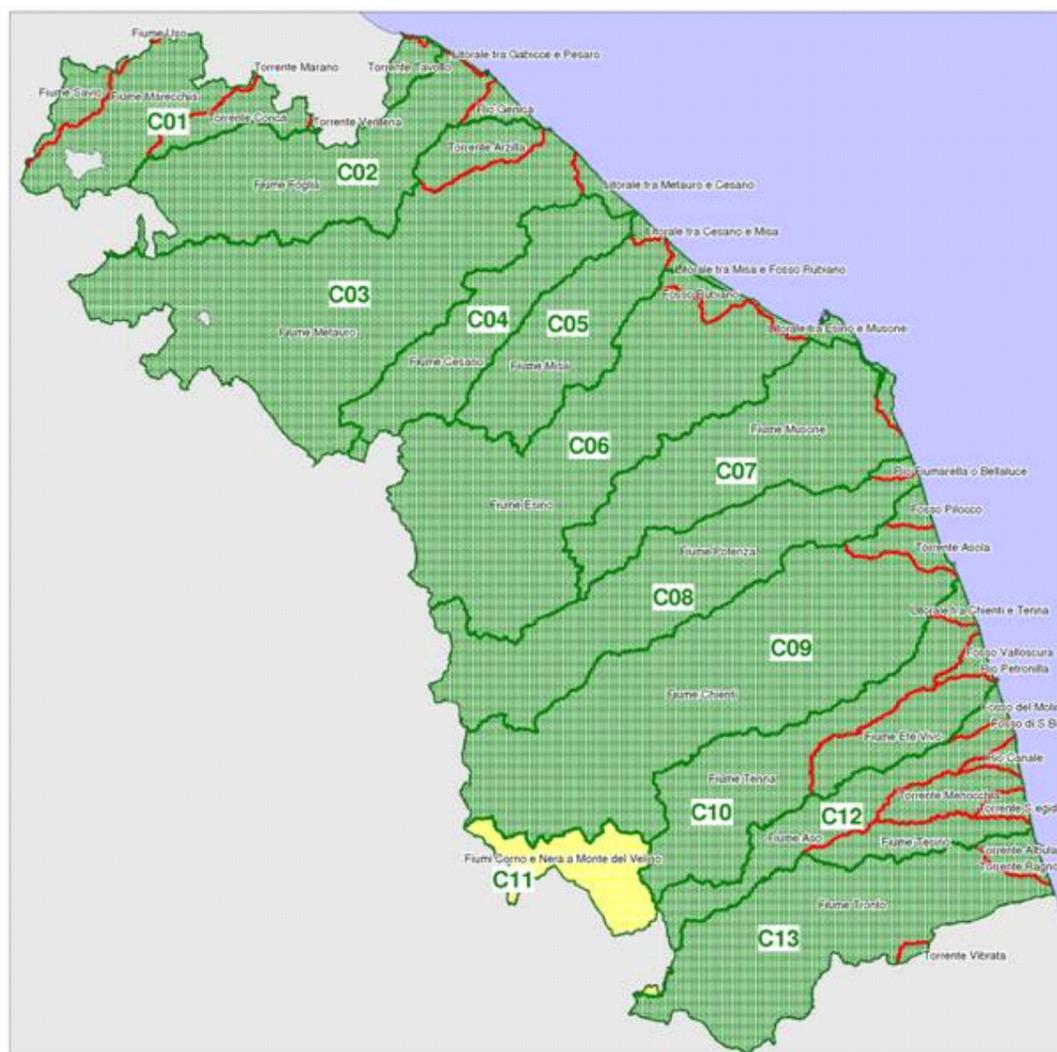


STIMA CARICO TROFICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot AZOTO (T/a)	58.977,6	4.931,4 (8,4%)	2.889,19 (59%)	Tenna_3 1.553
AZOTO fonte puntuale	8.388,1	712,7	323,69	Tenna_3 269
Industriale	2.567,7	237,3	120,98	-
Civile Puntuale	5.820,4	475,3	202,71	
AZOTO fonte diffusa	50.589,6	4.218,8	2.565,50	Tenna_3 1.285
Civile diffusa	993,8	91,1	47,38	-
Agricola	38.835,0	2.882,7	1.850,89	
Zootecnica	10.760,7	1.244,9	667,23	
Tot FOSFORO (T/a)	33.374,2	2.632,2 (7,9%)	1.619,84 (61%)	Tenna_3 803
FOSFORO fonte puntuale	883,8	72,4	30,99	Tenna_3 24
Industriale	17,2	1,6	0,81	-
Civile Puntuale	866,6	70,8	30,18	
FOSFORO fonte diffusa	32.490,4	2.559,8	1.588,85	Tenna_3 779
Civile diffusa	148,0	13,6	7,06	-
Agricola	29.719,8	2.208,7	1.415,40	-
Zootecnica	2.622,6	337,5	166,40	-
Perc. ambito				
AZOTO fonte puntuale	14,2%	14,5%	11,2%	-
AZOTO fonte diffusa	85,3%	85,5%	88,8%	-
FOSFORO fonte puntuale	2,6%	2,8%	1,9%	-
FOSFORO fonte diffusa	97,4%	97,2%	98,1%	-



Area idrografica: **Tevere**
Unità idrografiche: Corno, Nera

Bacini significativi: **N010 Tevere**
Unità idrografiche: Corno_Nera



Caratteristiche socio-economiche
Stima del carico organico e carico trofico potenziale

La popolazione residente, la popolazione fluttuante

L'area idrografica del Tevere si estende per circa 210,81 Km² (circa il 2% del territorio regionale) e coincide con la quota marchigiana del bacino omonimo.

La popolazione residente al 2001 si attesta sui 1.978 abitanti (0,1% della regione) con una densità abitativa di 9 abitanti per Km², molto al di sotto della media regionale (151 ab/Km²).

Rispetto al 1991 il trend è negativo: -8,6%, a differenza del valore regionale (2,9%).

La percentuale di popolazione residente nelle case sparse al 1991 è dell'1%, molto inferiore al dato regionale (15%).

Le presenze turistiche nel 2001 sono state circa 221.999 (1,4% del tot reg); Le abitazioni non occupate per vacanze nel 1991 erano 2.899 (4,4% del tot reg) entrambe grazie ai contributi dei comuni di *Ussita* e *Castelsantangelo sul Nera*.

La struttura produttiva: industria, commercio, servizi, istituzioni

Nel 2001, il totale degli addetti delle imprese conta nell'area idrografica circa 714 unità (0,1% del tot reg); Prevalenti i settori dell'industria e altri servizi (rispettivamente 276-340 addetti) sul commercio (circa 98 addetti).

Il trend 1991-2001 degli addetti nel settore industriale è positivo: 8,2%, analogo al dato regionale (7,1%);

Circa 191 risultano invece gli addetti delle attività industriali idroesigenti (0,1% del tot reg).

Gli addetti nelle istituzioni sono 134 (0,01% del tot regionale).

La struttura produttiva: agricoltura-zootecnia

La superficie agricola utilizzata nel 2000, si estende nell'area idrografica per 6.277 Ha (1,2% del tot reg.) rappresentando il 52,7% del totale della superficie aziendale; Tale percentuale è inferiore al valore regionale : 71,2%.

Il numero complessivo dei capi di bestiame è di 9.220 (0,1% del tot reg.); il maggior contributo ali è fornito dai comuni di *Visso* e *Castelsantangelo sul Nera*;

La caratterizzazione dell'uso del suolo

Dall'analisi effettuata con l'elaborazione *Corine Land Cover '90*, confrontando le percentuali d'uso del suolo delle macroclassi più significative, si rileva una netta prevalenza dei boschi-pascoli (72% del territorio), molto superiore al dato regionale (29%);

Le colture si attestano al 20% contro il 32% regionale.

L'uso urbano e il seminativo risultano addirittura inferiori agli spazi aperti, comprendenti fra l'altro le formazioni rocciose (1,6-2,2% contro 4,2%).

Stima del carico organico potenziale

La stima del carico organico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 42.439 Abitanti Equivalenti i quali rappresentano lo 0,5% del carico regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione si rileva che nel area idrografica la percentuale della fonte zootecnica è superiore al dato regionale: 52% contro 42%; Analogo al regionale il dato della fonte industriale : 41-42%. Inferiore il valore per la fonte civile: 6%



contro 17,5%.

Il rapporto AbEq/sup. territoriale pari a 201 nel risulta alquanto inferiore al dato regionale di 761.

Superiore invece il rapporto AbEq/pop. residente: 21,5 contro 5,0.

Stima del carico trofico potenziale

La stima del carico trofico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 603 tonn/anno di azoto e 385 tonn/anno di fosforo, equivalenti rispettivamente all' 1,0% e al 1,2% del totale regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione, sia nel caso dell'azoto, che del fosforo le percentuali dell'area idrografica risultano inferiori a quelle regionali, relativamente alla fonte puntuale (civile_industriale),

Azoto: circa 2% contro 14%; Fosforo: 0,4% contro 2,6%.



LA POPOLAZIONE RESIDENTE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Superficie Terr.(Kmq)	9.725,93	210,81	210,81	-
% su Regione	-	2,2%	2,2%	-
Pop res 2001	1.469.642	1.978	1.978	-
% su Regione	-	0,1%	0,1%	-
Den(ab/Kmq)	151	9	9	-
Variazione 1991_2001	41.336	-185	-185	-
Variazione %	2,9%	-8,6%	-8,6%	-
% Pop res ca_spa. 1991	15%	1%	1,0%	-

LA POPOLAZIONE FLUTTUANTE:PRESENZE TURISTICHE, ABITAZIONI NON OCCUPATE PER VACANZE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Presenze gen-dic2001	16.290.355	221.999	221.999	-
% su Regione	-	1,4%	1,4%	-
Abitazioni non occ. 1991	65.186	2.899	2.899	-
% su Regione	-	4,4%	4,4%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (INDUSTRIA_COMMERCIO_SERVIZI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	578.106	714	714	
Variazione 1991_2001	55.989	-4	-4	
% su Regione	-	0,1%	0,1%	
Addetti Industria 2001	256.768	276	276	
Variazione 1991_2001	17.126	21	21	
Variazione %	7,1%	8,2%	8,2%	
Addetti Commercio 2001	89.547	98	98	
Variazione 1991_2001	154	-49	-49	
Variazione %	0,2%	-33,3%	-33,3%	
Addetti Altri Servizi 2001	231.791	340	340	
Variazione 1991_2001	38.709	24	24	
Variazione %	20,0%	7,6%	7,6%	
Totale Addetti idroesigenti ATECO 91	210.503	191	191	
% su Regione	-	0,1%	0,1%	

LA STRUTTURA PRODUTTIVA (ISTITUZIONI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	994.991	134	134	
% su Regione	-	0,01%	0,01%	



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (AGRICOLTURA_ZOOTECNIA)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot_Sup.Az 2000 (Ha)	711.045	11.904	11.904	
SAU	506.470	6.277	6.277	
SAU/Tot Sup.Az.	71,2%	52,7%	52,7%	
SAU % su Regione	-	1,2%	1,2%	
Seminativi	-	1.119	1.119	
Cereali	-	424	424	
Coltivazioni Ortive	-	4	4	
Coltivazioni foraggere	-	588	588	
Coltivazioni legnose agrarie	-	6	6	
Vite	-	0	0	
Olivo	-	0	0	
Agumi	-	0	0	
Frutteti	-	6	6	
Prati permanenti e pascoli	-	5.151	5.151	
INCOLTO	204.576	5.627	5.627	
Arboricoltura da legno	-	0	0	
Boschi	-	5.255	5.255	
Sup.agraria non utilizzata	-	262	262	
Altra Superficie	-	110	110	
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot capi bestiame 2000	8.089.220	9.220	9.220	
% su Regione	-	0,1%	0,1%	
BoviniBufalini	-	1.008	1.008	
Equini	-	177	177	
Suini	-	85	85	
OviCaprini	-	6.883	6.883	
Avicoli	-	1.067	1.067	

L'USO DEL SUOLO (CORINE LAND COVER 1990)				
USO	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Sup. Terr.le Compl. (kmq)	9.725,93	210,81	210,81	
NON CLASSIFICABILE	1,26	0,00	0,00	
URBANO	227,15	1,31	1,31	
INDUSTRIALE_TRASPORTI	122,67	0,00	0,00	
URBANO_TRASFORMAZIONE	32,86	0,00	0,00	
SEMINATIVO	3.301,36	4,58	4,58	
COLTURE	3.071,14	42,85	42,85	
BOSCHI_PASCOLI	2.860,74	152,63	152,63	
SPAZI_APERTI	90,24	8,80	8,80	
AREE_UMIDE	6,89	0,00	0,00	
Percentuale su ambito				
NON CLASSIFICABILE	0,0%	0,0%	0,0%	
URBANO	2,3%	0,6%	0,6%	
INDUSTRIALE_TRASPORTI	1,3%	0,0%	0,0%	
URBANO_TRASFORMAZIONE	0,3%	0,0%	0,0%	
SEMINATIVO	33,9%	2,2%	2,2%	
COLTURE	31,6%	20,3%	20,3%	
BOSCHI_PASCOLI	29,4%	72,4%	72,4%	
SPAZI_APERTI	0,9%	4,2%	4,2%	
AREE_UMIDE	0,1%	0,0%	0,0%	

STIMA CARICO ORGANICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Valori assoluti				
AbEq_TOT	7.403.832	42.439	42.439	-
AbEq_TOT (ago)	7.709.113	52.611	52.611	-
AbEq_C(p)	1.293.421	2.566	2.566	-
AbEq_C_ago(p)	1.598.702	12.738	12.738	-
AbEq_P	3.087.250	17.565	17.565	-
AbEq_C(d)	220.852	20	20	-
AbEq_Z	2.802.310	22.288	22.288	-
AbEq/Kmq	761	201	201	-
AbEq/Pop.	5,0	21,5	21,5	-
Percent. _ambito				
AbEq_C(p)	17,5%	6,0%	6,0%	-
AbEq_P	41,7%	41,4%	41,4%	-
AbEq_C(d)	3,0%	0,0%	0,0%	-
AbEq_Z	37,8%	52,5%	52,5%	-
Perc.su Marche				
AbEqTOT	-	0,5%	0,5%	-
AbEq_C(p)	-	0,2%	0,2%	-
AbEq_C_ago(p)	-	0,8%	0,8%	-
AbEq_P	-	0,6%	0,6%	-
AbEq_C(d)	-	0,0%	0,0%	-
AbEq_Z	-	0,8%	0,8%	-



Caratteristiche socio-economiche **Stima del carico organico e carico trofico potenziale**

La popolazione residente, la popolazione fluttuante

L'area idrografica dell' Aso_Tesino si estende per circa 562,31 Km² (circa il 6% del territorio regionale). Il bacino significativo dell'Aso copre circa il 50% della estensione territoriale complessiva.

La popolazione residente al 2001 si attesta sui 58.122 abitanti (4,0% della regione) con una densità abitativa di 103 abitanti per Km², inferiore alla media regionale (151 ab/Km²).

La popolazione del bacino dell' Aso (17.849) rappresenta il 31% dell'intera quota dell'area idrografica.

Significativa la concentrazione di popolazione nell' Aso_2 (12.412ab.); Densità abitative superiori alla media dell'area idrografica si riscontrano nel *Fosso Molinello* e nel *Torrente S.Egidio* (293-318 ab./Km²).

Rispetto al 1991 il trend è positivo nell'area idrografica: 2,6%, e debolmente negativo nel bacino dell'Aso (-0,5%); Un incremento maggiore si rileva nel *Torrente S.Egidio* (10,6%), grazie ai dati dei comuni di *Grottammare* e *Cupramarittima*.

La percentuale di popolazione residente nelle case sparse al 1991 è del 28%, superiore al dato regionale (15%). Una percentuale più alta è riscontrabile nel *Menocchia_1* (44%).

Le presenze turistiche nel 2001 sono state circa 1.337.583 (8,2% del tot reg); Le abitazioni non occupate per vacanze nel 1991 erano 3.538 (5,4% del tot reg).

In evidenza i valori del *Fosso Molinello* riguardo le presenze (circa 414.796) in relazione ai dati dei comuni di *Fermo* ed *Altidona*, nonché l' Aso_2 per le abitazioni non occupate (1.217).

La struttura produttiva: industria, commercio, servizi, istituzioni

Nel 2001, il totale degli addetti delle imprese conta nell'area idrografica circa 19.220 unità (3% del tot reg); Prevalenti i settori dell'industria e altri servizi (rispettivamente 9.800-6.500 addetti) sul commercio (circa 2.900 addetti).

Il trend 1991-2001 degli addetti nel settore industriale fa registrare un valore complessivamente negativo nel area idrografica (-0,6%), in contrasto con un valore positivo nel bacino dell'Aso (13,6%), superiore anche rispetto al dato regionale (7,1%);

Si evidenzia in proposito il contrasto tra il valore positivo dell' Aso_3 (30,2%) e il valore negativo del *Tesino_1* (-25,5%).

Circa 7.750 risultano invece gli addetti delle attività industriali idroesigenti (4% del tot reg.), con significativa concentrazione nell' Aso_2 (2.735) e prevalenza dei settori delle calzature e della meccanica.

Gli addetti nelle istituzioni sono 2.377 (0,2% del tot regionale). Nel *Fosso Molinello* e nell' Aso_2 si concentra il maggior numero di addetti (complessivamente circa 1.100) grazie al contributo del comune di *Fermo* e *Comunanza*.

La struttura produttiva: agricoltura-zootecnia

La superficie agricola utilizzata nel 2000, si estende nell'area idrografica per 32.508 Ha (6,4% del tot reg.) rappresentando il 71,7% del totale della superficie aziendale; Tale percentuale è simile al valore regionale : 71,2%.

Relativamente alle unità idrografiche si evidenzia l' Aso_2 per i valori assoluti (9.901Ha); il *Fosso Molinello* presenta invece la più alta percentuale di utilizzazione (85,1%).



Il numero complessivo dei capi di bestiame è di 810.255 (10,0% del tot reg.); La quota più significativa si riscontra nell' Aso_2 (615.807) grazie al contributo del comune di *Petritoli*.

La caratterizzazione dell'uso del suolo

Dall'analisi effettuata con l'elaborazione *Corine Land Cover '90*, confrontando le percentuali d'uso del suolo delle quattro macroclassi più significative, si rileva come i valori dell'area idrografica e del bacino significativo siano inferiori ai valori regionali nel caso dell'uso urbano: 1,9-1,2% contro il 2,3% e nell'uso seminativo: 22,0-19,3% contro 33,9%.

Superiori invece le percentuali delle colture: 54-45% contro 31,6%;

Per l'uso boschi-pascoli, l'area idrografica presenta un valore inferiore al dato regionale:19,6% contro 29,4%, a differenza del bacino dell'Aso il quale ha un valore analogo al regionale (30,4%).

Relativamente alla caratterizzazione delle unità idrografiche, si riscontrano interessanti scostamenti dai valori dell'area idrografica: vedi il *Fosso Molinello* e il *Torrente S.Egidio* nell'uso urbano: 7,1-7,3%; lo stesso *Fosso Molinello* per il seminativo: 32,1%; l' Aso_3 e il *Rio canale* per le colture: 73,1-75,1%; l' Aso_1 per i boschi-pascoli: 63,6%.

In valori assoluti l' Aso_2 si distingue per l'estensione del seminativo e delle colture (47-83Km²), mentre il l' Aso_1 e l' Aso_2 registrano il più alti valori di boschi-pascoli: 41-43Km².

Stima del carico organico potenziale

La stima del carico organico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 460.248 Abitanti Equivalenti i quali rappresentano circa il 6,2 % del carico regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione si rileva che nell'area idrografica e nel bacino dell'Aso, le percentuali della fonte zootecnica sono molto superiori al dato regionale:54-75% contro 38%.

Valori inferiori al regionale si registrano di conseguenza nelle altre componenti: Civile: 13-9% contro 20%; Industriale: 32-17% contro 42%.

Riguardo le unità idrografiche, il l' Aso_2 e il *Fosso Molinello* fanno registrare i maggiori valori nella componente civile; l' Aso_2 e il *Tesino_1* emergono nella fonte industriale. L' Aso_2 prevale di nuovo anche nella componente zootecnica.

Il rapporto AbEq/sup. territoriale pari a 818 nell'area idrografica e 817 nel bacino è di poco superiore al dato regionale di 761.

Superiore anche il rapporto AbEq/pop.residente: 12,8 contro 5,0.

Da evidenziare inoltre l'alta densità territoriale riscontrabile nel *Fosso Molinello*, *Aso_2*, *Rio Canale*, *Torrente S.Egidio* (dai 1.000 ai 1.400 AbEq/Km²).

I più alti valori del rapporto AbEq/pop.res. si rilevano nell' Aso_2 (16,3).

Stima del carico trofico potenziale

La stima del carico trofico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 3.784 tonn/anno di azoto e 2.206 tonn/anno di fosforo, equivalenti rispettivamente all' 6,4% e al 6,6% del totale regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione, sia nel caso dell'azoto , che del fosforo le percentuali di area idrografica e di bacino significativo risultano inferiori a quelle regionali, per la fonte puntuale (civile_industriale): Azoto: circa 8-5% contro 14%; Fosforo: 1,4-0,8% contro 2,6%.

Nella valutazione delle pressioni nelle unità idrografiche si evidenzia l' Aso_2 nelle concentrazioni di azoto e fosforo, sia di origine puntuale, che di origine diffusa.



A.2.1.4

LA POPOLAZIONE RESIDENTE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Superficie Terr.(Kmq)	9.725,93	562,31	280,77 (50%)	Aso_2 177,45
% su Regione	-	5,8%	2,9%	-
Pop res 2001	1.469.642	58.122	17.849 (31%)	Aso_2 12.412
% su Regione	-	4,0	1,2%	-
Den(ab/Kmq)	151	103	64	Fosso Molinello 293 Torrente S.Egidio 318
Variazione 1991_2001	41.336	1.460	-84	Torrente S.Egidio 716
Variazione %	2,9%	2,6%	-0,5%	Torrente S.Egidio 10,6% Aso_1 -11,5%
% Pop res ca_spa. 1991	15%	28%	33,4%	Menocchia_1 44%

LA POPOLAZIONE FLUTTUANTE:PRESENZE TURISTICHE, ABITAZIONI NON OCCUPATE PER VACANZE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Presenze gen-dic2001	16.290.355	1.337.583	267.339 (20%)	Fosso Molinello 414.796
% su Regione	-	8,2%	1,6%	-
Abitazioni non occ. 1991	65.186	3.538	1.217 (34%)	Aso_2 749
% su Regione	-	5,4%	1,9%	-



A.2.1.4

LA STRUTTURA PRODUTTIVA (INDUSTRIA_COMMERCIO_SERVIZI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	578.106	19.220	6.553 (34%)	-
Variazione 1991_2001	55.989	987	679	-
% su Regione	-	3,3%	1,1%	-
Addetti Industria 2001	256.768	9.763	3.720 (38%)	Aso_2 3.149
Variazione 1991_2001	17.126	-61	446	Aso_2 323
Variazione %	7,1%	-0,6%	13,6%	Aso_3 30,2% Tesino_1 -25,5%
Addetti Commercio 2001	89.547	2.938	811 (28%)	Aso_2 489 Torrente S.Egidio 510 Tesino_2 475
Variazione 1991_2001	154	-34	-139	Torrente S.Egidio 77 Tesino_2 75
Variazione %	0,2%	-1,1%	-14,6%	Tesino_2 18,7% Aso_2 -22,0%
Addetti Altri Servizi 2001	231.791	6.519	2.022 (31%)	Fosso Molinello 1.284 Aso_2 1.442
Variazione 1991_2001	38.709	1.082	372	Fosso Molinello 265 Aso_2 288
Variazione %	20,0%	19,9%	22,5%	Fosso Molinello 26,0% Torrente S.Egidio 30,7% Tesino_2 31,5%
Totale Addetti idroesigenti ATECO 91	210.503	7.750	3.177 (41%)	Aso_2 2.735
% su Regione	-	3,7%	1,5%	-

LA STRUTTURA PRODUTTIVA (ISTITUZIONI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	994.991	2.377	694 (29%)	Fosso Molinello 569 Aso_2 566
% su Regione	-	0,2%	0,1%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (AGRICOLTURA_ZOOTECNIA)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot_Sup.Az 2000 (Ha)	711.045	45.339	22.513 (50%)	-
SAU	506.470	32.508	15.445	Aso_2 9.901
SAU/Tot Sup.Az.	71,2%	71,7%	69%	Fosso del Molinello 85,1%
SAU % su Regione	-	6,4%	3,0%	-
Seminativi	-	20.608	9.382	-
Cereali	-	10.745	4.856	-
Coltivazioni Ortive	-	807	342	-
Coltivazioni foraggere	-	3.240	1.688	-
Coltivazioni legnose agrarie	-	7.988	2.597	-
Vite	-	4.312	1.060	-
Olivo	-	1.309	324	-
Agrumi	-	5	0	-
Frutteti	-	2.058	1.133	-
Prati permanenti e pascoli	-	3.913	3.466	-
INCOLTO	204.576	12.831	7.068	-
Arboricoltura da legno	-	661	334	-
Boschi	-	6.286	4.199	-
Sup.agraria non utilizzata	-	3.372	1.772	-
Altra Superficie	-	2.513	762	-
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot capi bestiame 2000	8.089.220	810.255	629.065 (78%)	Aso_2 615.807
% su Regione	-	10,0%	7,8%	-
BoviniBufalini	-	4.316	1.841	-
Equini	-	217	123	-
Suini	-	22.186	12.937	-
OviCaprini	-	8.877	5.069	-
Avicoli	-	774.660	609.093	-



L'USO DEL SUOLO (CORINE LAND COVER 1990)				
USO	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Sup. Terr.le Compl. (kmq)	9.725,93	562,31	280,77	Aso_2 177,45
NON CLASSIFICABILE	1,26	0,00	0,00	-
URBANO	227,15	10,65	3,46	Aso_2 2,18
INDUSTRIALE TRASPORTI	122,67	1,63	1,14	Aso_2 1,11
URBANO TRASFORMAZIONE	32,86	0,48	0,35	-
SEMINATIVO	3.301,36	123,82	54,05	Aso_2 46,74
COLTURE	3.071,14	302,98	126,33	Aso_2 83,31
BOSCHI_PASCOLI	2.860,74	110,49	85,43	Aso_1 40,76 Aso_2 43,29
SPAZI APERTI	90,24	9,63	9,18	-
AREE_UMIDE	6,89	0,72	0,72	-
Percentuale su totale Marche				
NON CLASSIFICABILE	0,0%	0,0%	0,0%	-
URBANO	2,3%	1,9%	1,2%	Fosso Molinello 7,1% Torrente S.Egidio 7,3%
INDUSTRIALE TRASPORTI	1,3%	0,3%	0,4%	Fosso Molinello 1,0%
URBANO TRASFORMAZIONE	0,3%	0,1%	0,1%	-
SEMINATIVO	33,9%	22,0%	19,3%	Fosso Molinello 32,1%
COLTURE	31,6%	53,9%	45,0%	Aso_3 73,1% Rio Canale 75,1%
BOSCHI_PASCOLI	29,4%	19,6%	30,4%	Aso_1 63,6%
SPAZI APERTI	0,9%	1,7%	3,3%	-
AREE_UMIDE	0,1%	0,1%	0,3%	-



STIMA CARICO ORGANICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Valori assoluti				
AbEq_TOT	7.403.832	460.248	229.317 (50%)	Aso_2 202.159
AbEq_TOT (ago)	7.709.113	485.281	235.938	-
AbEq_C(p)	1.293.421	46.019	12.628	Fosso Molinello 7.396 Aso_2 8.371
AbEq_C_ago(p)	1.598.702	71.051	19.249	Fosso Molinello 14.634 Aso_2 10.525
AbEq_P	3.087.250	147.501	38.644	Aso_2 30.025 Tesino_1 35.582
AbEq_C(d)	220.852	15.768	5.953	Aso_2 4.125
AbEq_Z	2.802.310	250.961	172.092	Aso_2 159.638
AbEq/Kmq	761	818	817	Fosso Molinello 1.442 Aso_2 1.139 Rio canale 1.020 Torrente S.Egidio 1.051
AbEq/Pop.	5,0	7,9	12,8	Aso_2 16,3
Percent. ambito				
AbEq_C(p)	17,5%	10,0%	6%	-
AbEq_P	41,7%	32,0%	17%	-
AbEq_C(d)	3,0%	3,4%	3%	-
AbEq_Z	37,8%	54,5%	75%	-
Perc.su Marche				
AbEqTOT	-	6,2%	3,1%	-
AbEq_C(p)	-	3,6%	1,0%	-
AbEq_C_ago(p)	-	4,4%	1,2%	-
AbEq_P	-	4,8%	1,3%	-
AbEq_C(d)	-	7,1%	2,7%	-
AbEq_Z	-	9,0%	6,1%	-



STIMA CARICO TROFICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot AZOTO (T/a)	58.977,6	3.783,7 (6,4%)	1.878,71 (50%)	Aso_2 1.354
AZOTO fonte puntuale	8.388,1	304,7	94,03	Aso_2 69
Industriale	2.567,7	97,6	37,20	-
Civile Puntuale	5.820,4	207,1	56,83	-
AZOTO fonte diffusa	50.589,6	3.479,0	1.784,69	Aso_2 1.285
Civile diffusa	993,8	71,0	26,79	-
Agricola	38.835,0	2.492,1	1.185,95	-
Zootecnica	10.760,7	916,0	571,95	-
Tot FOSFORO (T/a)	33.374,2	2.206,5 (6,6%)	1.090,56 (49%)	Aso_2 745
FOSFORO fonte puntuale	883,8	31,5	8,71	Fosso Molinello 5 Aso_2 6
Industriale	17,2	0,7	0,25	-
Civile Puntuale	866,6	30,8	8,46	-
FOSFORO fonte diffusa	32.490,4	2.175,1	1.081,85	Aso_2 739
Civile diffusa	148,0	10,6	3,99	-
Agricola	29.719,8	1.907,6	906,40	-
Zootecnica	2.622,6	256,9	171,46	-
Perc. ambito				
AZOTO fonte puntuale	14,2%	8,1%	5,0%	-
AZOTO fonte diffusa	85,3%	91,9%	95,0%	-
FOSFORO fonte puntuale	2,6%	1,4%	0,8%	-
FOSFORO fonte diffusa	97,4%	98,6%	99,2%	-



assoluti (oltre 8.000Ha); lo stesso *Tronto_4* per la percentuale di utilizzazione (82,5%).

Il numero complessivo dei capi di bestiame è di 389.273 (4,8% del tot reg.); La quota più significativa si riscontra nel: *Tronto_4* (173.027) grazie al contributo dei comuni di *Acquaviva Picena* ed *Offida*.

La caratterizzazione dell'uso del suolo

Dall'analisi effettuata con l'elaborazione *Corine Land Cover '90*, confrontando le percentuali d'uso del suolo delle quattro macroclassi più significative, si rileva come i valori dell'area idrografica e del bacino significativo siano analoghi al valore regionale nel caso dell'uso urbano: 2,5-1,7% contro il 2,3%;

Molto inferiori le percentuali del seminativo: 10,1-9,2% contro 33,9%; Superiori invece i valori relativi alle colture: 37,0-35,4% contro il 29,4% e soprattutto dei boschi-pascoli: 47,0-50,2%, contro 29,4%.

Relativamente alla caratterizzazione delle unità idrografiche, si riscontrano interessanti scostamenti rispetto ai valori dell'area idrografica: vedi il *Torrente Albula* nell'uso urbano: 16,2%; il *Tronto_4* per il seminativo: (23,3%); il *Torrente Albula* e *Tronto_4* per le colture (69,7-66,5%); il *Tronto_1* e il *Tronto_2* per i boschi-pascoli (79,1-72,3%).

In valori assoluti il *Torrente Albula* e il *Tronto_3* si distinguono per l'estensione dell'urbano (tot.13 Km²); lo stesso *Tronto_3* per il seminativo e le colture; il *Tronto_1* registra il più alto valore di boschi-pascoli: 184Km².

Stima del carico organico potenziale

La stima del carico organico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 679.461 Abitanti Equivalenti i quali rappresentano circa il 9,2 % del carico regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione si rileva che nell'area idrografica e nel bacino del *Tronto* le percentuali delle fonti civile ed industriale sono superiori al dato regionale; Civile: 25-22% contro 20%; Industriale: 49% contro 38%.

Valori inferiori al regionale si registrano di conseguenza nella componente zootecnica: 26-28% contro 38%.

Riguardo le unità idrografiche, il *torrente Albula* e il *Tronto_3* fanno registrare i maggiori valori nella componente civile; il *Tronto_3* emerge anche nella fonte industriale. Il *Tronto_3* e il *Tronto_4* nella componente zootecnica.

Il rapporto AbEq/sup. territoriale pari a 851 nell'area idrografica e 720 nel bacino è confrontabile con il dato regionale di 761. Da evidenziare l'alta densità territoriale riscontrabile nel *Torrente Albula*, *Tronto_3* e *Tronto_4* (dai 1.200 ai 3.000 AbEq/Km²).

Di poco inferiore il rapporto AbEq/pop. residente: 4,2-4,6 contro 5,0. I più alti valori del rapporto AbEq/pop.res. si rilevano nel *Tronto_1*(6,0).

Stima del carico trofico potenziale

La stima del carico trofico potenziale nell'area idrografica è valutabile in 3.848 tonn/anno di azoto e 1.913 tonn/anno di fosforo, equivalenti rispettivamente all' 6,5% e al 5,7% del totale regionale.

Nella caratterizzazione rispetto alle fonti di produzione, sia nel caso dell'azoto, che del fosforo le percentuali di area idrografica e di bacino significativo risultano superiori a quelle regionali, per la fonte puntuale (civile_industriale): Azoto circa 23-19% contro 14%; Fosforo 5,4-4,1% contro 2,6%. Nella valutazione delle pressioni nelle unità idrografiche si evidenziano: il *Torrente Albula* e il *Tronto_3* nelle concentrazioni di azoto e fosforo di origine puntuale; il *Tronto_3* e il *Tronto_4* per le concentrazioni di origine diffusa.



LA POPOLAZIONE RESIDENTE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Superficie Terr.(Km ²)	9.725,93	798,46	745,88 (93%)	Tronto_1 233 Tronto_3 239
% su Regione	-	8,2%	7,7%	-
Pop res 2001	1.469.642	163.485	117.357 (72%)	Torrente Albula 45.297 Tronto_3 61.260 Tronto_4 44.232
% su Regione	-	11,1%	8,0%	-
Den(ab/Km ²)	151	205	157	Torrente Albula 1.020
Variazione 1991_2001	41.336	4.499	1.658	Tronto_4 3.697
Variazione %	2,9%	2,8%	1,4%	Tronto_4 9,1% Tronto_1 -7,9%
% Pop res ca_spa. 1991	15%	11%	13,0%	Tronto_2 27%

LA POPOLAZIONE FLUTTUANTE:PRESENZE TURISTICHE, ABITAZIONI NON OCCUPATE PER VACANZE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Presenze gen-dic2001	16.290.355	2.030.483	481.600 (24%)	Torrente Albula 1.548.883
% su Regione	-	12,5%	3,0%	-
Abitazioni non occ. 1991	65.186	6.906	3.741	Torrente Albula 3.158
% su Regione	-	10,6%	5,7% (54%)	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (INDUSTRIA_COMMERCIO_SERVIZI)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	578.106	56.629	39.219 (69%)	-
Variazione 1991_2001	55.989	-453	209	-
% su Regione	-	9,8%	6,8%	-
Addetti Industria 2001	256.768	19.998	15.252 (76%)	Tronto_3 8.237 Tronto_4 6.047
Variazione 1991_2001	17.126	-4.674	-2.724	Tronto_2 -117 Torrente Albula -1.945 Tronto_3 -1.733
Variazione %	7,1%	-18,9%	-15,2%	Tronto_4 -10,1% Torrente Albula -29,5% Tronto_3 -28,5%
Addetti Commercio 2001	89.547	9.919	5.986 (60%)	Torrente Albula 3.896 Tronto_3 2.999
Variazione 1991_2001	154	-746	-279	Tronto_4 153 Torrente Albula -467
Variazione %	0,2%	-7,0%	-4,5%	Tronto_4 6,2% Tronto_2 -34,7%
Addetti Altri Servizi 2001	231.791	26.712	17.981 (67%)	Tronto_3 11.802 Torrente Albula 8.684
Variazione 1991_2001	38.709	4.967	372	Tronto_3 2.050 Torrente Albula 1.739
Variazione %	20,0%	22,8%	22,5%	Torrente Albula 25,0% Tronto_4 31,5%
Totale Addetti idroesigenti ATECO 91	210.503	14.834	11.606 (78%)	Tronto_3 6.367
% su Regione	-	7,0%	5,5%	-

LA STRUTTURA PRODUTTIVA (ISTITUZIONI)

	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Addetti totali 2001	994.991	11.254	8.431 (75%)	Tronto_3 6.131
% su Regione	-	1,1%	0,8%	-



LA STRUTTURA PRODUTTIVA (AGRICOLTURA_ZOOTECNIA)				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot_Sup.Az 2000 (Ha)	711.045	51.163	47.890 (94%)	-
SAU	506.470	27.827	25.201	Tronto_3 8.492 Tronto_4 8.467
SAU/Tot Sup.Az.	71,2%	54,4%	53%	Tronto_4 82,5%
SAU % su Regione	-	5,5%	5,0%	-
Seminativi	-	14.116	12.442	-
Cereali	-	7.936	6.999	-
Coltivazioni Ortive	-	525	327	-
Coltivazioni foraggere	-	3.074	2.846	-
Coltivazioni legnose agrarie	-	38.350	6.818	-
Vite	-	3.572	3.005	-
Olivo	-	1.900	1.689	-
Agrumi	-	5	4	-
Frutteti	-	2.058	2.012	-
Prati permanenti e pascoli	-	65.269	5.940	-
INCOLTO	204.576	23.336	22.690	-
Arboricoltura da legno	-	369	342	-
Boschi	-	13.482	13.392	-
Sup.agraria non utilizzata	-	7.290	6.957	-
Altra Superficie	-	2.195	1.999	-
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot capi bestiame 2000	8.089.220	389.273	303.702 (78%)	Tronto_4 173.027
% su Regione	-	4,8%	3,8%	-
BoviniBufalini	-	5.552	4.926	-
Equini	-	346	332	-
Suini	-	11.604	10.574	-
OviCaprini	-	21.274	19.999	-
Avicoli	-	350.498	267.871	-

L'USO DEL SUOLO (CORINE LAND COVER 1990)				
USO	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Sup. Terr.le Compl. (kmq)	9.725,93	798,46	745,88	Tronto_1 233 Tronto_3 239
NON CLASSIFICABILE	1,26	1,26	1,26	-
URBANO	227,15	19,67	12,33	Torrente Albula 7,20 Tronto_3 6,28
INDUSTRIALE TRASPORTI	122,67	10,52	9,51	Tronto_3 5,41
URBANO TRASFORMAZIONE	32,86	1,08	1,08	-
SEMINATIVO	3.301,36	81,01	68,92	Tronto_3 32,73 Tronto_4 32,00
COLTURE	3.071,14	295,06	263,78	Tronto_3 101,96
BOSCHI PASCOLI	2.860,74	374,98	374,74	Tronto_1 184,29
SPAZI APERTI	90,24	12,65	12,65	-
AREE UMIDE	6,89	0,49	0,49	-
Percentuale su ambito				
NON CLASSIFICABILE	0,0%	0,2%	0,2%	-
URBANO	2,3%	2,5%	1,7%	Torrente Albula 16,2%
INDUSTRIALE TRASPORTI	1,3%	1,3%	1,3%	Torrente Albula 2,3% Tronto_3 2,3% Tronto_4 2,5%
URBANO TRASFORMAZIONE	0,3%	0,1%	0,1%	-
SEMINATIVO	33,9%	10,1%	9,2%	Tronto_4 23,3%
COLTURE	31,6%	37,0%	35,4%	Torrente Albula 69,7% Tronto_4 66,5%
BOSCHI PASCOLI	29,4%	47,0%	50,2%	Tronto_1 79,1% Tronto_2 72,3%
SPAZI APERTI	0,9%	1,6%	1,7%	-
AREE UMIDE	0,1%	0,1%	0,1%	-

STIMA CARICO ORGANICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Valori assoluti				
AbEq_TOT	7.403.832	679.461	537.051 (79%)	Tronto_3 297.782
AbEq_TOT (ago)	7.709.113	721.393	550.951	-
AbEq_C(p)	1.293.421	150.973	103.263	Torrente Albula 47.245 Tronto_3 55.344
AbEq_C_ago(p)	1.598.702	192.905	117.164	Torrente Albula 75.260 Tronto_3 57.184
AbEq_P	3.087.250	331.722	265.702	Tronto_3 176.311
AbEq_C(d)	220.852	18.075	15.414	Tronto_3 6.082 Tronto_4 7.046
AbEq_Z	2.802.310	178.691	152.672	Tronto_3 60.044 Tronto_4 62.237
AbEq/Kmq	761	851	720	Torrente Albula 3.053 Tronto_3 1.243 Tronto_4 1.270
AbEq/Pop.	5,0	4,2	4,6	Tronto_1 6,0
Percent. _ambito				
AbEq_C(p)	17,5%	22,2%	19,2%	-
AbEq_P	41,7%	48,8%	49,5%	-
AbEq_C(d)	3,0%	2,7%	2,9%	-
AbEq_Z	37,8%	26,3%	28,4%	-
Perc.su Marche				
AbEqTOT	-	9,2%	7,3%	-
AbEq_C(p)	-	11,7%	8,0%	-
AbEq_C_ago(p)	-	12,1%	7,3%	-
AbEq_P	-	10,7%	8,6%	-
AbEq_C(d)	-	8,2%	7,0%	-
AbEq_Z	-	6,4%	5,4%	-



A.2.2 Derivazioni idriche nella Regione Marche

Per la determinazione quantitativa degli attingimenti idrici nella Regione Marche, sia per quanto riguarda quelli da corpi idrici superficiali sia da quelli profondi, si è fatto riferimento ai dati forniti dalla P. di F. Risorse idriche e Pianificazione Porti che gestisce amministrativamente le concessioni per grandi derivazioni idriche e ha curato il catasto delle piccole derivazioni ora di competenza delle Province.

Per "grandi derivazioni" si intendono quelle che eccedono i seguenti limiti:

- per la produzione di forza motrice: 3000 kw di potenza nominale media annua prodotta;
- per l'uso potabile: 100 l/sec.;
- per l'irrigazione: 1000 l/sec. (oppure se la superficie irrigata è superiore a 500 ha);
- per bonificazione per colmata: 5000 l/sec.;
- per usi industriali; 100 l/sec.;
- per l'uso ittiogenico (piscicoltura): 100 l/sec.;
- per la costituzione di scorte idriche ai fini di uso antincendio o per riqualificazione di energia: 100 l/sec.

Nel caso la derivazione sia ad uso promiscuo, si assume quale limite quello corrispondente allo scopo predominante.

Per quanto concerne le piccole derivazioni sono inoltre previsti anche l'uso domestico" (utilizzo di acqua destinata all'uso igienico e potabile, all'innaffiamento di orti e giardini, all'abbeveraggio del bestiame, purché tali usi siano destinati al nucleo familiare e non configurino un'attività economico-produttiva o con finalità di lucro) e l'uso igienico ed assimilato" (utilizzo di acqua destinata all'uso per servizi igienici e servizi antincendio, compreso quello relativo ad impianti sportivi, industrie e strutture varie qualora la richiesta di concessione riguardi solo tale utilizzo, per impianti di autolavaggio e lavaggio stradale).

Grandi derivazioni idriche

Queste derivazioni sono quelle assentite dalla Regione Marche, P. di F. Risorse Idriche e Pianificazione Porti, in passato in capo al Provveditorato regionale alle OO.PP. del Ministero dei Lavori Pubblici.

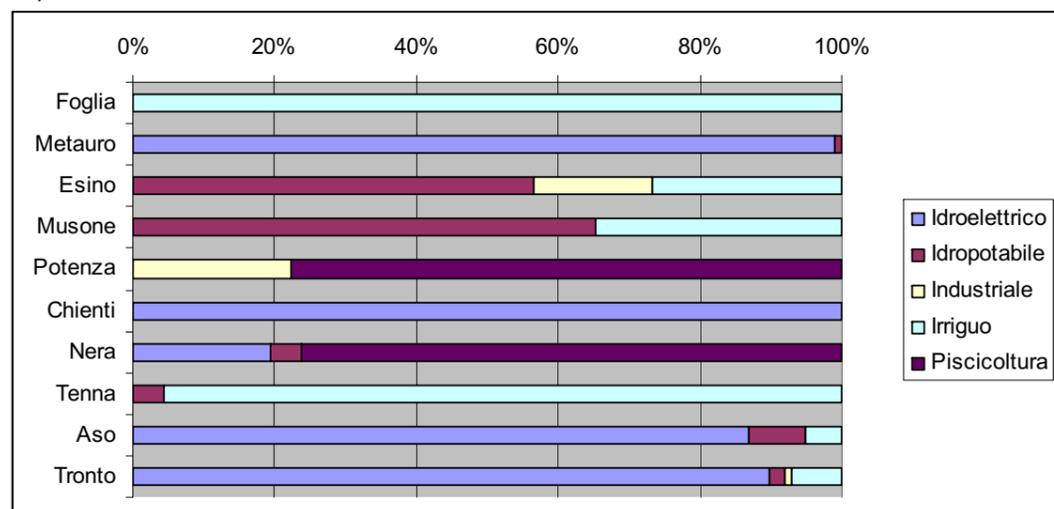
I dati forniti da detta Posizione di Funzione sono stati unicamente integrati con i dati riguardanti le coordinate - metriche Gauss-Boaga, ricavate dalla CTR 1:10.000 - dei punti di captazione e degli eventuali punti di restituzione (es. nell'uso idroelettrico); nel caso di campi pozzi è stata indicata la posizione baricentrica degli stessi.

Dall'analisi dei dati riguardanti le grandi derivazioni al livello di bacino idrografico si evince una grande disomogeneità dei dati sia per quanto riguarda le quantità emunte sia per quanto riguarda la loro utilizzazione.

STIMA CARICO TROFICO POTENZIALE				
	Marche	Area idrografica	Bacini Significativi	Unità idrografiche
Tot AZOTO (T/a)	58.977,6	3.847,9 (6,5%)	3.280,53 (85%)	Tronto_3 1.285 Tronto_4 1.152
AZOTO fonte puntuale	8.388,1	879,4	617,20	Torrente albula 259 Tronto_3 331
Industriale	2.567,7	200,0	152,52	-
Civile Puntuale	5.820,4	679,4	464,68	-
AZOTO fonte diffusa	50.589,6	2.968,5	2.663,32	Tronto_3 954 Tronto_4 920
Civile diffusa	993,8	81,3	69,36	-
Agricola	38.835,0	2.157,9	1.957,36	-
Zootecnica	10.760,7	729,3	636,61	-
Tot FOSFORO (T/a)	33.374,2	1.913,5 (5,7%)	1.701,64 (89%)	Tronto_3 598 Tronto_4 585
FOSFORO fonte puntuale	883,8	102,5	70,21	Torrente albula 32 Tronto_3 38
Industriale	17,2	1,3	1,02	-
Civile Puntuale	866,6	101,2	69,19	-
FOSFORO fonte diffusa	32.490,4	1.811,0	1.631,43	Tronto_3 560 Tronto_4 559
Civile diffusa	148,0	12,1	10,33	-
Agricola	29.719,8	1.634,1	1.480,04	-
Zootecnica	2.622,6	164,8	141,06	-

Perc. ambito				
AZOTO fonte puntuale	14,2%	22,9%	18,8%	-
AZOTO fonte diffusa	85,3%	77,1%	81,2%	-
FOSFORO fonte puntuale	2,6%	5,4%	4,1%	-
FOSFORO fonte diffusa	97,4%	94,6%	95,9%	-

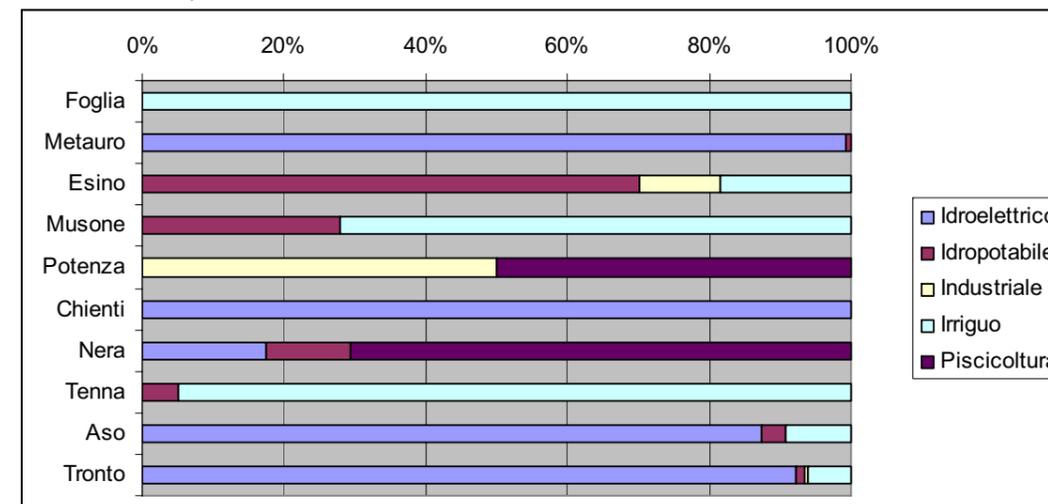
Fig. 1-A.2.2 Grandi derivazioni - Utilizzo per bacino idrografico - portate medie di derivazione in l/sec.



BACINO	Idroelettrico	Idropotabile	Industriale	Irriguo	Piscicoltura	TOTALI
Foglia	0,00	0,00	0,00	1.600,00	0,00	1.600,00
Metauro	29.230,00	300,00	0,00	0,00	0,00	29.530,00
Esino	0,00	1.500,00	440,00	711,00	0,00	2.651,00
Musone	0,00	170,00	0,00	90,00	0,00	260,00
Potenza	0,00	0,00	200,00	0,00	700,00	900,00
Chienti	26.780,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26.780,00
Nera	700,00	150,00	0,00	0,00	2.741,00	3.591,00
Tenna	0,00	153,00	0,00	3.400,00	0,00	3.553,00
Aso	6.854,00	630,00	0,00	402,00	0,00	7.886,00
Tronto	31.580,00	729,80	320,00	2.500,00*	0,00	35.129,80

*dato fornito dall'Autorità di Bacino del Tronto su informazioni del Consorzio di Bonifica delle Valli del Tronto, Tenna ed Aso – istruttoria in corso

Fig. 2-A.2.2 Grandi derivazioni - Utilizzo per bacino idrografico - portate massime di derivazione in l/sec.



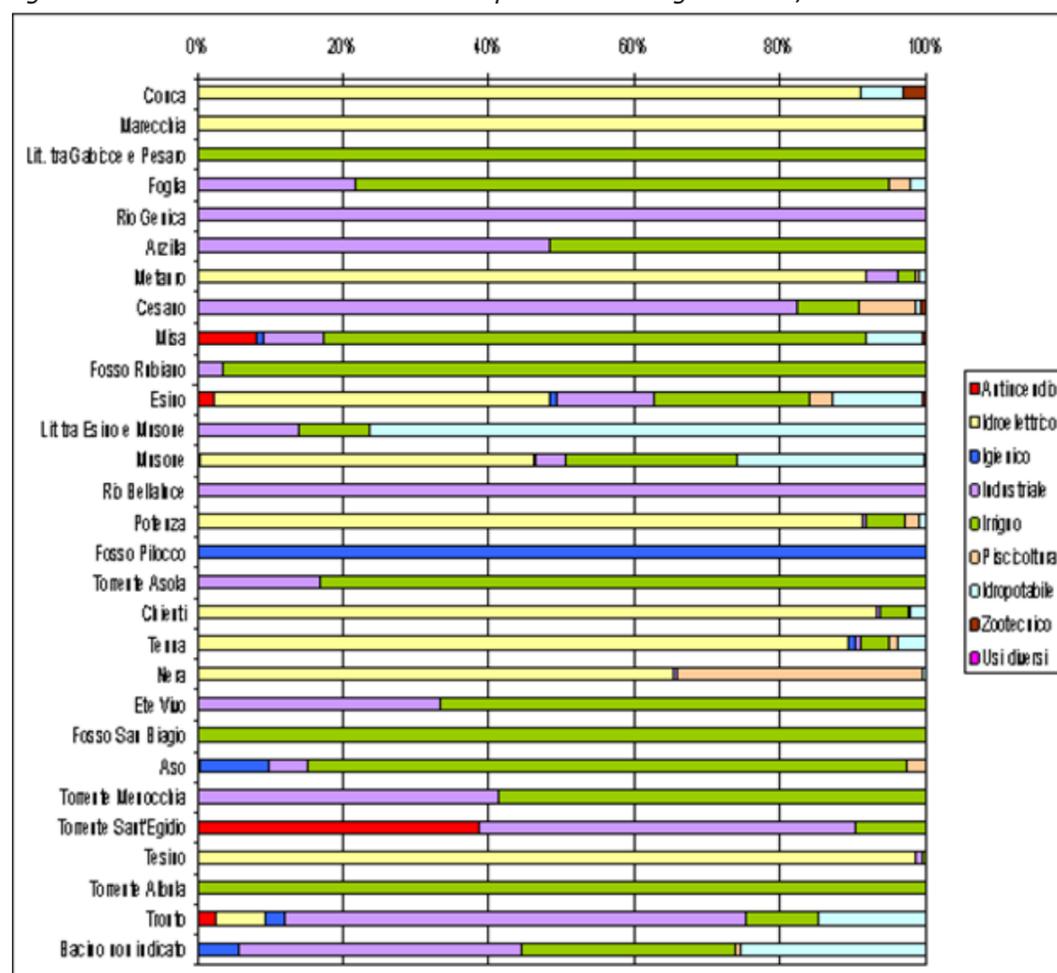
BACINO	Idroelettrico	Idropotabile	Industriale	Irriguo	Piscicoltura	TOTALI
Foglia	0,00	0,00	0,00	1.600,00	0,00	1.600,00
Metauro	63.500,00	540,00	0,00	0,00	0,00	64.040,00
Esino	0,00	2.715,00	440,00	711,00	0,00	3.866,00
Musone	0,00	300,00	0,00	778,13	0,00	1.078,13
Potenza	0,00	0,00	700,00	0,00	700,00	1.400,00
Chienti	37.780,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37.780,00
Nera	800,00	550,00	0,00	0,00	3.241,00	4.591,00
Tenna	0,00	180,00	0,00	3.400,00	0,00	3.580,00
Aso	15.720,00	630,00	0,00	1.650,00	0,00	18.000,00
Tronto	60.595,00	729,80	320,00	4.000,00*	0,00	65.644,80

*dato fornito dall'Autorità di Bacino del Tronto su informazioni del Consorzio di Bonifica delle Valli del Tronto, Tenna ed Aso – istruttoria in corso

Piccole derivazioni idriche

Anche per quanto concerne le piccole derivazioni idriche i dati si presentano disomogenei; è da precisare che per quanto riguarda l'utilizzo delle acque emunte, i dati pervenuti dalle Province per il tramite della struttura regionale P. di F. Risorse idriche e Pianificazione Porti presentavano ambiguità quali: utilizzo "irriguo e zootecnico", "industriale e antincendio", "lavaggio automezzi e macchinari" ecc., per cui si è convenuto di stabilire un univoco utilizzo in base alla presunta prevalenza dello stesso. Per esempio la concessione di un'autorizzazione a derivare 60 l/sec per un utilizzo "irriguo e zootecnico" è stato considerato solamente "irriguo" in quanto, presumibilmente, questo è l'utilizzo più dispendioso della ingente captazione, mentre l'autorizzazione per il medesimo utilizzo di 1,5 l/sec è plausibilmente da considerare al solo uso zootecnico data la sua relativa esiguità; analogamente si è operato per gli altri ambigui tipi di utilizzazione.

Fig. 3-A.2.2 Piccole derivazioni - Utilizzo per bacino idrografico in l/sec



Piano
Tutela
Acque
A.2.2

Piccole derivazioni idriche nella Regione Marche

Bacino	Antincendio	Idroelettrico	Igienico	Industriale	Irriguo	Piscicoltura	Idropotabile	Zootecnico	Usi diversi	TOTALI
Conca	0,00	60,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,83	2,00	0,00	65,83
Marecchia	0,00	4.177,00	0,00	5,00	0,50	0,00	0,00	2,86	0,00	4.185,36
Lit. tra Gabicce e Pesaro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80
Foglia	0,00	0,00	0,00	355,41	1.207,20	50,00	33,75	0,00	0,00	1.646,36
Rio Genica	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50
Arzilia	0,00	0,00	0,00	102,10	109,40	0,00	0,00	0,00	0,00	211,50
Metauro	0,00	24.466,00	0,00	1.190,39	677,99	80,00	226,92	3,00	0,00	26.644,30
Cesano	1,00	0,00	1,03	3.211,38	338,37	300,00	26,95	21,50	0,00	3.900,23
Misa	47,20	0,00	6,30	50,03	445,83	0,00	47,00	2,48	0,00	598,84
Fosso Rubiano	0,00	1.956,00	30,80	575,12	899,98	0,00	0,00	0,00	0,00	44,62
Esino	89,65	0,00	0,00	6,00	4,20	0,00	531,38	9,91	0,00	4.220,84
Lit tra Esino e Musone	0,00	3.304,20	23,63	293,74	1.704,67	0,00	33,00	0,00	0,00	43,20
Musone	18,66	0,00	0,00	2,80	4,20	0,00	1.836,12	12,00	0,00	7.193,02
Rio Bellaluce	0,00	0,00	0,00	256,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80
Potenza	12,25	69.695,03	18,29	256,47	4.022,86	1.517,00	719,28	0,00	0,00	76.241,18
Fosso Pilocco	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00
Torrente Asola	0,00	0,00	0,00	13,00	64,20	0,00	0,00	0,00	0,00	77,20
Chienti	8,66	65.456,30	19,11	362,84	2.775,78	95,00	1.467,84	2,26	10,96	70.198,75
Tenna	0,00	9.325,53	102,00	69,50	411,17	140,00	377,53	0,00	0,00	10.425,73
Nera	0,00	1.400,00	0,00	10,01	0,00	725,00	6,00	0,00	0,00	2.141,01
Ete Vivo	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
Fosso San Biagio	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00
Aso	1,60	0,00	47,00	26,97	413,17	13,30	0,00	0,00	0,00	502,04
Torrente Menocchia	0,00	0,00	0,00	5,00	7,10	0,00	0,00	0,00	0,00	12,10
Torrente Sant'Egidio	6,00	0,00	0,00	8,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	15,50
Tesino	3,00	8.641,00	7,30	73,80	40,30	0,00	0,00	0,00	0,00	8.765,40
Torrente Albula	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,20
Tronto	16,50	47,30	18,00	438,23	69,23	0,00	102,00	0,00	0,00	691,26
Bacino non indicato	0,00	0,00	18,50	128,02	96,82	2,00	83,70	0,00	0,00	329,04

Un'ulteriore attività in corso di attuazione da parte delle Province, in collaborazione con la Regione Marche, è l'**informatizzazione delle denunce dei pozzi** ai sensi del D.L. 275/93. Nel merito della tipologia di dati presenti si evidenzia che dette denunce non riportano una situazione legata a provvedimenti concessori ma unicamente a quanto comunicato da soggetti esterni (quasi esclusivamente privati), molto spesso in modo eterogeneo (si cita come esempio la frequente assenza di cartografie contenenti l'ubicazione dei pozzi o di altre informazioni particolarmente utili ai fini di analisi statistiche quali la tipologia di utilizzo, la portata prelevata, ecc.); il database è comunque utilizzato dalle Province per chiedere gli aggiornamenti dei dati ai denunciatori dei pozzi per procedere poi all'emanazione del provvedimento di concessione/autorizzazione.

Di seguito si allegano delle cartografie rappresentanti il numero di pozzi informatizzati per Comune e la densità degli stessi sui territori comunali.

Fig. 5-A.2.2

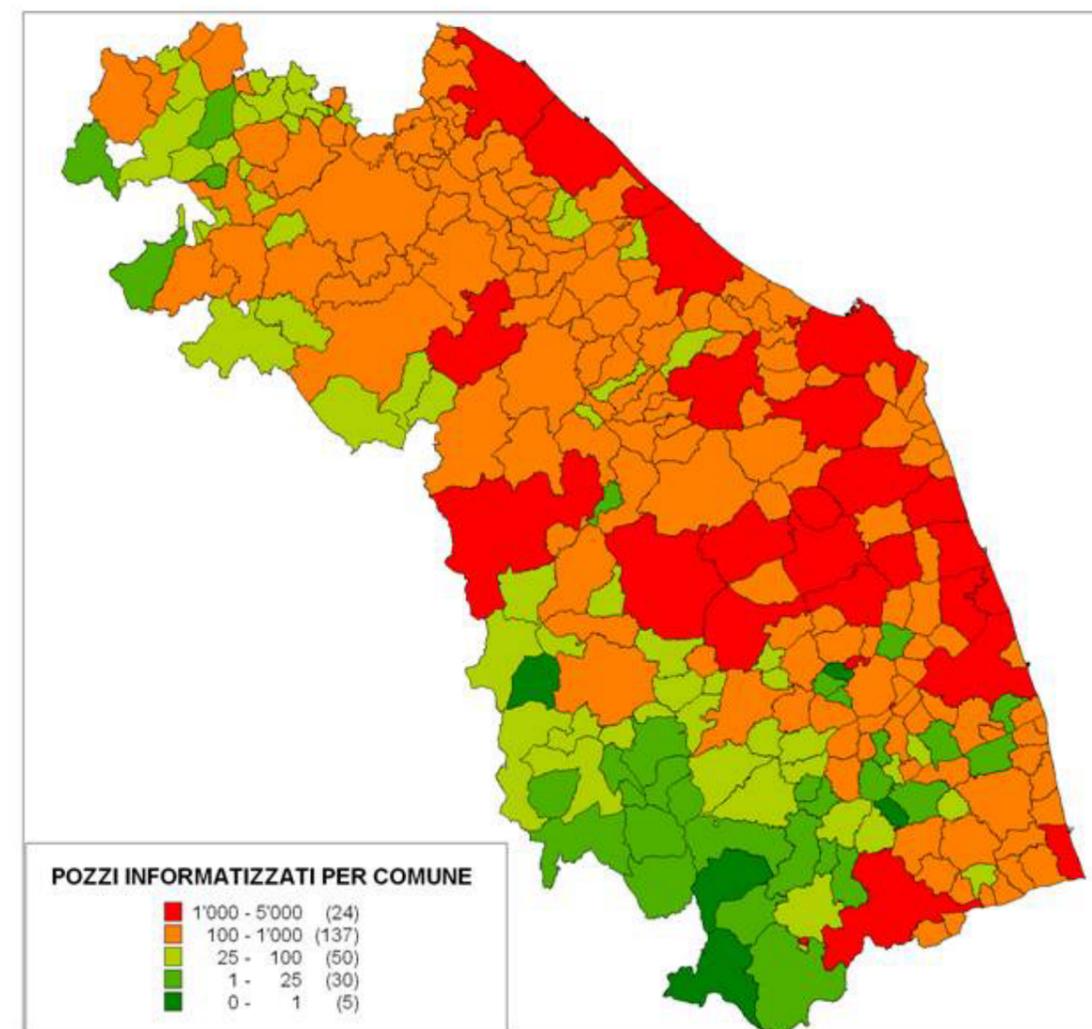
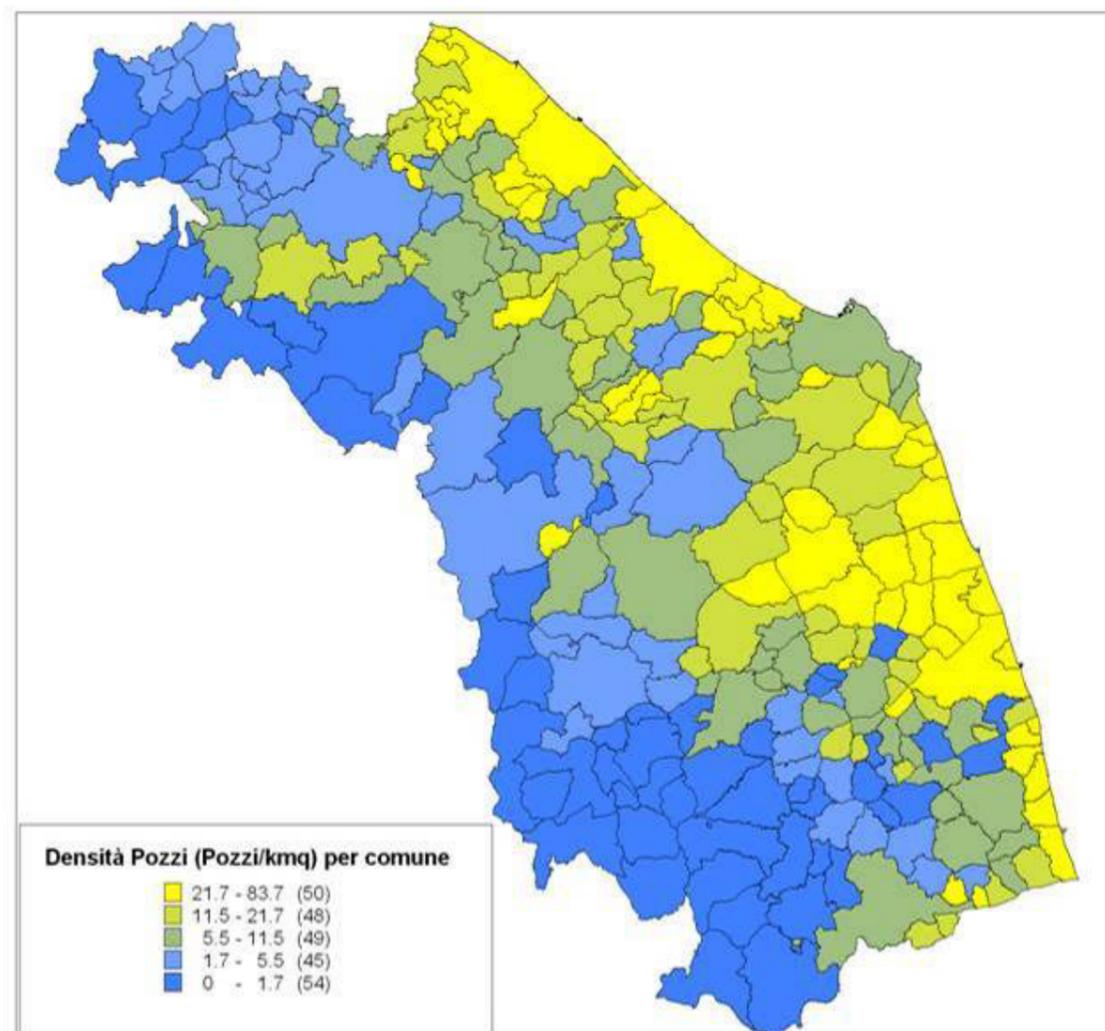




Fig 6-A.2.2



A.3 Elenco e rappresentazione cartografica delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento

A.3.1 Aree sensibili

Con Delibera Amministrativa del Consiglio Regionale del 29 febbraio 2000, n. 302, la Regione Marche, ai sensi dell'art. 18 del D.Lgs. 152/99, ha provveduto all'individuazione delle aree sensibili ai sensi dell'allegato 6 del suddetto decreto.

L'art. 18, comma 2, punto d), del D.Lgs. 152/99, individuava nella regione Marche, come area sensibile, "le aree costiere il tratto costiero dell'Adriatico-Nord Occidentale dalla foce dell'Adige al confine meridionale del comune di Pesaro e i corsi d'acqua ad essi afferenti per un tratto di 10 chilometri dalla linea di costa", ed al punto a) del medesimo articolo, "i laghi di cui all'allegato 6, nonché i corsi d'acqua a esse afferenti per un tratto di 10 chilometri dalla linea di costa".

Ai fini della prima designazione sono quindi state individuate come sensibili le aree di cui al punto d) e al punto a) dell'art. 18:

- l'Area Sensibile dell'Adriatico-Nord Occidentale della Regione Marche – fiume Foglia (Kmq 158);
- l'Area Sensibile dell'Alta Valle del Chienti - fiume Chienti (Kmq 191,7).

I criteri per l'individuazione delle aree sensibili sono stati nuovamente indicati alla parte terza del Decreto Legislativo del 14 aprile 2006, n. 152, all'articolo 91 e all'allegato 6 della parte terza e sono gli stessi della norma abrogata.

Tali criteri indicano che un'area sensibile è un sistema idrico classificabile in uno dei seguenti gruppi:

a) laghi naturali, altre acque dolci, estuari e acque del litorale già eutrofizzati, o probabilmente esposti a prossima eutrofizzazione, in assenza di interventi protettivi specifici.

Per individuare il nutriente da ridurre mediante ulteriore trattamento, vanno tenuti in considerazione i seguenti elementi:

i) nei laghi e nei corsi d'acqua che si immettono in laghi/bacini/baie chiuse con scarso ricambio idrico e ove possono verificarsi fenomeni di accumulazione la sostanza da eliminare è il fosforo, a meno che non si dimostri che tale intervento non avrebbe alcuno effetto sul livello dell'eutrofizzazione. Nel caso di scarichi provenienti da ampi agglomerati si può prevedere di eliminare anche l'azoto;

ii) negli estuari, nelle baie e nelle altre acque del litorale con scarso ricambio idrico, ovvero in cui si immettono grandi quantità di nutrienti, se, da un lato, gli scarichi provenienti da piccoli agglomerati urbani sono generalmente di importanza irrilevante, dall'altro, quelli provenienti da agglomerati più estesi rendono invece necessari interventi di eliminazione del fosforo e/o dell'azoto, a meno che non si dimostri che ciò non avrebbe comunque alcun effetto sul livello dell'eutrofizzazione:

b) acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile che potrebbero contenere, in assenza di interventi, una concentrazione di nitrato superiore a 50 mg/L (stabilita conformemente alle disposizioni pertinenti della direttiva 75/440 concernente la qualità delle acque superficiali destinate alla produzione d'acqua potabile);

c) aree che necessitano, per gli scarichi afferenti, di un trattamento supplementare al trattamento secondario al fine di conformarsi alle prescrizioni previste dalla presente norma.

Ai sensi del comma 1 lettera a) dell'articolo 91, sono da considerare in prima istanza

come sensibili i laghi posti ad un'altitudine sotto i 1.000 sul livello del mare ed aventi una superficie dello specchio liquido almeno di 0,3 Km².

Nell'identificazione di ulteriori aree sensibili, oltre ai criteri di cui sopra, le Regioni dovranno prestare attenzione a quei corpi idrici dove si svolgono attività tradizionali di produzione ittica.

L' Area Sensibile dell'Adriatico-Nord Occidentale della Regione Marche – fiume Foglia, è stata individuata come l'insieme dei territori comunali e dei sottobacini idrografici individuati nella Figura 1 - A 3.1; l'area ottenuta è quella classificata area sensibile (Figura 2 - A 3.1).

Figura 1 - A 3.1: tabella dei Carichi Nominali dei comuni dell'Area Sensibile.

Area Sensibile dell'Adriatico-Nord Occidentale della Regione Marche – fiume Foglia					
Comune	Area Km ²	Popolazione residente 2001	Carico Nominale AE ⁴⁸	Bacino idrografico	Corpo idrico drenante in Adriatico
Pesaro	12.597	91.086	100.946	Tavollo Foglia Rio Genica	Tavollo Foglia Rio Genica
Gabicce Mare	485	5.356	9.950	Tavollo	Tavollo
Gradara	1.752	3.381	3.050	Tavollo	Tavollo
Montelabbate*	1.957	5.345	5.900	Foglia	Foglia
Tavullia*	4.233	4.800	3.998	Tavollo Foglia	Tavollo Foglia

*comuni il cui territorio ricade parzialmente nell'area sensibile, ma completamente nel bacino drenante all'area sensibile

Successivamente, ai sensi del punto 5 dell'art. 18 del decreto legislativo richiamato, sono state identificate le aree drenanti nelle aree sensibili individuate.

I bacini drenanti all'area sensibile del fiume Foglia sono tutti i bacini idrografici drenanti alla fascia costiera dell'Adriatico nord occidentale; tale individuazione è rappresentata cartograficamente nella Tavola 2-A.3.1 Area Sensibile del fiume Foglia, e comprende i bacini idrografici principali del Savio, del Marecchia, del Conca, del Tavollo e del Foglia.

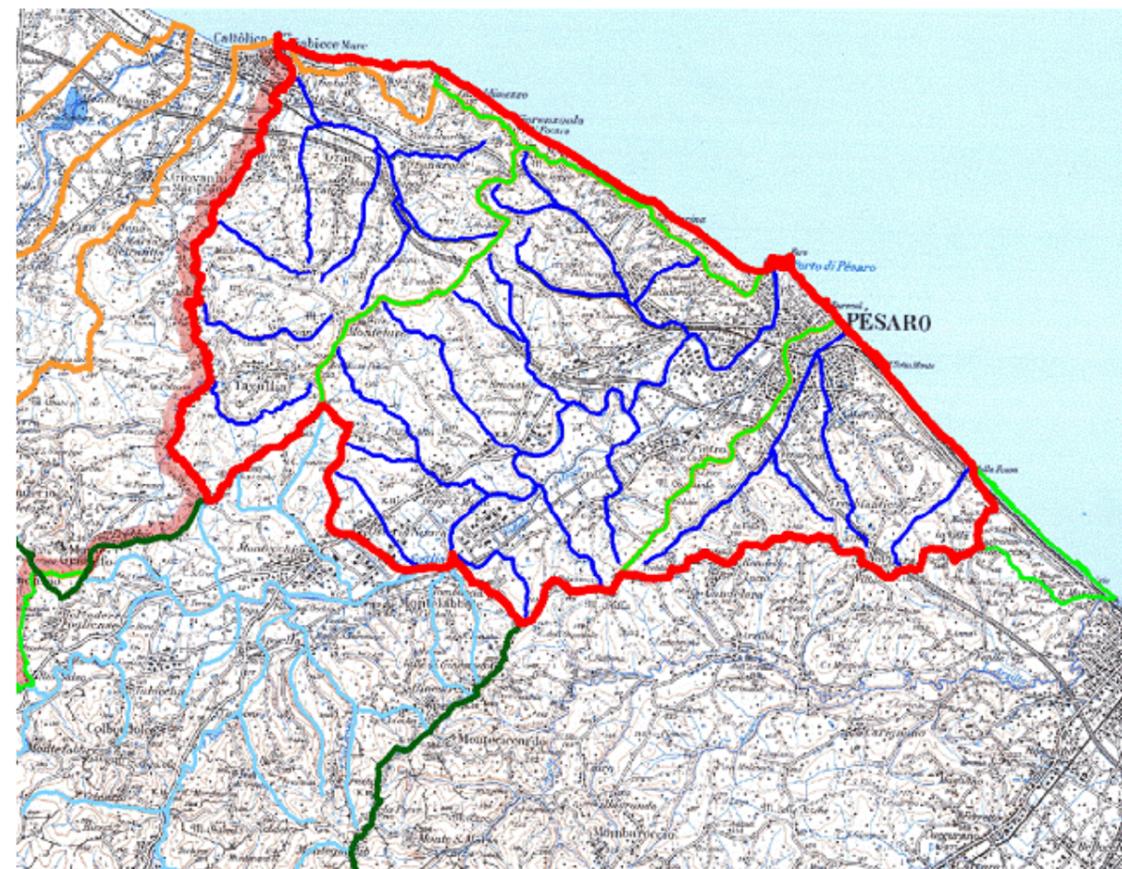


Figura 2 - A 3.1: Area Sensibile dell'Adriatico-Nord Occidentale della Regione Marche – fiume Foglia

L' Area Sensibile dell'Alta Valle del Chienti - fiume Chienti, è stata individuata come l'insieme dei territori comunali e dei sottobacini idrografici individuati nella Figura 3 - A 3.1; l'area ottenuta è quella classificata area sensibile (Figura 4 - A 3.1). Quest'area sensibile è stata individuata sulla base che i corpi idrici d'acqua dolce presenti nell'area sono eutrofizzati, o probabilmente esposti a prossima eutrofizzazione, in assenza di interventi protettivi specifici.

Figura 3 - A 3.1: tabella dei Carichi Nominali dei comuni dell'Area Sensibile.

Area Sensibile dell'Alta Valle del Chienti - fiume Chienti					
Comune	Territorio area Km ²	Popolazione residente 2001	Carico Nominale AE ⁴⁹	Bacino idrografico	Corpo idrico principale (invaso ricevente)
Camerino	12.969	6.858	7.767	Chienti	chienti (lago di Polverina)
Serravalle di Chienti	9.581	1.153	1.169	Chienti	chienti (lago di Polverina)
Muccia	2.565	907	1.444	Chienti	chienti (lago di Polverina)
Pievebovigliana	2.733	879	934	Chienti	chienti (lago di Polverina)
Pievotorina	7.485	1.379	1.650	Chienti	chienti (lago di Polverina)

⁴⁸ Dati della ricognizione anno 2003 – Dir. 91/271/CEE

⁴⁹ Dati della ricognizione anno 2003 – Dir. 91/271/CEE



Fiordimonte	2.122	239	229	Chienti	t. fornace (lago Polverina)
Fiastra	5.757	613	869	Chienti	t. fiastrone (lago di Fiastra)
Acquacanina	2.671	139	139	Chienti	t. fiastrone (lago di Fiastra)
Visso	9.989	1.177	3.127	Chienti	chienti (lago di Polverina)
Bolognola	2.586	155	157	Chienti	t. fiastrone (lago di Fiastra)
Montecavallo	3.862	171	156	Chienti	chienti (lago di Polverina)
Ussita	5.522	426	1.325	Chienti	chienti (lago di Polverina)

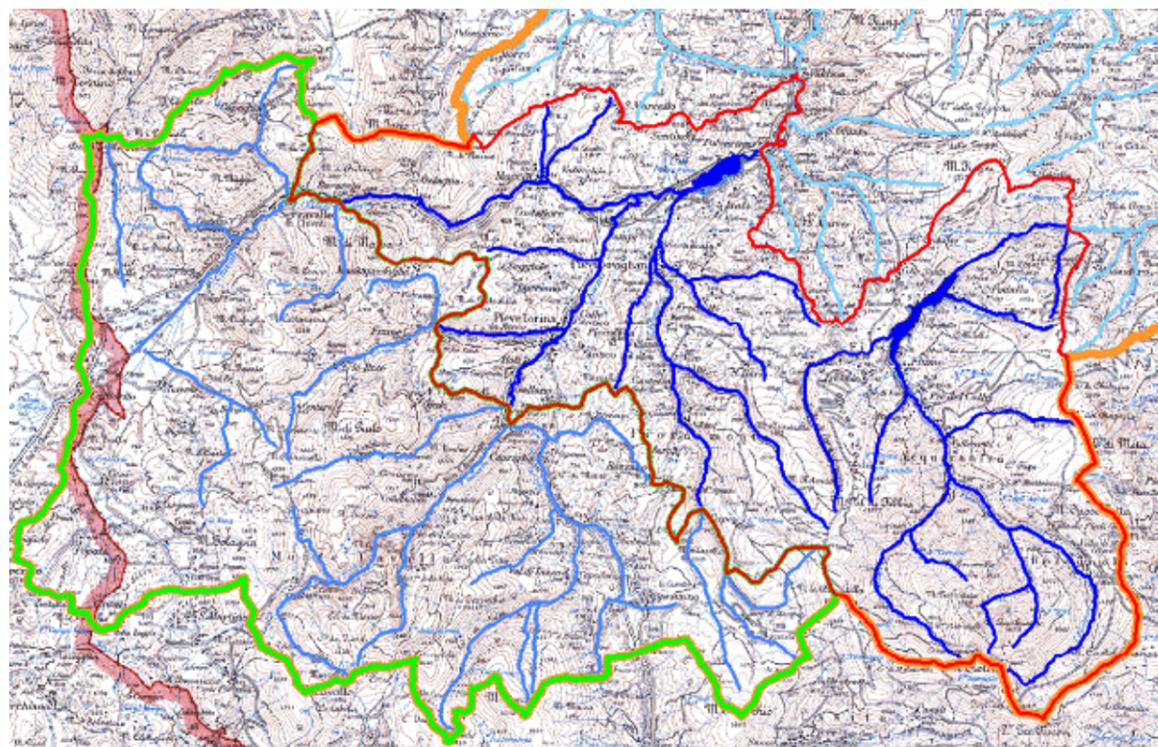


Figura 4 - A 3.1: Area Sensibile dell'Adriatico-Nord Occidentale della Regione Marche – fiume Chienti

Anche per quest'area sensibile, ai sensi del punto 5 dell'art. 18 del decreto legislativo richiamato, sono state individuate le aree drenanti nelle aree sensibili.

I bacini drenanti all'area sensibile del fiume Chienti sono i vari bacini idrografici drenanti nell'area; tale individuazione è rappresentata cartograficamente nella Tavola 4-A.3.1 Area Sensibile del fiume Chienti, e comprende il bacino idrografico principali del Chienti ed è legata alla condizione eutrofica dei corpi d'acqua superficiali lago di Polverina e lago di Fiastra, nei quali gli immissari principali sono rispettivamente lo stesso fiume Chienti e il torrente Fiastrone.



A.3.2 Zone Vulnerabili da Nitrati d'origine agricola

Con Decreto del Dirigente del Servizio Tutela Ambientale del 10 settembre 2003, n. 10, la Regione Marche, ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/99 e dell'allegato 7 – parte A, ha provveduto alla "Prima individuazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati d'origine agricola".

I criteri per l'individuazione delle zone vulnerabili sono i seguenti:

- 1) presenza di nitrati o loro possibile presenza ad una concentrazione superiore a 50 mg/l (NO₃) nelle acque dolci superficiali, in particolare quelle destinate alla produzione di acqua potabile, se non si interviene ai sensi dell'art. 19;
- 2) presenza di nitrati o loro possibile presenza ad una concentrazione superiore a 50 mg/l (NO₃) nelle acque dolci sotterranee, se non si interviene ai sensi dell'art. 19;
- 3) la presenza di eutrofizzazione oppure la possibilità del verificarsi di tale fenomeno nell'immediato futuro nei laghi naturali di acque dolci o altre acque dolci, estuari, acque costiere e marine, se non si interviene ai sensi dell'art. 19.

Tali aspetti sono stati nuovamente indicati alla parte terza del Decreto Legislativo del 14 aprile 2006, n. 152, all'articolo 92 e all'allegato 7 – parte A della parte terza.

Il territorio regionale individuato come Zona Vulnerabile da Nitrati di Origine Agricola è pari al 12,27 %, cioè 1189,57 Km². La suddivisione delle Zone, la loro denominazione e numerazione, è stata presa riferendosi alle aree dei bacini idrografici individuati con L.R. del 25 maggio 1999, n. 13.

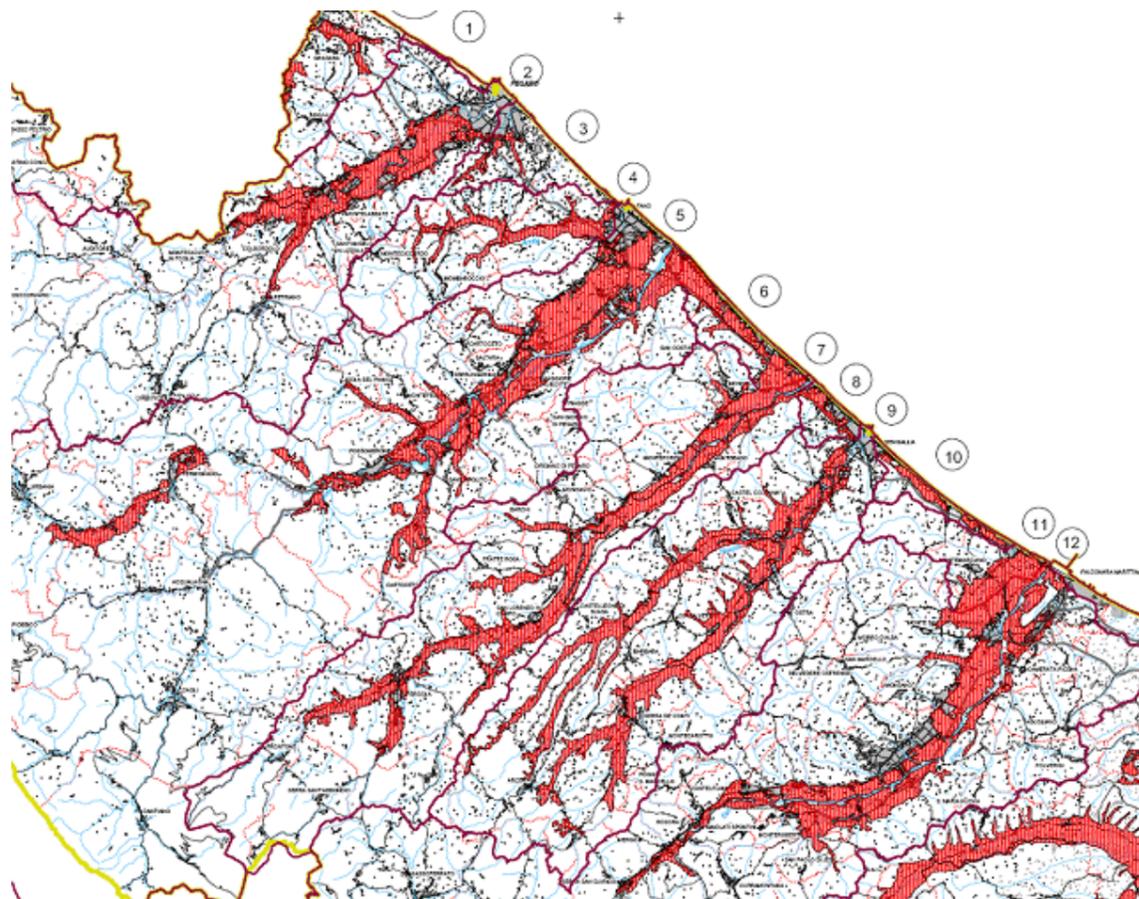


Figura 1 – A.3.2: Marche nord – Zone Vulnerabili da nitrati di origine agricola

Figura 2 – A.3.2: Zone Vulnerabili individuate per bacino idrografico nella Regione Marche.

Zona Vulnerabile da Nitrati di origine agricola	Zona Vulnerabile Km ²	superficie bacino km ²	Percento ZVN su Bacino	Percento ZVN su Regione
01 - Litorale tra Gabicce e Pesaro	0,00	2,24	0,00	0,00
02 - Fiume Foglia	33,98	626,69	5,42	0,35
03 - Rio Genica	2,96	31,24	9,48	0,03
04 - Torrente Arzilla	13,80	104,14	13,25	0,14
05 - Fiume Metauro	88,01	1401,25	6,28	0,91
06 - Litorale tra Metauro e Cesano	13,72	26,54	51,68	0,14
07 - Fiume Cesano	63,54	411,91	15,43	0,66
08 - Litorale tra Cesano e Misa	2,57	11,21	22,93	0,03
09 - Fiume Misa	67,97	382,47	17,77	0,70
10 - Litorale tra Misa e F.so Rubiano	4,03	14,67	27,47	0,04
11 - Fosso Rubiano	9,16	38,88	23,57	0,09
12 - Fiume Esino	113,67	1152,10	9,87	1,17

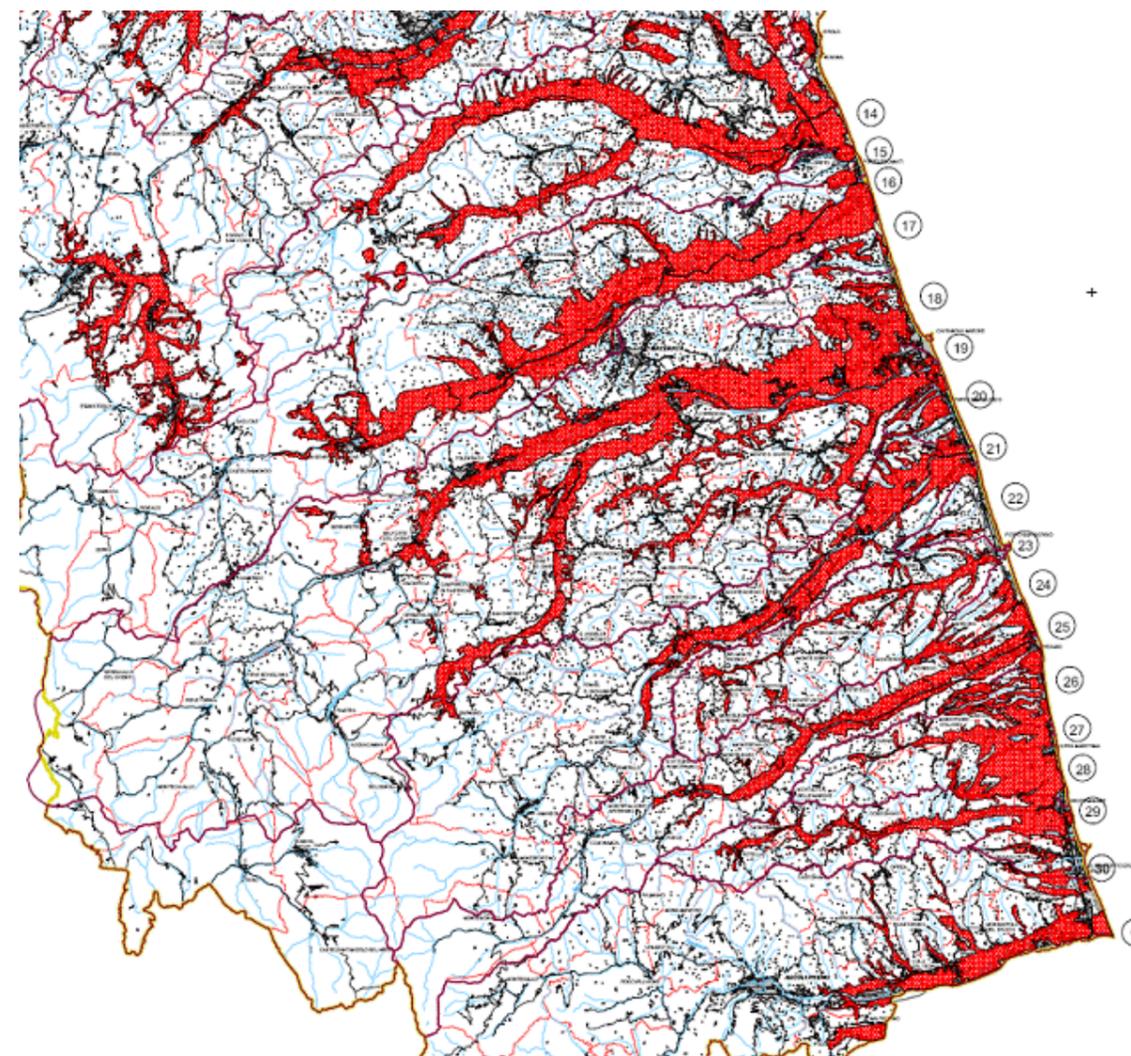


Figura 3 – A.3.2: Marche sud – Zone Vulnerabili da nitrati di origine agricola

Figura 4 – A.3.2: Zone Vulnerabili individuate per bacino idrografico nella Regione Marche.

Zona Vulnerabile da Nitrati di origine agricola	Zona Vulnerabile Kmq	superficie bacino kmq	Percento ZVN su Bacino	Percento ZVN su Regione
13 - Litorale tra Esino e Musone	3,36	49,57	6,78	0,03
14 - Fiume Musone	126,31	648,81	19,47	1,30
15 - Rio Fiumarella o Bellaluce	3,21	14,47	22,21	0,03
16 - Fiume Potenza	132,21	757,46	17,45	1,36
17 - Fosso Pilocco	12,53	24,74	50,64	0,13
18 - Torrente Asola	20,63	56,93	36,23	0,21
19 - Fiume Chienti	193,56	1307,23	14,81	2,00
20 - Litorale tra Chienti e Tenna	8,08	20,62	39,18	0,08
21 - Fiume Tenna	60,26	483,53	12,46	0,62
22 - Fosso Valloscura-Rio Petronilla	3,08	23,83	12,94	0,03
23 - Fiume Ete Vivo	20,72	178,32	11,62	0,21
24 - Fosso del Molinello-Fosso di S.Biagio	8,29	24,70	33,58	0,09
25 - Fiume Aso	44,44	280,37	15,85	0,46
26 - Rio Canale	10,17	19,93	51,02	0,10
27 - Torrente Menocchia	23,39	93,27	25,08	0,24
28 - Torrente S.Egidio	19,94	23,37	85,34	0,21
29 - Fiume Tesino	26,91	119,91	22,44	0,28
30 - Torrente Albula	7,21	26,98	26,73	0,07
A-B Bacino Interregionale del Conca e Marecchia (Tavollo)	5,40	47,80	11,29	0,06
A-B Bacino Interregionale del Conca e Marecchia	0,00	459,05	0,00	0,00
C - Bacino Interregionale del Tronto	46,46	775,33	5,99	0,48
T - Bacino nazionale del Tevere	0,00	205,20	0,00	0,00

A.3.3 Zone Vulnerabili da prodotti fitosanitari.

Nella Regione Marche attualmente non sono state individuate Zone Vulnerabili da Prodotti Fitosanitari.

Sono in corso le fasi di valutazione per programmare gli approfondimenti da effettuare su diversi livelli di conoscenza (idrogeologici, pressioni territoriali, consumi, indici di rischio, acque vulnerate, ecc.) necessari all'individuazione delle Zone Vulnerabili, seguendo le indicazioni previste all'allegato 7 - parte B di cui alla parte terza del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

I monitoraggi effettuati sulle acque sotterranee e superficiali, attraverso la rete di monitoraggio regionale, non hanno mostrato, negli anni 2005 e 2006 superamenti del valore limite degli standard di qualità ambientale (tabella 1/A - 5. Prodotti fitosanitari e biocidi dell'allegato 1 alla parte terza del D.Lgs. 152706).

In particolare si richiamano le valutazioni riportate alle sezioni A.4.5.3, B.3.2.1 e B.4.5.



A.3.4 Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano.

Il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, all'art. 94 "**Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano**"; tale disciplina è stata indicata sia dal D. Lgs. 152/99, all'art. 21, che dal DPR 236/88, all'art. 21.

La disciplina richiede l'individuazione delle aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto, nonché, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda, le zone di protezione.

Nella Regione Marche, gli Enti Gestori del Servizio Idrico Integrato e ancor prima di tali Enti, le Aziende Municipalizzate che erogavano il servizio idropotabile, hanno individuato e protetto adeguatamente, come richiesto dalla legislazione vigente, la Zona di Tutela Assoluta delle fonti di approvvigionamento superficiali e sotterranee.

Tali zone di tutela assoluta, disposte per ogni punto di captazione o derivazione ad uso idropotabile, è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni: essa, in caso di acque sotterranee e, ove possibile, per le acque superficiali, deve avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e dev'essere adibita esclusivamente a opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.

Le zone di rispetto, richiamate al comma 4 del medesimo articolo, non sono state individuate dagli Enti Gestori e dall'Ambito Territoriale Ottimale, pertanto per tali zone valgono le indicazioni del comma 6 che riporta: "In assenza dell'individuazione da parte delle regioni o delle province autonome della zona di rispetto ai sensi del comma 1, la medesima ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione".

Pertanto, a tutt'oggi, nella Regione Marche sono ritenute Zone di Rispetto delle fonti di approvvigionamento per scopi idropotabili le aree aventi raggio di 200 metri attorno al punto di presa.

In queste zone valgono le limitazioni indicate al comma 4 dell'art. 94 alla parte terza del D.Lgs. 152/06 riportate nella sezione A.4.5.4.



A.4 Mappa delle reti di monitoraggio, stato di qualità ambientale delle acque e classificazione dei corpi idrici.

Nel capitolo seguente sono indicate le risultanze dei monitoraggi effettuati nei corpi idrici superficiali interni e marini e nei corpi idrici sotterranei della Regione Marche.

I monitoraggi delle acque sono necessari per la classificazione delle acque dei corpi idrici, per la verifica degli obiettivi di qualità ambientale e di qualità per le acque a specifica destinazione, affinché vengano adottate tutte le misure necessarie e programmati gli interventi per il raggiungimento degli obiettivi, nei tempi indicati dalle direttive comunitarie e dalle norme statali.

La Regione Marche disponeva di una propria rete di monitoraggio delle acque descritta nei capitoli 4 e 5 del Piano di Tutela delle Acque "Prima Fase - Acque superficiali" approvato con Deliberazione Amministrativa del Consiglio Regionale del 29 febbraio 2000, n. 302.

La rete di monitoraggio è stata successivamente aggiornata secondo gli indirizzi indicati negli allegati 1 e 2 del D.Lgs. 152/99 e ai sensi del comma 1 dell'art. 43 del D.Lgs. 152/99; la Regione ha approvato il programma di monitoraggio con la Deliberazione di GR 28 dicembre 2001, n. 3138.

Nel frattempo, con la Deliberazione di GR 1691/2000, sono stati avviati gli studi e la caratterizzazione delle acque sotterranee, finalizzati all'individuazione della rete di monitoraggio per le acque sotterranee.

Pertanto, con il programma di monitoraggio, è stato predisposto il programma necessario all'integrazione dei vari monitoraggi previsti dalle norme comunitarie e statali.

Per le acque superficiali interne sono stati individuati 61 punti di campionamento sulle aste fluviali delle 13 Aree Idrografiche delle Marche e 3 punti su altrettanti bacini lacustri artificiali, integrando i seguenti monitoraggi:

- Qualità dello stato ambientale (allegato 1 - D.Lgs. 152/99);
- Qualità della vita dei pesci (allegato 2 - Sezione B - D.Lgs. 152/99).

Il monitoraggio delle acque superficiali interne per scopo idropotabile rimane un monitoraggio specifico su 13 stazioni di campionamento (allegato 2 - Sezione A - D.Lgs. 152/99) ed è limitato alle A.I. del Marecchia e Conca, Foglia, Metauro, Musone e Chienti.

Per le acque superficiali marino-costiere sono stati individuati 14 transetti con 3 punti di campionamento ciascuno, alle distanze di 500 m, 1.000 m, 3.000 m, nonché 19 stazioni sui banchi di mitili, integrando i seguenti monitoraggi:

- Qualità dello stato ambientale (allegato 1 - D.Lgs. 152/99);
- Qualità della vita dei molluschi (allegato 2 - Sezione C - D.Lgs. 152/99).

Il monitoraggio delle acque superficiali marino-costiere per scopi balneari rimane un monitoraggio specifico su 240 stazioni di campionamento (DPR 470/82) ed è correlato con il monitoraggio sulla Sorveglianza Algale, effettuato su 14 transetti di campionamento, ciascuno con due stazioni di campionamento nelle acque costiere, alle distanze di 500 m e 3.000 m, integrato con i transetti utilizzati dal monitoraggio sulla qualità dello stato ambientale, e con 10 stazioni corrispondenti ai punti di campionamento balneare.

Attualmente, con l'emanazione del D.Lgs. 152/06, l'allegato 1 è stato modificato, e pertanto cui il programma di monitoraggio deve essere aggiornato, mentre l'allegato 2 è rimasto inalterato, trattandosi di adempimenti previsti da norme comunitarie specifiche; anche per le acque di balneazione, con il recepimento della nuova direttiva 2007/6/CE, il programma dovrà essere modificato.

A.4.1 Acque superficiali interne

La definizione dello stato di qualità ambientale delle acque superficiali interne prevede il monitoraggio dei principali corsi d'acqua e dei principali laghi ai sensi dell'allegato 1 del D.Lgs. 152/99.

Lo stato di qualità ambientale dei corsi d'acqua (SACA) è definito in base allo "stato ecologico", che rappresenta la qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici, e lo "stato chimico" stabilito in base alla presenza dei principali inquinanti pericolosi inorganici e di sintesi.

L'insieme di questi parametri, chimici, fisici, microbiologici e biologici, integrati con parametri aggiuntivi, permette di ottenere lo stato ambientale dei corpi idrici superficiali.

Tra gli indicatori di diagnosi è stato inserito il metodo IBE, basato sull'analisi della struttura delle comunità di macroinvertebrati bentonici che trascorrono almeno una parte della loro vita a contatto con i substrati di un corso d'acqua e sono in grado di fornire informazioni sulla qualità del corpo idrico. Per definire la qualità dei corsi d'acqua, quindi, vengono eseguite determinazioni sulla matrice acquosa e sul biota.

Lo stato ecologico è definito dal confronto tra il livello di inquinamento descritto dai macrodescrittori e la qualità biologica definita con l'Indice Biotico Esteso (I.B.E.).

Il "livello di inquinamento dai macrodescrittori", è un indice sintetico che mette in relazione nutrienti, sostanze organiche biodegradabili, ciclo dell'ossigeno e inquinamento microbiologico ed è rappresentabile in 5 livelli: vengono determinati sulla matrice acquosa alcuni parametri di base detti appunto macrodescrittori, dal valore di alcuni di questi parametri si calcola il 75° percentile della serie analitica annua. Si individua la colonna in cui ricade il risultato ottenuto e si determina così il punteggio da attribuire a ciascun parametro (Fig. 1-A.4.1). La somma dei punteggi ottenuti per ogni parametro ricadrà all'interno di un intervallo che definirà il Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (L.I.M.).

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD(%sat)	≤10	≤20	≤30	≤50	>50
BOD5 (O ₂ mg/L)	<2,5	≤4	≤8	≤15	>15
COD (O ₂ mg/L)	<5	≤10	≤15	≤25	>25
NH ₄ (N mg/L)	<0,03	≤0,10	≤0,50	≤1,50	>1,50
NO ₃ (Nmg/L)	<0,3	≤1,5	≤5,0	≤10,0	>10,0
Fosforo t (Pmg/L)	<0,07	≤0,15	≤0,30	≤0,60	>0,60
E.coli (UFC/ 100mL)	<100	≤1.000	≤5.000	≤20.000	>20.000
Punteggio	80	40	20	10	5
L.I.M.	480-560	240-475	120-235	60-115	<60

Fig. 1-A.4.1(Tabella 7 del D.Lgs.152/99) Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori (L.I.M.).

L'I.B.E. si basa sull'analisi di un gruppo di organismi animali invertebrati, comunemente definiti "macroinvertebrati", che colonizzano tutte le differenti tipologie dei corsi d'acqua. Tali comunità che vivono associate al substrato sono composte da popolazioni caratterizzate da differenti livelli di sensibilità alle modificazioni ambientali e con differenti ruoli ecologici. Poiché i macroinvertebrati hanno cicli vitali relativamente lunghi, l'indice fornisce un'informazione

integrata nel tempo sugli effetti causati da differenti cause (fisiche, chimiche e biologiche), consente di formulare diagnosi della qualità degli ambienti di acque correnti sulla base delle modificazioni prodotte nella composizione delle comunità di macroinvertebrati a causa di fattori di inquinamento o di significative alterazioni fisiche dell'ambiente fluviale.

Esso segnala uno stato complessivo di "qualità biologica" del corso d'acqua e, solo indirettamente, la "qualità chimica e fisica" delle acque e dei sedimenti. Nel monitoraggio di qualità esso va quindi considerato un metodo "complementare" al controllo chimico, e microbiologico, infatti, esso non consente di individuare l'azione dei singoli fattori che ha indotto queste modificazioni né di quantificarne la rilevanza.

Nel Decreto Legislativo 152/99 è stato inserito tra le analisi di base, e quindi obbligatorio, per il monitoraggio dei corsi d'acqua.

Il metodo IBE viene eseguito stagionalmente; la media annua dei valori dell'IBE viene confrontata con il livello d'inquinamento espresso dai macrodescrittori (LIM), il risultato peggiore tra il LIM e l'IBE determina la classe di stato ecologico del corso d'acqua (SECA) (Fig. 2-A.4.1).

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
I.B.E.	≥10	8 - 9	6 - 7	4 - 5	1,2,3
Livello Inquinamento Macrodescrittori	480 - 560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	<60

Fig. 2-A.4.1(Tabella 8 del D.Lgs.152/99) Stato ecologico dei corsi d'acqua (S.E.C.A.) ottenuto come confronto tra LIM e IBE.

La qualità chimica è definita in base alla presenza degli inquinanti chimici inorganici ed organici, indicati nella Tabella1 del D.Lgs.152/99.

Si calcola il valore del 75° percentile della serie annua, se questo valore anche per uno solo degli inquinanti supera il valore soglia, lo stato di qualità ambientale sarà scadente, nel caso in cui allo stato ecologico era attribuita una classe compresa tra 1 e 4, pessimo, nel caso in cui lo stato ecologico assumeva la classe 5, come indicato nella figura seguente.

Stato Ecologico ⇐	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Concentrazione inquinante di cui alla Tabella 1 del D.Lgs.152/99.					
⇓					
≤ Valore Soglia	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
> Valore Soglia	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

Fig. 3-A.4.1(Tabella 9 del D.Lgs.152/99) Stato ambientale dei corsi d'acqua (S.A.C.A.) ottenuto come confronto tra stato ecologico e stato chimico.

Lo Stato Ambientale del corso d'acqua (SACA) è quindi ottenuto dal confronto tra lo stato ecologico e la qualità chimica.

Nella figura sottostante viene riassunto l'intero iter della classificazione dei corsi d'acqua.

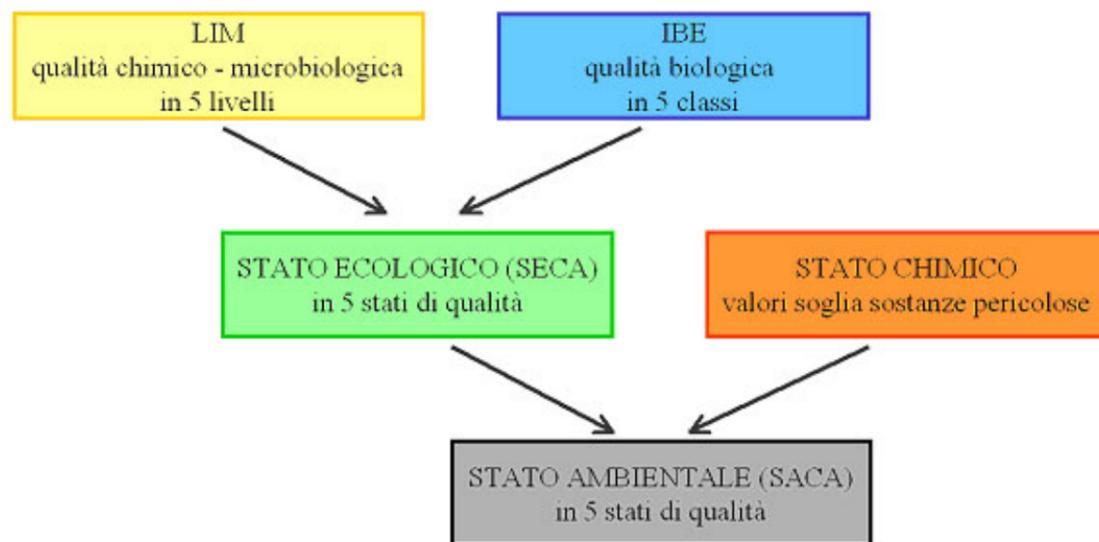


Fig. 4-A.4.1 Iter della classificazione dei corsi d'acqua

Possono essere eseguite anche indagini integrative che non hanno carattere di obbligatorietà ma che possono essere utili per una più approfondita analisi del degrado del corpo idrico, questi sono saggi biologici o analisi sui sedimenti.

Ad ogni classe corrisponde un giudizio di qualità: elevato, buono, sufficiente, scadente e pessimo e un colore di riferimento che viene riportato in cartografia: azzurro, verde, giallo, arancione e rosso.

Il D.Lgs. 152/99 fissa un obiettivo ambientale per tutti i corsi d'acqua rappresentato da uno stato di qualità "sufficiente" da conseguirsi entro il 2008 e "buono" da conseguirsi entro il 2016.

E' importante rilevare che con l'entrata in vigore del nuovo Decreto Legislativo del 3 aprile 2006 n. 152, il decreto 152/99 è stato abrogato, ma sul monitoraggio del 2005, impostato secondo quanto stabilito dal vecchio decreto, e alla classificazione, si è proceduto come consuetudine, gli obiettivi fissati dalla nuova normativa sono quasi gli stessi previsti dalla precedente: qualità ambientale "sufficiente" entro il 2008 e "buona" entro il 2015.

Per quanto riguarda lo stato chimico il D.Lgs 152/99 rimandava per i valori soglia alla direttiva 76/464/CEE, nonché per i metalli all'allegato 2 sez.B. Il D.M. 367/2003 che recepisce la direttiva sopra citata definisce uno stato di qualità chimica da raggiungere entro il 2008, ma anche questo decreto risulta abrogato dalla nuova normativa perciò si è ritenuto opportuno per la determinazione dello stato chimico utilizzare i limiti stabiliti da D.Lgs. 152/2006 che è attualmente in vigore e che all'allegato 1 definisce lo stato chimico, inoltre invece che utilizzare il valore del 75°percentile per il confronto con il valore limite, come prevedeva il vecchio decreto, si è considerata la media aritmetica.

Lo stato di qualità ambientale dei Laghi (SAL) viene calcolato in base alle analisi effettuate sulla matrice acquosa. Vengono determinati parametri di base e addizionali.

I parametri di base determinano le caratteristiche chimico fisiche di base, quelli addizionali sono relativi a microinquinanti organici ed inorganici.

I parametri di **base** sono:

Temperatura (°C)	pH
Alcalinità (mg/l Ca (HCO ₃) ₂)	Trasparenza
Ossigeno Disciolto (mg/L)	Ossigeno ipolimnico
Clorofilla "a" (µg/L)	Fosforo totale
Ortofosfato (P µg/L)	Azoto nitroso
Azoto nitrico (N mg/L)	Azoto ammoniacale
Conducibilità elettrica specifica (µS/cm (20°C))	Azoto totale

Fig. 5-A.4.1(Tabella 10 del D.Lgs.152/99) Parametri chimico-fisici

I parametri **addizionali** concernono i microinquinanti organici ed inorganici.

Al fine di una prima classificazione dello stato ecologico dei laghi viene valutato lo stato trofico utilizzando la Tabella 11a del D.M. 391 del 2003 riportata in figura 6-A.4.1 per l'individuazione del livello da attribuire alla **trasparenza** e alla **clorofilla «a»**.

L'attribuzione del livello per **l'ossigeno disciolto** e il **fosforo totale** è effettuato rispettivamente attraverso le tabelle a doppia entrata 11b e 11c del D.M. 391 riportate in figura figura 7-A.4.1 e in figura 8-A.4.1.

Lo **stato ecologico** e' ottenuto sommando i livelli dei singoli parametri, deducendo la classe finale dagli intervalli definiti dalla Tabella 11d del D.M. 391 riportata in figura 9-A.4.1.

PARAMETRO	LIVELLO 1	LIVELLO 2	LIVELLO 3	LIVELLO 4	LIVELLO 5
Trasparenza (m) (valore minimo)	> 5	≤ 5	≤ 2	≤ 1,5	≤ 1
Clorofilla a (µg/l) valore massimo	< 3	≤ 6	≤ 10	≤ 25	> 25

Fig. 6-A.4.1 (Tabella 11a del D.M. 391) Individuazione dei livelli per la trasparenza e la clorofilla

		VALORE A 0 m NEL PERIODO DI MASSIMA CIRCOLAZIONE				
		> 80	≤ 80	≤ 60	≤ 40	≤ 20
VALORE MINIMO IPOLIMNICO NEL PERIODO DI MASSIMA STRATIFICAZIONE	> 80	1				
	≤ 80	2	2			
	≤ 60	2	3	3		
	≤ 40	3	3	4	4	
	≤ 20	3	4	4	5	5

Fig. 7-A.4.1 (Tabella 11b del D.M. 391) Individuazione del livello per l'ossigeno (% saturazione).

		VALORE A 0 m NEL PERIODO DI MASSIMA CIRCOLAZIONE				
		< 10	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
VALORE MASSIMO RISCONTRATO	< 10	1				
	≤ 25	2	2			
	≤ 50	2	3	3		
	≤ 100	3	3	4	4	
	> 100	3	4	4	5	5

Fig. 8-A.4.1 (Tabella 11c del D.M. 391) Individuazione del livello per il fosforo totale (µg/l).

Somma dei singoli punteggi	Classe
4	1
5-8	2
9-12	3
13-16	4
17-20	5

Fig. 9-A.4.1 (Tabella 11d del D.M. 391) Attribuzione della classe dello stato ecologico attraverso la normalizzazione dei livelli ottenuti per i singoli parametri.

Al fine dell'attribuzione dello stato ambientale, i dati relativi allo stato ecologico andranno

confermati dagli eventuali dati relativi alla presenza degli inquinanti chimici (parametri addizionali) Secondo quanto indicato dalla Tabella 12 del D.Lgs.152/99 riportato in figura 10.

Stato Ecologico	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
(INQUIN. CHIMICI)					
≤ Valore soglia	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
> Valore soglia	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

Fig. 10-A.4.1 (Tabella 12 del D.Lgs.152/99) Stato ambientale dei laghi.

ELEVATO	Non si rilevano alterazioni dei valori di qualità degli elementi chimico-fisici ed idromorfologici per quel dato tipo di corpo idrico in dipendenza degli impatti antropici, o sono minime rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni indisturbate. La qualità biologica sarà caratterizzata da una composizione e un'abbondanza di specie corrispondente totalmente o quasi alle condizioni normalmente associate allo stesso ecotipo. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è paragonabile alle concentrazioni di fondo rilevabili nei corpi idrici non influenzati da alcuna pressione antropica
BUONO	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SUFFICIENTE	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di "buono stato". La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SCADENTE	Si rilevano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale, e le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da comportare effetti a medio e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento
PESSIMO	I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni tali da causare gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

Fig. 11-A.4.1 (Tabella 2 del D.Lgs.152/99) Definizione dello stato ambientale per corpi idrici superficiali.

Nel caso in cui lo stato ambientale risultasse inferiore a buono devono essere effettuate analisi supplementari quali accumulo sui sedimenti e test sul biota, al fine di individuare le cause del degrado e pianificare gli interventi.

L'evidenza di situazioni di inquinamento porteranno ad attribuire alla stazione sul lago la classe "scadente".

A.4.1.1 Punti di monitoraggio

Nella Regione Marche, come descritto al capitolo A1: "Descrizione generale delle caratteristiche dei bacini" ai sensi della L.R. 25 maggio 1999, n. 13, il territorio regionale è stato suddiviso in 33 bacini idrografici, di cui 18 corpi idrici superficiali sono ritenuti significativi ai sensi della Delibera 3138 del 28 dicembre 2001.

Il D.Lgs. 152/99 prevede che i corpi idrici significativi vanno monitorati e classificati al fine del raggiungimento degli obiettivi di qualità.

La rete di monitoraggio (Figura 2-A.4.1.1) delle acque superficiali interne individuata nella Regione Marche secondo i criteri stabiliti nel D.Lgs. 152/99 comprende 61 stazioni di campionamento posizionate sui principali corsi d'acqua compresi in 18 bacini idrografici, e 3 stazioni sono posizionate sui laghi ritenuti significativi: lago di Gerosa, lago del Fiastrone, lago di Castreccioni.

La rete di rilevamento nazionale nelle Marche si identifica in 25 di queste 61 stazioni regionali e nelle tre posizionate sui laghi.

STAZIONE	Localizzazione	COMUNE	PROV	Corso d'acqua	BACINO
4/ME	Km 36/IV strada a dx sotto il ponticello	Mercatello sul Metauro	PU	Metauro	METAURO
8/ME	Canavaccio via Metauro	Urbino	PU	Metauro	METAURO
11/ME	1-2 Km a valle di Piobbico sotto il ponte dopo l'immissione del F.so dell'Eremo	Piobbico	PU	Candigliano	METAURO
14/ME	Sulla vecchia Flaminia sotto il ponte c/o lavanderia S.F.A.I.T.	Cagli	PU	Burano	METAURO
15/ME	Abbazia S.Vincenzo	Acqualagna	PU	Candigliano	METAURO
17/ME	Uscita Fos. Est, stradina sulla sinistra verso il frantoio	Fossombrone	PU	Metauro	METAURO
20/ME	A valle del Frantoio	FANO	PU	METAURO	METAURO
21/ME	sul greto sotto il ponte della ferrovia	Fano	PU	Metauro	METAURO
3/FO	Di lato al cimitero	Sassocorvaro	PU	Foglia	FOGLIA
6/FO	A monte di Ca' Gallo via Vicinale Ca' Spezie dopo il ponte	Auditore	PU	Foglia	FOGLIA
10/FO	Dalla superstrada verso Borgo S. Maria, dal ponte	PESARO	PU	Foglia	FOGLIA
11/FO	Sotto il ponte della ferrovia	Pesaro	PU	Foglia	FOGLIA
1/MA	Strada per Gattara, dal ponte	Casteldelci	PU	Marecchia	MARECCHIA
3/MA	sotto il nuovo ponte di Secchiano	Novafeltria	PU	Marecchia	MARECCHIA
1/CO	Al Km 11.1, strada per il campo sportivo, sul greto	Sassofeltrio	PU	Conca	CONCA
1/TA	A valle del depuratore, sotto il ponte sulla vecchia statale	Gabicce M.	PU	Tavollo	TAVOLLO
3/CE	In via F. Mazzarini, c/o la chiesetta, sul greto	Pergola	PU	Cesano	CESANO
5/CE	A valle del depuratore, sotto il ponte sulla statale	Mondolfo	PU	Cesano	CESANO

1/AR	Sotto il ponticello fra via del Carmine e via della Fratellanza	Fano	PU	torrente Arzilla	ARZILLA
4/MI	Ponte località Osteria	SERRA DEI CONTI	AN	MISA	MISA
7/MI	Foce	SENIGALLIA	AN	MISA	MISA
5/NE	100 m a monte confluenza Misa	RIPE	AN	NEVOLA	MISA
4/GI	A monte comune di Fabirano	FABRIANO	AN	GIANO	ESINO
7/GI	1000 m a monte confluenza Esino	FABRIANO	AN	GIANO	ESINO
5/SE	100 m a monte confluenza Esino	GENGA	AN	SENTINO	ESINO
5/ES	A monte confluenza Giano	FABRIANO	AN	ESINO	ESINO
9/ES	Sorgente Gorgovivo	S.S. QUIRICO	AN	ESINO	ESINO
14b/ES	La chiusa presso ristorante Boschetto	IESI	AN	ESINO	ESINO
16/ES	Foce	FALCONARA	AN	ESINO	ESINO
4/MU	dopo la diga del Lago Castreccioni	Cingoli	MC	Musone	MUSONE
10/MU	Ponte S.S.361 Padiglione di Osimo	OSIMO	AN	MUSONE	MUSONE
14/MU	Foce	NUMANA	AN	MUSONE	MUSONE
06/AS	Ponte zona industriale	NUMANA	AN	ASPIO	MUSONE
3/PO	a valle della cartiera	Gagliole	MC	Potenza	POTENZA
5/PO	strada prov.le S. Severino-Tolentino Km 8,250	S. Severino Marche	MC	Potenza	POTENZA
9/PO	strada prov.le Sambucheto-Montelupone Km 0,700	Macerata	MC	Potenza	POTENZA
11/PO	SS Regina Km 6,400 - bivio per Chiarino	Recanati	MC	Potenza	POTENZA
12/PO	foce, ponte SS 16 Adriatica	Porto Recanati	MC	Potenza	POTENZA
7/CH	SS 77 Km 57 nei pressi del ristorante Eremo	Caldarola	MC	Chienti	CHIENTI
9/CH	ponte in località Moricuccia	Belforte del Chienti	MC	Chienti	CHIENTI
13/CH	incrocio Abbazia S. Claudio	Corridonia	MC	Chienti	CHIENTI
14/CH	1 Km a monte del ponte Montecosaro-Casette d'Ete	Montegranaro	MC	Chienti	CHIENTI
16/CH	ponte SS Adriatica	Civitanova Marche	MC	Chienti	CHIENTI
20/CH	strada prov.le per Camporotondo Km 0.800	Belforte del Chienti	MC	Fiastrone	CHIENTI
25/CH	a valle dei laghetti	Petriolo	MC	Fiastra	CHIENTI
3/NE	Bivio per Preci	Visso	MC	Nera	TEVERE
4/TS	zona foce - ponte lungomare	Grottammare	AP	Tesino	TESINO
2/TR	valle abitato	Arquata del Tronto	AP	Tronto	TRONTO
3/TR	bivio per Casamurana	Ascoli Piceno	AP	Tronto	TRONTO
6/TR	ponte S.S. Bonifica	Monsampolo del Tr.	AP	Tronto	TRONTO
7/TR	ponte S.S. Adriatica	S. Benedetto Tr.	AP	Tronto	TRONTO
1/FV	ponte bivio per Roccafluvione	Ascoli Piceno	AP	Fluvione	TRONTO

2/AS	ponte immediatamente a valle diga di Gerosa	Comunanza	AP	Aso	ASO
5/AS	ponte Rubbianello	Montefiore Aso	AP	Aso	ASO
6/AS	ponte S.S. Adriatica - zona foce	Pedaso	AP	Aso	ASO
2/TN	S. P. Faleriense	Amandola	AP	Tenna	TENNA
4/TN	ponte bivio per Belmonte Piceno	Montegiorgio	AP	Tenna	TENNA
5/TN	ponte bivio Fermo	Fermo	AP	Tenna	TENNA
6/TN	zona foce	P.S. Elpidio	AP	Tenna	TENNA
4/TE	100 m a monte della confluenza	Penna S.Giovanni	AP	Tennacola	TENNA
2/EV	zona foce	Fermo	AP	Ete Vivo	ETE VIVO
1L/AS	bivio Infernaccio	Montefortino	AP	Lago di Gerosa	ASO
1L/CH		Fiastra	MC	Lago del Fiastrone	CHIENTI
1L/MU		Cingoli	MC	Lago di Castriccioni	MUSONE

Fig. 1-A.4.1.1 Elenco delle stazioni di monitoraggio dei corsi d'acqua come previsto dalla DGR 3138 del 2001.

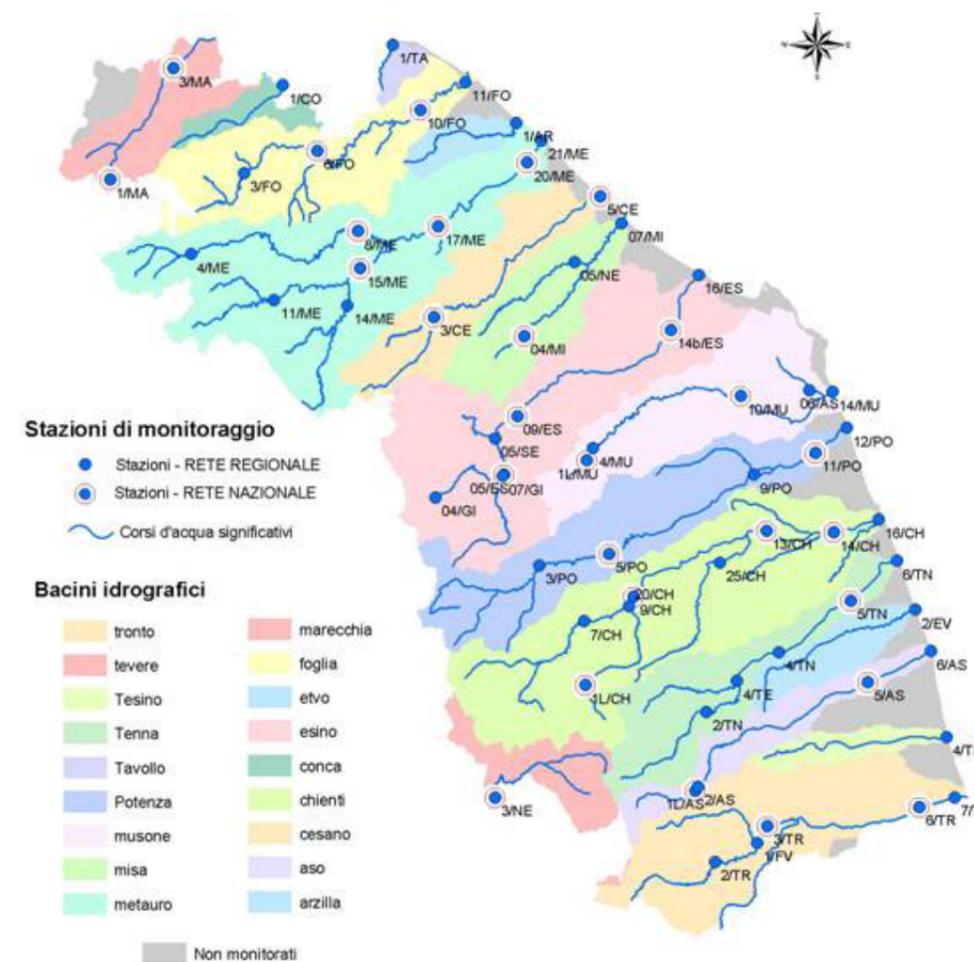


Fig. 2-A.4.1.1 Carta della rete di monitoraggio delle acque superficiali della Regione Marche, approvata con DGR n. 3138 del 28/12/2001, in cui si possono distinguere le stazioni appartenenti alla rete regionale e quelle appartenenti anche alla rete nazionale.



A.4.1.1

I monitoraggi, che vengono effettuati su tutti i punti di campionamento posizionati sui corsi d'acqua, prevedono con cadenza mensile l'analisi dei parametri chimico-fisici e, a cadenza trimestrale, l'analisi biologica mediante utilizzo dell'indice IBE, come previsto dal D.Lgs. 152/99.

I parametri di base sono quelli indicati nella tabella 4 dell'allegato 1 del D.Lgs. 152/99 che viene riportata di seguito in figura 3-A.4.1.1.

Portata m ³ /sec	Ossigeno disciolto (mg/L)
pH	BOD5 (O ₂ mg/L)
Solidi sospesi (mg/L)	COD (O ₂ mg/L)
Temperatura (°C)	Ortofossato (P mg/L)
Conducibilità (µS/cm (20°C))	Fosforo totale (P mg/L)
Durezza (mg/L di CaCO ₃)	Cloruri (Cl ⁻ mg/L)
Azoto Totale (N mg/L)	Solfati (SO ₄ ⁻ mg/L)
Azoto ammoniacale (N mg/L)	Escherichia coli (UFC/100 mL)
Azoto nitrico (N mg/L)	

Fig. 3-A.4.1.1 (Tabella 4 dell'allegato 1 del D.Lgs. 152) Parametri di base con indicazione dei macrodescrittori utilizzati per la classificazione.

I parametri evidenziati in verde sono i macrodescrittori utilizzati per il calcolo del L.I.M.

Al fine della definizione dello stato chimico sono ricercati mensilmente su tutte le stazioni i principali metalli, inoltre, nel corso dell'anno 2005 sono state ricercate altre sostanze pericolose nella matrice acquosa su tutte le stazioni con frequenza semestrale.



A.4.1.1

In figura 4-A.4.1.1 sono riportati in dettaglio tutti i parametri ricercati nel corso dell'anno 2005.

Matrice	Parametri ricercati nel 2005				
	METALLI	IPA	PESTICIDI	VOC	PCB
ACQUA	arsenico	IPA totali	antiparassitari totali	metilene cloruro	
	cadmio	benzo(a)pirene	simazina	Toluene	
	mercurio	benzo(b)fluorantene	atrazina	cloroformio	
	cromo	benzo(k)fluorantene	propazina	1,1,1tricloroetano	
	nicel	benzo(g,h,i)perilene	malathion	carbonio tetracloruro	
	piombo	indeno(1,2,3-cd)pirene	clorprofam	1,1,2tricloroetilene	
	stagno	antracene	parathion metile	diclorobromometano	
		fluorantene	trifluralin	dibromoclorometano	
		naftalene	terbutrina	1,1,2,2tetracloroetilene	
			terbutilazina-desetil	bromoformio	
			terbutilazina	Benzene	
			cianazina	etilbenzene	
			lindano	p-xilene	
			eptacloro	o-xilene	
			esaclorobenzene	m-xilene	
			aldrin	1,2,3trimetilbenzene	
			dieldrin	1,2,4trimetilbenzene	
			PP'DDE	1,2,5trimetilbenzene	
			endrin	1,1,2tricloroetano	
			OP'DDT	isopropilbenzene	
			PP'DDT	MTBE	
			PP'DDD		
			OP'DDD		
			alachlor		
			alfa-esacloroetano		
			gamma-esacloroetano		
			metolachlor		
			dimetaclor		
		pemetrina			
		molinate			
		linuron			

Fig. 4-A.4.1.1 Sostanze pericolose ricercate nelle acque durante il monitoraggio dell'anno 2005.

Ad integrazione monitoraggio degli anni precedenti si è provveduto ad effettuare analisi supplementari sui sedimenti fluviali al fine di ottenere ulteriori elementi conoscitivi utili a determinare le cause di degrado ambientale dei corsi d'acqua. Le stazioni individuate (quelle di foce appartenenti alla rete nazionale o in prossimità, che sulla base delle conoscenze territoriali sono ritenute espressive) per il monitoraggio dei sedimenti fluviali sono le seguenti, la frequenza del campionamento è stata annuale.

STAZIONE	LOCALITA'	COMUNE	PROVINCIA	BACINO	CORSO D'ACQUA
20/ME	A valle del Frantoio	Fano	PU	METAURO	Metauro
10/FO	Dalla superstrada verso Borgo S. Maria, dal ponte	Pesaro	PU	Foglia	Foglia
3/MA	sotto il nuovo ponte di Secchiano	Novafeltria	PU	MARECCHIA	Marecchia
5/CE	A valle del depuratore, sotto il ponte sulla statale	Mondolfo	PU	CESANO	Cesano
7/MI	Foce	Senigallia	AN	MISA	Misa
14b/ES	La chiusa presso ristorante Boschetto	Jesi	AN	ESINO	Esino
10/MU	Ponte S.S.361 Padiglione di Osimo	Osimo	AN	MUSONE	Musone
11/PO	SS Regina Km 6,400 - bivio per Chiarino	Recanati	MC	POTENZA	Potenza
14/CH	1 Km a monte del ponte Montecosaro-Casette d'Ete	Montegrano	MC	CHIANTI	Chianti
6/TR	ponte S.S. Bonifica	Monsampolo del Tr.	AP	TRONTO	Tronto
5/AS	ponte Rubbianello	Montefiore Asso	AP	ASO	Asso
5/TN	ponte bivio Fermo	Fermo	AP	TENNA	Tenna

Fig. 5-A.4.1.1 Elenco delle stazioni individuate per il monitoraggio dei sedimenti.

I parametri analizzati sui sedimenti sono indicati nella figura seguente:

Matrice	Parametri ricercati nel 2005				
	METALLI	IPA	PESTICIDI	VOC	PCB
SEDIMENTI	arsenico	fenantrene			
	cadmio	antracene			
	mercurio	fluorantene			
	cromo	pirene			
	nicel	benzo(a)antracene			
	zinco	crisene			
	rame	benzo(b)fluorantene			
	vanadio	benzo(k)fluorantene			
	alluminio	benzo(e)pirene			
	ferro	benzo(a)pirene			
		indeno(1,2,3-cd)pirene			
		dibenzo(a,h)antracene			
	benzo(g,h,i)pirilene				

Fig. 6-A.4.1.1 Sostanze pericolose ricercate nei sedimenti fluviali durante il monitoraggio dell'anno 2005

Per avere successive informazioni circa il degrado dei corsi d'acqua si è deciso di approfondire le indagini anche con test biotossicologici, si è proceduto nel seguente modo: per la matrice acquosa, le stazioni considerate sono state quelle dei corsi d'acqua appartenenti alla rete di monitoraggio già individuata ai quali è stato assegnato un SACA inferiore o uguale a "SUFFICIENTE", utilizzando le prove e le frequenze previste dalla tabella seguente.

TEST	FREQUENZA	MATRICE	TIPO TEST
Test di inibizione algale con <i>Raphidocelis subcapitata</i>	BIMESTRALE	CAMPIONE TAL QUALE	CRONICO
Test di tossicità acuta con <i>Daphnia magna</i>	QUADRIMESTRALE	CAMPIONE CONCENTRATO	ACUTO

Fig. 7-A.4.1.1 Prove biotossicologiche previste per la matrice acqua.



Per la matrice sedimenti si sono analizzate le stesse stazioni previste per la ricerca dei microinquinanti sulla stessa matrice, utilizzando le prove e le frequenze previste dalla tabella seguente.

TEST	FREQUENZA	MATRICE	TIPO TEST
Test di inibizione algale con <i>Raphidocelis subcapitata</i>	ANNUALE	ELUTRIATO	CRONICO
Test di tossicità cronica con <i>Daphnia magna</i>	ANNUALE	ELUTRIATO	CRONICO
Test di tossicità con <i>Heterocypris incongruens</i>	ANNUALE	CAMPIONE TAL QUALE	CRONICO

Fig. 8-A.4.1.1 Prove biotossicologiche previste per la matrice sedimenti



A.4.1.2 Stato qualitativo

L'elaborazione dei dati analitici relativi alle acque superficiali ha portato ad individuare le classi di qualità ambientale per ogni corso d'acqua della Regione Marche, facendo notare un andamento generale distribuito uniformemente lungo quasi tutte le aste fluviali.

Lo stato di qualità ambientale dei corsi d'acqua coincide in tutte le stazioni con lo stato ecologico, questo sta a significare che lo stato chimico non influenza la classificazione; la presenza di inquinanti chimici infatti non supera mai il valore soglia definito alla tabella 1/A dell'allegato 1 del D.Lgs 152/2006.

La qualità delle acque dei fiumi nelle zone montane o collinari più interne risulta essere buona, nell'anno 2005 nessuna delle stazioni è stata classificata "ottima". Nelle zone subcollinari, ricadenti nella fascia centrale della regione, lo stato ambientale è risultato in generale di classe 3 - "sufficiente".

Il degrado è poi progressivamente significativo e raggiunge, in corrispondenza delle foci, classi di qualità che oscillano negli anni, ed a seconda delle condizioni meteo-climatiche, tra uno stato ambientale "scadente" o "pessimo" più di rado si attribuisce la sufficienza alla foce.

La causa del progressivo aumento dell'inquinamento dalle sorgenti alle foci è individuata nell'aumentato impatto antropico con il superamento nei periodi di minor portata della capacità autodepurativa del corso d'acqua.

Si deve notare che nell'ultimo anno la classe sufficiente si è espansa fino a molte zone di foce che negli anni precedenti erano di classe peggiore: la foce del fiume Metauro è generalmente sufficiente eccetto due volte negli ultimi 9 anni in cui è stata scadente; la foce del Cesano oscilla tra sufficiente e scadente e negli ultimi 3 anni è sufficiente, Misa ed Esino hanno avuto un progressivo miglioramento negli ultimi anni passando da pessimo a sufficiente, anche le foci del fiume Aso e Chienti sono sufficienti, confermando la classificazione ottenuta, rispettivamente, nei 2 e 3 anni precedenti. Inoltre si registrano alcuni passaggi da pessimo a scadente, quindi lievi miglioramenti, anche per Musone, Ete Vivo, Tesino e Tronto.

La carta seguente mostra la distribuzione delle stazioni lungo i corsi d'acqua marchigiani e la relativa classificazione indicata dalla colorazione riportata in legenda.



**Classificazione delle acque superficiali interne
ai sensi del D. Lgs. 152/99 All.1
ANNO 2005**

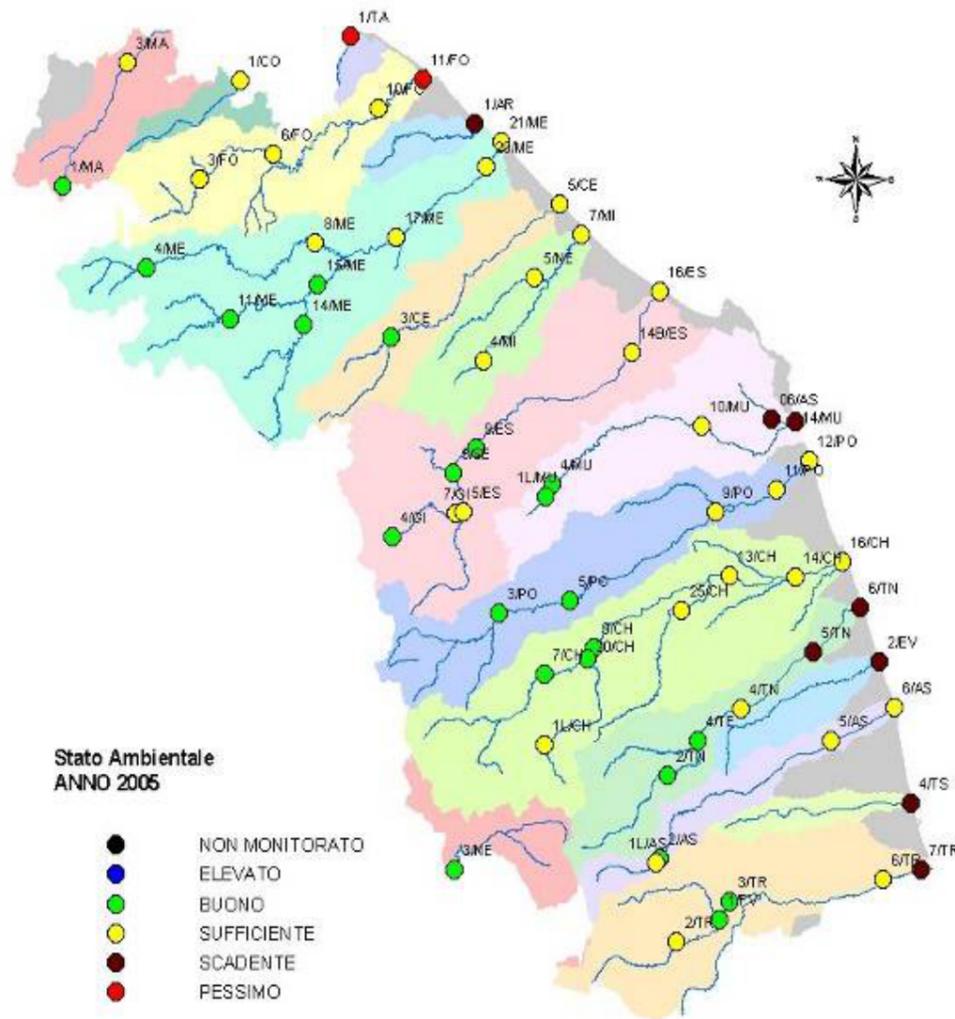


Fig. 1-A.4.1.2 Classificazione delle acque superficiali interne ai sensi dell'allegato 1 del D.Lgs. 152/99 relativo all'anno 2005. La colorazione riportata sulla carta in corrispondenza delle aste fluviali individua i bacini idrografici.

Il miglioramento della condizione generale dello stato di qualità ambientale dei corsi d'acqua, è da attribuirsi all'aumentata piovosità negli ultimi anni che ha portato ad una maggior diluizione e dispersione degli inquinanti.

Situazioni particolarmente compromesse sono la foce del fiume Foglia e del fiume Tavollo, che sono le uniche nel 2005 a cui è stata attribuita una classe pessima.

La foce del fiume Foglia è monitorata tramite la stazione 11/FO, localizzata in chiusura di bacino a circa 1000 metri dalla foce, a Km. 72 dalla sorgente e a quota 0/m s.l.m.. Il terreno circostante è totalmente urbano, quindi il tratto fluviale è pesantemente influenzato dalla pressione antropica della città di Pesaro. Il punto di campionamento presenta un substrato costituito da ghiaia e limo. La fascia perfluviale è prevalentemente erbacea e arbustiva. La sezione trasversale del corso d'acqua non presenta interventi artificiali. Il SACA è definito "pessimo" dal '97 al 2005, salvo nel '98 in cui si presentava come "scadente"; l'indice che determina il giudizio è l'IBE. L'assenza di una comunità macrobentonica ben strutturata, ma costituita da poche specie molto tolleranti all'inquinamento, determina un IBE corrispondente a 3, cioè una quinta classe di qualità. Il territorio che gravita a monte della zona focale è ad alta densità di popolazione, rispetto alle stazioni a monte, e inoltre presenta numerosi insediamenti produttivi. Il depuratore che serve la città di Pesaro raccoglie solo una parte degli scarichi prodotti, parte dei reflui urbani vengono versati direttamente in fiume senza una idonea depurazione, ciò produce una notevole caduta di qualità delle acque del fiume Foglia rispetto la stazione precedente. In questa stazione sono stati riscontrati i parametri Diclorobromometano, Dibromoclorometano e 1,1,2,2 Tetracloroetilene con valori inferiori a quanto richiesto dalla normativa per le acque potabili D.L 31/01. Le prime due sostanze si riscontrano solitamente in seguito a clorazione, il 1,1,2,2 Tetracloroetilene è un solvente legato a scarichi urbani o industriali, in particolare a lavanderie, è comunque presente in quantità molto basse, inferiore al limite per le acque dolci richiesto dalla normativa 367/03 e 152/06 per il 2008. Per quanto riguarda i metalli, il Nichel e il Piombo in alcuni casi superano i limiti dettati dal D.Lgs 367/03 per il 2008, però il valore è inferiore a quello stabilito dal D. Lgs 152/06.

L'unica stazione di campionamento posta sul fiume Tavollo, codificata 1/TA, si trova nella zona urbana di Gabicce, a 15 Km dalla sorgente, sul livello del mare, e rappresenta la chiusura di bacino del torrente Tavollo. L'alveo di piena è piuttosto piccolo, con un substrato costituito da limo; le rive presentano manufatti in cemento e la fascia perfluviale è formata da canneti e vegetazione arbustiva. Le sue acque presentano le caratteristiche di un inquinamento di tipo organico, caratteristico delle zone urbanizzate, infatti, lo stato ecologico ed ambientale, è costantemente "pessimo", giudizio confermato sia dai dati chimici, microbiologici e biologici. Nella stazione sono stati riscontrati i parametri Diclorobromometano, Dibromoclorometano e 1,1,2,2 Tetracloroetilene con valori inferiori a quanto richiesto dalla normativa per le acque potabili D.L 31/01. Il 1,1,2,2 Tetracloroetilene presente in quantità molto basse, inferiore al limite per le acque dolci richiesto dalla normativa 367/03 e 152/06 per il 2008.

Qualità scadente si riscontra su diversi tratti di fiume posti a chiusura di bacino, tra questi Musone e Tenna.

Nella foce del fiume Musone l'impatto degli scarichi dell'impianto di depurazione di Castelfidardo, delle acque inquinate del Fosso Vallato, prima, e quelle del Fiume Aspigo, dopo, si riflette sia sulle caratteristiche chimico-batteriologiche, anche se il L.I.M. mantiene terzo livello, che nella comunità macrobentonica. I parametri che contribuiscono al raggiungimento del terzo livello di LIM sono la carica batterica e l'azoto ammoniacale. L'analisi dell'IBE conferma la situazione compromessa con presenza di pochi taxa e tutti molto tolleranti all'inquinamento (IBE di classe IV). Nel risultato dell'IBE gioca un ruolo importante anche il tipo di substrato dell'alveo (in prevalenza limo) e la banalizzazione delle strutture dell'alveo (caratteristica pressoché costante negli ambienti di foce, ma nel fiume Musone aggravata dalla presenza della Diga di Castreccioni che trattiene il trasporto di materiale solido grossolano presente a monte). Lo stato chimico non influenza lo stato ambientale; sono però degni di nota presenze elevate di metalli (in particolare di Nichel che fa registrare una concentrazione di 21 µg/l nel mese di settembre). In minor concentrazione sono stati trovati i pesticidi (il valore più alto è stato ritrovato per l'Alachlor con 0,09µg/l).

La zona in corrispondenza alla foce del fiume Tenna è fortemente antropizzata: sono presenti attività industriali, agricole, commerciali e artigianali che hanno portato in breve tempo ad un'intensificazione degli insediamenti abitativi privi delle necessarie infrastrutture adibite ad un'adeguata depurazione dei reflui urbani prodotti. I valori di concentrazione di azoto ammoniacale e ammoniaca libera, quelli di BOD e COD, talvolta elevati soprattutto nel periodo estivo, nonostante la buona recettività del corso d'acqua, ne sono una testimonianza. La fecalizzazione delle acque a livelli quasi sempre elevati conferma quanto detto sopra. Il miglioramento della qualità dell'acqua al livello "sufficiente", può essere senz'altro perseguito pianificando la costruzione della rete fognaria comunale completa di impianto di depurazione finale e indurre i titolari delle aziende, soprattutto artigianali, a depurare i propri reflui di lavorazione.

Nel grafico a torta in figura 2-A.4.1.2 si visualizza la situazione generale.

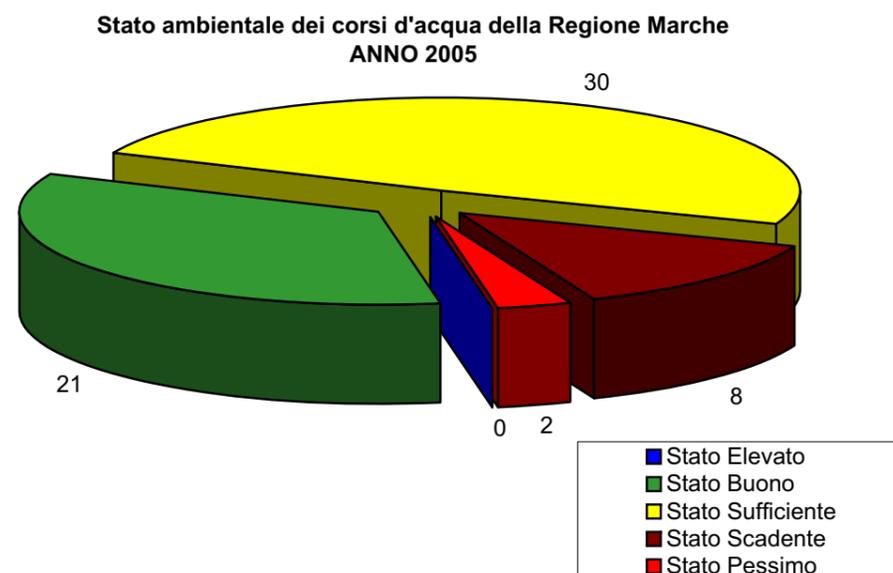


Fig. 2-A.4.1.2 Classificazione dei corsi d'acqua superficiali ai sensi dell'allegato 1 del D.Lgs. 152/99 relativo all'anno 2005, riportata in grafico a torta come numero di stazioni.

Le stazioni in cui lo stato ambientale dovrà migliorare e raggiungere il livello "Sufficiente" entro il 2008 sono 10:

- Foglia: 11/FO (foce)
- Tavollo: 1/TA (foce)
- Arzilla: 1/AR (foce)
- Musone: 14/MU (foce), 06/AS
- Tesino: 4/TS (foce);
- Tronto: 7/TR (foce)
- Tenna: 5-6/TN,
- Ete Vivo: 2/EV

Le stazioni in cui lo stato ambientale dovrà migliorare e raggiungere il livello "Buono" entro il 2015, come previsto dalla nuova normativa (la legge precedente prevedeva il 2016), sono 40, quindi alle 10 precedenti se ne aggiungono numerose e lo sforzo è notevole e dovrà riguardare fra l'altro il completamento della rete di depuratori e la loro gestione ottimale, ma

anche la definizione del minimo deflusso vitale e quindi la limitazione dei prelievi di acqua nei momenti critici e l'adozione di provvedimenti di trattamento della "prima pioggia".

Il grafico riportato di seguito mostra la situazione delle singole stazioni in riferimento al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dal D.Lgs.152/06.

Stato Ambientale dei corsi d'acqua della Regione Marche ai sensi del D.Lgs 152/99 ANNO 2005

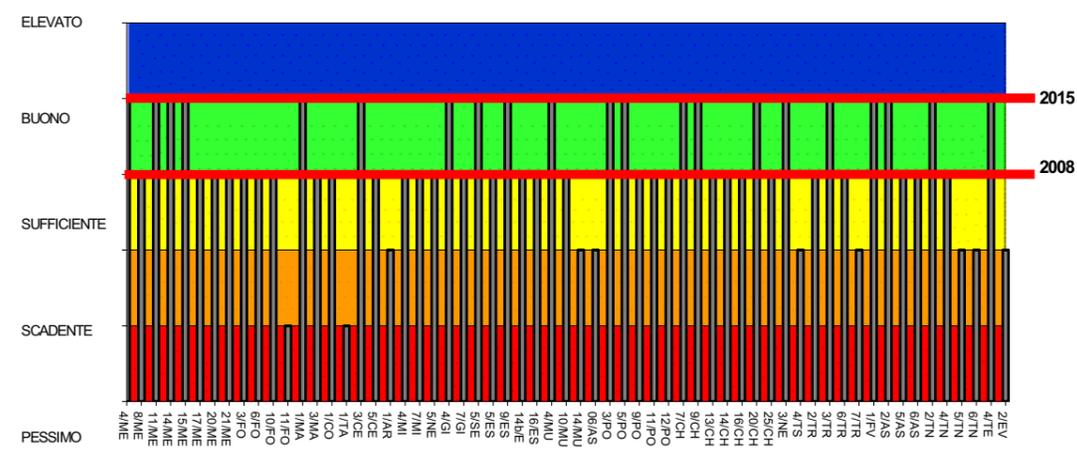


Fig. 3-A.4.1.2 Situazione riguardante l'anno 2005 per le stazioni di monitoraggio in cui sono evidenziate quelle classificate "pessimo" o "scadente" che entro il 2008 devono raggiungere la classe "sufficiente". Entro il 2015 le stesse stazioni con aggiunta di quelle attualmente classificate "sufficiente" devono raggiungere la classe "buono".

In seguito all'emissione del decreto del 152/99 si è iniziato un lavoro di riorganizzazione del monitoraggio dei corsi d'acqua partendo da una nuova definizione delle stazioni che sono state definite con DGR 3138 del 2001, la quale prevedeva l'elaborazione dei dati pregressi e la definizione delle classi di qualità dal '97.

Di seguito sono riportati i risultati ottenuti per i corsi d'acqua e si può subito notare come per i dati precedenti al 2002 molte stazioni risultano non monitorate in quanto di nuova istituzione, dall'anno 2003 tutte le stazioni sono monitorate con continuità.

Nell'ultimo anno di monitoraggio l'84% rientra nelle categorie "elevato-buono-sufficiente", percentuale che è passata dal 72% del 2003 al 77% del 2004 situazione che va progressivamente migliorando.

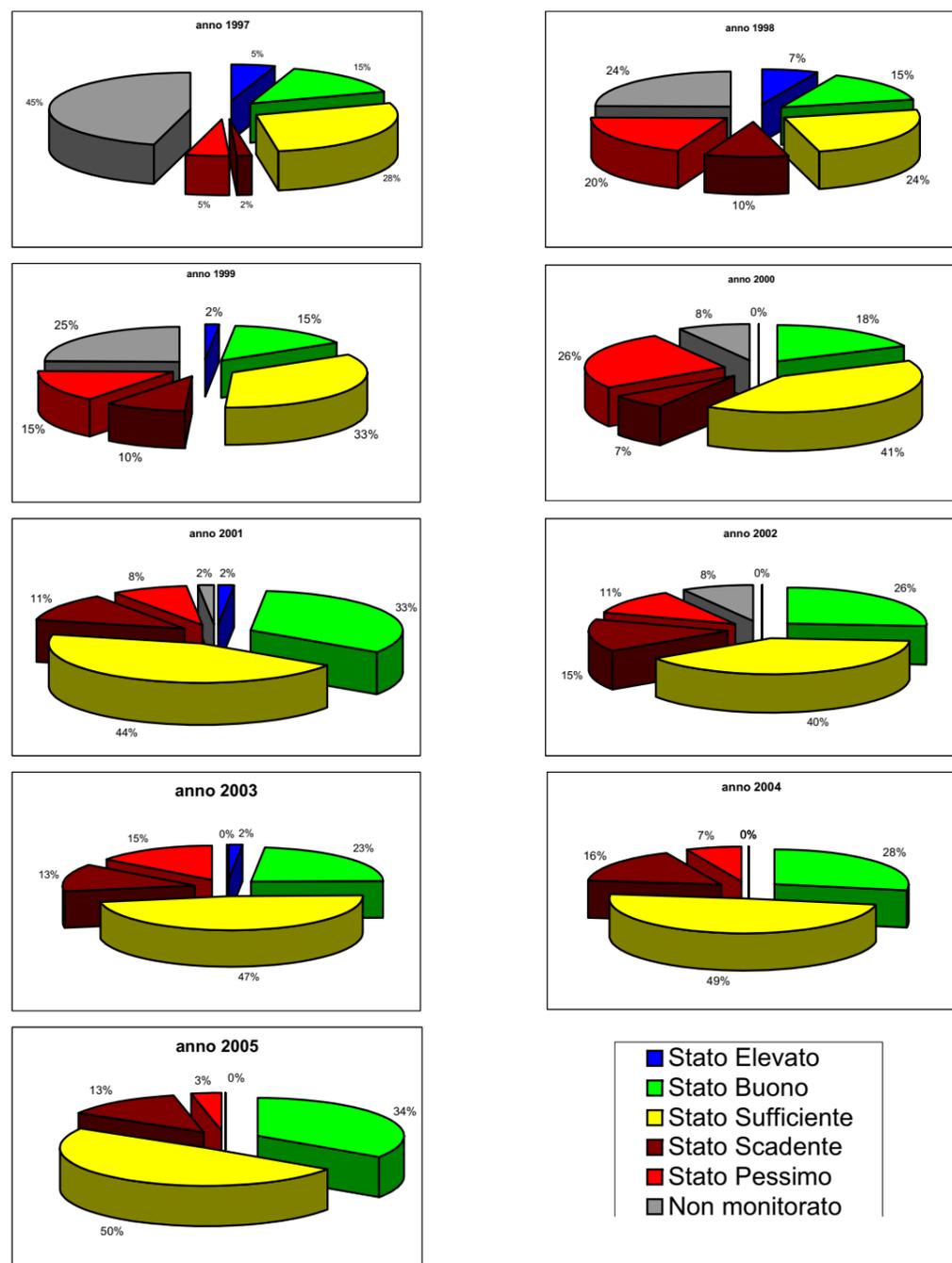


Fig. 4-A.4.1.2 Ripartizione percentuale, a partire dal 1997 fino al 2005, dello stato di qualità dei corsi d'acqua della Regione Marche.

ANNO	Stato Elevato	Stato Buono	Stato Sufficiente	Stato Scadente	Stato Pessimo	Non monitorato
1997	3	9	17	1	3	28
1998	4	9	15	6	12	15
1999	1	9	21	6	9	15
2000	0	11	25	4	16	5
2001	1	20	27	7	5	1
2002	0	16	24	9	7	5
2003	1	14	29	8	9	0
2004	0	17	30	10	4	0
2005	0	21	30	8	2	0

Fig. 5-A.4.1.2 Risultati ottenuti nelle classificazioni dei corsi d'acqua negli ultimi 9 anni, riportati come numero di stazioni.

Le indagini effettuate sui sedimenti non hanno evidenziato aree inquinate.

Lo stato di qualità dei laghi è monitorato su tre stazioni: la 1L/MU situata sul lago di Castreccioni, ricadente nel bacino del Musone; la stazione 1L/CH, lago del Fiastrone, ricadente nel bacino del Chienti, e la 1L/AS lago di Gerosa, bacino dell'Aso.

Le analisi eseguite nella stazione 1L/CH, lago del Fiastrone, hanno evidenziato valori di ossigeno e fosforo compatibili con una prima classe; meno buoni i risultati ottenuti per la clorofilla (livello 2) e la trasparenza (livello 5), parametri influenzati dalla consueta fioritura algale sostenuta dalla specie tossica *Planktotrix rubescens*. Nel mese di dicembre in concomitanza con la massima densità del bloom algale sostenuto dalla *P.rubescens* la trasparenza si è ridotta a 1 metro.

Nel complesso lo stato ecologico nel 2005 è stato peggiore rispetto al 2004 passando dalla classe 2 alla classe 3.

Per quanto riguarda lo stato chimico i VOC sono risultati inferiori al limite di determinazione in entrambe le campagne; gli antiparassitari sono sempre risultati inferiori al limite di determinazione tranne che per il modestissimo riscontro di Alaclor (0,01 ug/l) nel primo campione; i metalli sono stati riscontrati sempre a bassissime concentrazioni; gli IPA sono sempre risultati assenti: pertanto per lo stato ambientale si conferma il valore pari a 3 ottenuto dallo stato ecologico.

Il lago di Castreccioni (1L/MU) nel 2005 è risultato interessato da un peggioramento, rispetto al 2004, del valore dell'ossigeno ipolimnico nel periodo di massima stratificazione (livello 3), mentre trasparenza, clorofilla e fosforo totale hanno mantenuto valori buoni.

Nel complesso lo stato ecologico è stato pari a 2.

Per quanto riguarda lo stato chimico, i VOC sono risultati inferiori al limite di determinazione in entrambe le campagne; gli antiparassitari totali sono risultati maggiormente presenti nel secondo campionamento (Dicembre) quando la concentrazione è stata pari a 0,07 ug/l (Propazina 0,04, Terbutilazina 0,01, Metolaclo 0,02 ug/l) rispetto al primo (Terbutilazina 0,01, Dimetaclo 0,01, Alaclor 0,01 ug/l) e comunque in entrambi i casi inferiore al limite di 1 ug/l previsto; gli IPA sono sempre risultati assenti.



Per lo stato ambientale quindi si conferma il valore pari a 2 dello stato ecologico.

Le concentrazioni dei parametri ricercati sono inferiori a quelle dei rispettivi criteri di qualità per il 2008 fissati dal D.Lgs. 152/2006, per lo meno relativamente a quelle sostanze che sono espressamente contemplate dalla tabella 1/A dell'all.1 alla parte terza del suddetto Decreto.

Per il lago di Gerosa (1L/AS) si è verificato un declassamento, rispetto al 2004, dovuto alla scarsa trasparenza delle acque nel primo periodo dell'anno, come conseguenza delle abbondanti piogge e nevicate verificatesi in quel periodo.

Dai risultati ottenuti si delinea uno stato ecologico corrispondente alla classe 3 (sufficiente). Nel periodo estivo è stato possibile confermare lo stato di massima stratificazione (prelievo del 31.08.05), quando sul fondo del lago, alla profondità di circa 50 metri, si è registrata la temperatura di 11°C contro 21°C in superficie e un tenore di ossigeno disciolto di appena 1% di saturazione contro il valore di 96 in superficie.

L'andamento temporale della specie algale produttrice di microcistine (*Planktotrix rubescens*) è stato di tipo sinusoidale con valori elevati sopra i 5.000 cellule /ml durante i mesi primaverili, quando la temperatura del lago iniziava a salire.

E' in procinto di essere stipulata una convenzione tra Provincia di Ascoli P., Istituto Superiore di Sanità, Arpam, Consorzio di Bonifica dell'Aso e Corpo Forestale dello Stato per monitorare le acque del lago di Gerosa, in particolare per monitorare la microcistina per via strumentale (cromatografia liquido-liquido) in modo da adeguare i provvedimenti sindacali alle effettive condizioni di rischio basate sulla presenza nell'acqua dell'elemento tossico e non soltanto dell'alga.



A.4.1.3 Acque superficiali interne – Stato quantitativo

Per quanto concerne le valutazioni sullo stato quantitativo della risorsa idrica superficiale, non esistono dati recenti a causa della mancanza di misure di portata successive all'interruzione della raccolta dati del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN), nonché per la difficoltà di censimento delle portate derivate (grandi e piccole derivazioni) e delle immissioni nei corpi idrici (scarichi di insediamenti produttivi, fognature ed impianti di depurazione).

Come anticipato nel capitolo A.1.4 "Climatologia regionale e reti di monitoraggio meteorologico", per il rilevamento automatico dei parametri meteorologici, idrologici, nivologici e pluviometrici esiste la Rete Meteo Idropluviometrica Regionale (Rete M.I.R.) del Dipartimento per le Politiche Integrate di Sicurezza e per la Protezione Civile della Regione Marche che consta attualmente di 110 stazioni di misura, nell'ambito delle quali per la misura di portata sono operative:

- 51 stazioni idrometriche;
- 12 stazioni idro-pluviometriche;
- 6 stazioni idro-termo-pluviometriche;
- 1 stazione idro-meteorologica.

L'elenco delle stazioni e la loro ubicazione sul territorio regionale sono, rispettivamente, indicati nella Fig. 12-A.1.4 e nella Fig. 13-A.1.4 del capitolo A.1.4. Nella Fig. 1-A.4.1.3 viene riportata con differente simbologia l'ubicazione sia delle stazioni idrometriche del SIMN, che delle stazioni della Rete M.I.R.

Tuttavia, i dati idrometrici sinora acquisiti dalla Rete M.I.R. sono per lo più "grezzi", cioè acquisiti tal quali dalle stazioni idrometriche e non sono stati ancora sottoposti a quei processi di verifica e validazione da parte del servizio regionale cui sono state trasferite le funzioni del SIMN (gestione della rete di monitoraggio, elaborazione dei dati meteorologici ed idrologici), processi che sono il presupposto indispensabile per la certificazione di congruità e di affidabilità del dato. Pertanto, ad esclusione dell'anno 2005 (il cui Annale Idrologico-parte seconda è stato recentemente pubblicato), i dati storici dei livelli idrometrici ed i calcoli delle portate idrauliche potranno essere forniti solo dopo le necessarie procedure di validazione, in quanto un loro utilizzo in forma grezza potrebbe portare a determinazioni incongruenti o non corrette.

I dati di portata idraulica pubblicati negli Annali Idrologici-parte seconda riguarderanno gli anni dal 2005 in poi, anno di entrata della dichiarazione di operatività del Centro Funzionale della Regione Marche. Mentre per l'anno 2005 i dati disponibili sono solo quelli relativi a 8 sezioni fluviali, si prevede per gli anni successivi di incrementare progressivamente il numero delle sezioni fluviali per le quali si disporrà di scale di deflusso e, conseguentemente, del calcolo delle portate, sino a raggiungere il numero massimo di 16 sezioni.

In conclusione, allo stato attuale per alcune sezioni delle aste fluviali principali si dispone soltanto delle serie storiche di portate medie giornaliere elaborate e pubblicate negli Annali Idrologici dal SIMN.

Per l'inserimento dei dati degli Annali Idrologici del SIMN è stata predisposta una banca dati con maschere di inserimento dei dati riepilogativi pubblicati dal SIMN e relativi report per la visualizzazione degli stessi. Allo stato attuale si è creata l'architettura informatica per l'inserimento e la stampa dei dati e sono state elaborate le informazioni elementari di portata media giornaliera, fornite in forma tabellare dall'ENEL (ENEL, 2004).



A.4.2 Acque marine costiere

La definizione dello stato di qualità ambientale delle acque superficiali prevede, tra gli altri, anche il monitoraggio delle acque marine costiere significative, ossia quelle comprese entro la distanza dei 3000 metri dalla costa e comunque entro la batimetrica dei 50 metri, ai sensi dell'allegato 1 del D.Lgs. 152/99 e succ.

In riferimento alla classificazione dello stato ambientale, il decreto rimanda all'utilizzo dell'indice trofico TRIX il cui algoritmo di calcolo tiene conto delle risultanze analitiche, sulla matrice acqua, di alcuni parametri, denominati macrodescrittori, rappresentati da: ossigeno disciolto, clorofilla "a", azoto nitrico, azoto nitroso, azoto ammoniacale e fosforo totale. Altri parametri di base sono monitorati poiché forniscono informazioni di supporto per l'interpretazione delle caratteristiche di qualità e vulnerabilità dell'ambiente marino nonché per la valutazione dei carichi trasportati.

Ulteriori parametri obbligatori da indagare sulle matrici biota e sedimenti forniscono informazioni di supporto per la caratterizzazione dello stato degli ecosistemi marini. Per quanto riguarda il biota, sono previste indagini sulle biocenosi di maggior pregio ambientale, identificate nella realtà regionale nelle biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate (S.F.B.C.) ed analisi di accumulo di metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici e composti organoclorurati nei mitili. Questi organismi hanno la caratteristica di accumulare la frazione "biodisponibile" del carico totale di contaminanti ambientali e, quindi, potenzialmente tossica; la determinazione del bioaccumulo fornisce così un'indicazione mediata nel tempo dei livelli di contaminazione dell'ambiente, evitando l'effetto delle fluttuazioni istantanee e favorendo l'individuazione di quegli inquinanti che, pur presentando concentrazioni basse nell'acqua e/o nei sedimenti, si accumulano in maniera significativa nel biota. Per quanto attiene invece ai sedimenti, sui quali sono richieste analisi chimiche e fisiche, essi costituiscono, nell'ambito dell'ambiente marino, un comparto in cui i contaminanti come i metalli pesanti e i microinquinanti organici, persistenti e bioaccumulabili, si legano interagendo con la catena trofica.

Il Decreto, inoltre, prevede la possibilità di compiere saggi biologici, sia per integrare il dato chimico relativo alla matrice acqua nella valutazione di qualità, sia per un'analisi più approfondita sui sedimenti.

L'indice trofico TRIX e la relativa scala di trofia sono utilizzati in modo prioritario per definire, in termini rigorosamente oggettivi, le condizioni di trofia e il livello di produttività delle acque marine costiere secondo lo schema della sottostante figura.

Indice di trofia	Stato ambientale
2-4	Elevato
4-5	Buono
5-6	Mediocre
6-8	Scadente

Fig. 1-A.4.2 (Tabella 17 D.Lgs. 152/99 e succ.) Classificazione delle acque marine costiere in base alla scala trofica.



Nel caso particolare in cui dovessero essere evidenziate situazioni di tossicità per gli organismi testati nei saggi biologici e/o di bioaccumulo oltre le soglie previste dalle normative esistenti, il giudizio relativo allo stato ambientale, indipendentemente dall'indice di trofia, sarà automaticamente di tipo "scadente".

Il ricorso al solo indice trofico TRIX è chiaramente riduttivo come unico elemento di classificazione di uno stato ambientale tanto che il Decreto ne prevedeva l'impiego solo ai fini di una prima classificazione in attesa di un approccio integrato alla valutazione della qualità delle acque marine costiere; in realtà, tale indice è rimasto l'unico strumento disponibile cui si è aggiunto, con il D.M. n. 367/2003, il criterio per la valutazione dello stato chimico, riconducibile alla presenza di sostanze pericolose sia nelle acque che nei sedimenti marini, che si sarebbe dovuto rendere operativo a partire dal 2008. In particolare, nel citato decreto, lo stato chimico delle acque è affiancato allo stato trofico nella definizione dello stato ambientale delle acque marine.

Il D. Lgs. 152/99 e succ. fissa quali obiettivi di qualità ambientali, che valgono per tutti i corpi idrici superficiali, il raggiungimento/mantenimento di uno stato "buono" e il mantenimento, ove già esistente, di uno stato "elevato" entro il 2016 e comunque di uno stato "sufficiente" entro il 2008; il punto 3.4.4 dell'Allegato 1 specifica, per il tratto costiero compreso tra la foce del fiume Adige ed il confine meridionale del Comune di Pesaro, il raggiungimento, entro il 2008, di un obiettivo trofico intermedio corrispondente ad un valore medio annuale dell'indice trofico TRIX non superiore a 5.

Il nuovo D. Lgs.152/2006 ripete la necessità di adottare misure idonee a garantire il raggiungimento/mantenimento, entro il 22.12.2015, degli obiettivi di qualità "buono" ed il mantenimento, ove già esistente, di uno stato "elevato" previsti per tutti i corpi idrici significativi analogamente alla normativa precedente. Cambiano però i criteri e gli elementi che devono concorrere alla valutazione dello stato di qualità delle acque marine. Il nuovo decreto parla, infatti, di uno stato ecologico, definito in conformità ad elementi di qualità biologica, idromorfologica, e di qualità fisico-chimica, senza peraltro fornire degli strumenti rigorosamente oggettivi con cui eseguire una valutazione degli stessi.

A.4.2.1 Punti di monitoraggio

Il D.Lgs. 152/99 e succ. prevede che i corpi idrici significativi siano monitorati e classificati con il fine di verificare il raggiungimento degli obiettivi di qualità.

Per le acque marine costiere è prevista l'elaborazione di un piano di campionamento che, sulla base delle conoscenze dell'uso e della tipologia del tratto di costa interessata, permetta di rappresentare adeguatamente le zone sottoposte a fonti di immissione, quali porti, canali, fiumi, insediamenti costieri, e quelle scarsamente sottoposte a pressioni antropiche con il significato di corpi idrici di riferimento.

Tenuto conto di ciò, le stazioni di campionamento della matrice acqua devono essere collocate, in funzione della tipologia del fondale regionale (definito come "basso" attraverso i criteri dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 e succ.), su transetti disposti ortogonalmente rispetto alla linea di costa; su ogni transetto si identificano punti di prelievo a 500, a 1000 e a 3000 metri da costa.

Sulla base dei criteri sopra elencati, la Regione Marche ha provveduto con D.G.R. Marche n° 3138 del 28.12.2001 ad individuare la seguente rete di monitoraggio per le acque costiere che lungo 173 km di costa ha identificato 14 "corpi idrici significativi" di cui, uno denominato Conero, corrispondente ad un'area presumibilmente non alterata da input inquinanti (figura 1-A.4.2.1).

Denominazione TRANSETTO	Stazione a 500 m da costa		Stazione a 1000 m da costa		Stazione a 1000 m da costa	
	Latitudine	Longitudine	Latitudine	Longitudine	Latitudine	Longitudine
TAVOLLO	43°58'21"N	12°45'12"E	43°58'51"N	12°45'17"E	43°59'54"N	12°45'37"E
FOGLIA	43°55'45"N	12°54'01"E	43°56'00"N	12°53'51"E	43°57'02"N	12°53'22"E
METAURO	43°50'00"N	13°03'38"E	43°50'13"N	13°03'51"E	43°51'04"N	13°04'49"E
CESANO	43°45'19"N	13°10'36"E	43°45'31"N	13°10'51"E	43°46'18"N	13°11'50"E
ESINO	43°38'53"N	13°22'42"E	43°39'07"N	13°22'55"E	43°40'00"N	13°23'44"E
ANCONA	43°37'58"N	13°29'42"E	43°38'08"N	13°29'24"E	43°38'49"N	13°28'15"E
CONERO	43°34'26"N	13°34'48"E	43°34'38"N	13°35'03"E	43°35'29"N	13°35'58"E
MUSONE	43°28'38"N	13°38'56"E	43°28'46"N	13°39'26"E	43°17'52"N	13°44'58"E
POTENZA	43°25'34"N	13°40'40"E	43°25'39"N	13°41'00"E	43°26'01"N	13°42'24"E
CHIENTI	43°17'52"N	13°44'58"E	43°17'59"N	13°45'18"E	43°18'27"N	13°46'39"E
TENNA	43°14'13"N	13°47'05"E	43°14'19"N	13°47'26"E	43°14'41"N	13°48'49"E
ASO	43°06'22"N	13°50'54"E	43°06'28"N	13°51'15"E	43°06'53"N	13°52'38"E
TESINO	42°58'54"N	13°53'00"E	42°58'59"N	13°53'21"E	42°52'15"N	13°54'46"E
TRONTO	42°53'50"N	13°56'26"E	42°53'57"N	13°55'45"E	42°54'26"N	13°57'06"E

Fig. 1-A.4.2.1 Stazioni di campionamento delle acque marine costiere.

Per quanto riguarda i sedimenti, il Decreto prevede, anche in questo caso, che le stazioni sono poste sulla fascia costiera in modo tale da rappresentare le diverse tipologie di immissione che insistono sull'area nonché aree scarsamente soggette ad impatti antropici. Nel su citato piano di monitoraggio, le stazioni per il prelievo dei sedimenti sono state collocate nella zona del fondale in cui inizia la presenza della frazione pelitica. In considerazione della batimorfologia dei fondali marchigiani, ciò si verifica a circa 1000 metri da riva in una fascia di circa 9-10 metri di profondità; unica eccezione a questo andamento regolare della disposizione delle fasce sedimentarie (sabbie sotto costa, peliti oltre la linea dei frangenti) è rappresentata dalla zona del Conero in cui, a causa del substrato duro e della deviazione del trasporto costiero ad opera del promontorio, la frazione fine si trova più al largo (circa 3000 m).

Pertanto le stazioni di monitoraggio sono state poste come da sottostante figura 2-A.4.2.

Denominazione STAZIONE	Latitudine	Longitudine
TAVOLLO	43°58'51"N	12°45'17"E
FOGLIA	43°56'00"N	12°53'51"E
METAURO	43°50'13"N	13°03'51"E
CESANO	43°45'31"N	13°10'51"E
ESINO	43°39'07"N	13°22'55"E
ANCONA	43°38'08"N	13°29'24"E
CONERO	43°35'29"N	13°35'58"E
MUSONE	43°28'46"N	13°39'26"E
POTENZA	43°25'39"N	13°41'00"E
CHIENTI	43°17'59"N	13°45'18"E
TENNA	43°14'19"N	13°47'26"E
ASO	43°06'28"N	13°53'21"E
TRONTO	42°53'57"N	13°55'45"E

Fig. 2-A.4.2. Stazioni di campionamento dei sedimenti marini.

Nell'ambito del biota, le stazioni dei mitili (figura 3-A.4.2) sono state fissate in modo tale da rappresentare l'intera tipologia costiera e, in ogni caso, in corrispondenza di banchi naturali mentre per le biocenosi di maggior pregio ambientale, identificate nelle biocenosi delle sabbie fini e ben calibrate S.F.B.C., il piano fa riferimento alle stesse stazioni monitorate nell'ambito del "Programma triennale di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero" in convenzione con il Ministero dell'Ambiente (figura 4-A.4.2).

Denominazione STAZIONE	LATITUDINE	LONGITUDINE
TAVOLLO 200	43°58'15"N	12°45'13"E
FOGLIA 200	43°55'29"N	12°54'02"E
METAURO 200	43°49'57"N	13°03'16"E
CESANO	43°45'05"N	13°10'21"E
ESINO SCOGLIERA	43°38'42"N	13°22'18"E
PORTONOVO (CONERO)	43°34'01"N	13°35'36"E
MUSONE (P.TO RECANATI)	43°28'17"N	13°38'41"E
POTENZA	43°25'30"N	13°40'16"E
PORTO CIVITANOVA	43°18'36"N	13°44'18"E
TRE ARCHI	43°14'01"N	13°46'47"E
PEDASO ENEL	43°05'45"N	13°50'45"E
SUD TESINO	42°58'43"N	13°52'43"E
TRONTO SCOGLIERA	42°53'52"N	13°55'02"E

Fig. 3-A.4.2. Stazioni di campionamento dei mitili.

Denominazione STAZIONE	LATITUDINE	LONGITUDINE
FOGLIA	43°51'51"N	12°54'03"E
ESINO	43°39'10"N	13°23'25"E
CONERO	43°34'03"N	13°35'05"E
CHIANTI	43°17'04"N	13°44'05"E
TRONTO	42°53'05"N	13°56'01"E

Fig. 4-A.4.2 Stazioni di campionamento biocenosi S.F.B.C.

Rappresentazione cartografica delle stazioni di campionamento.

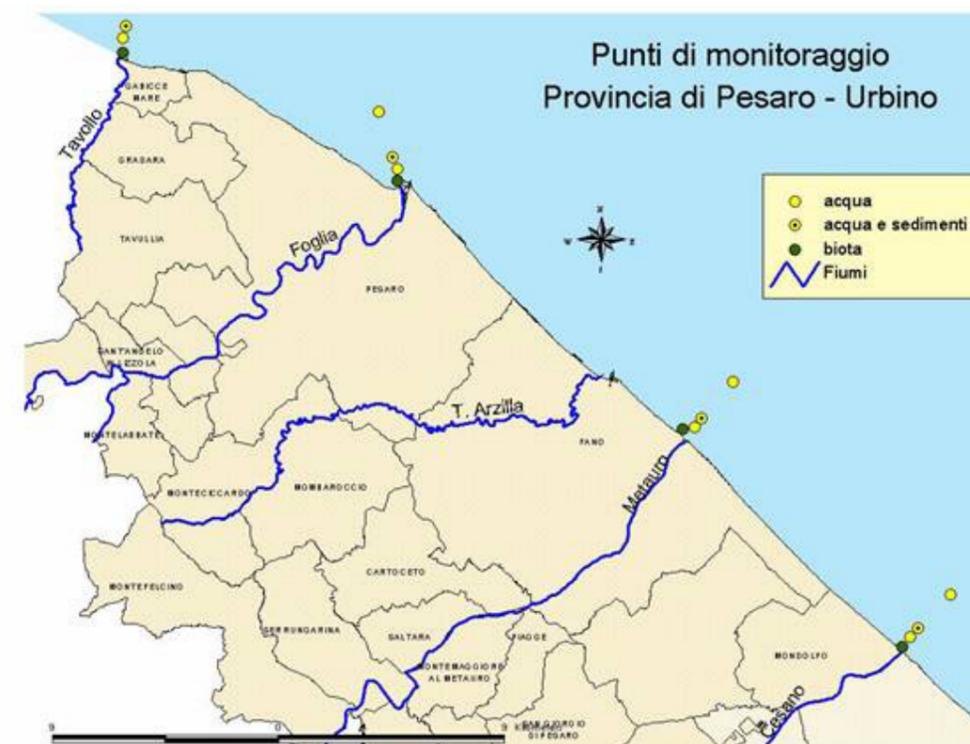


Fig. 5-A.4.2

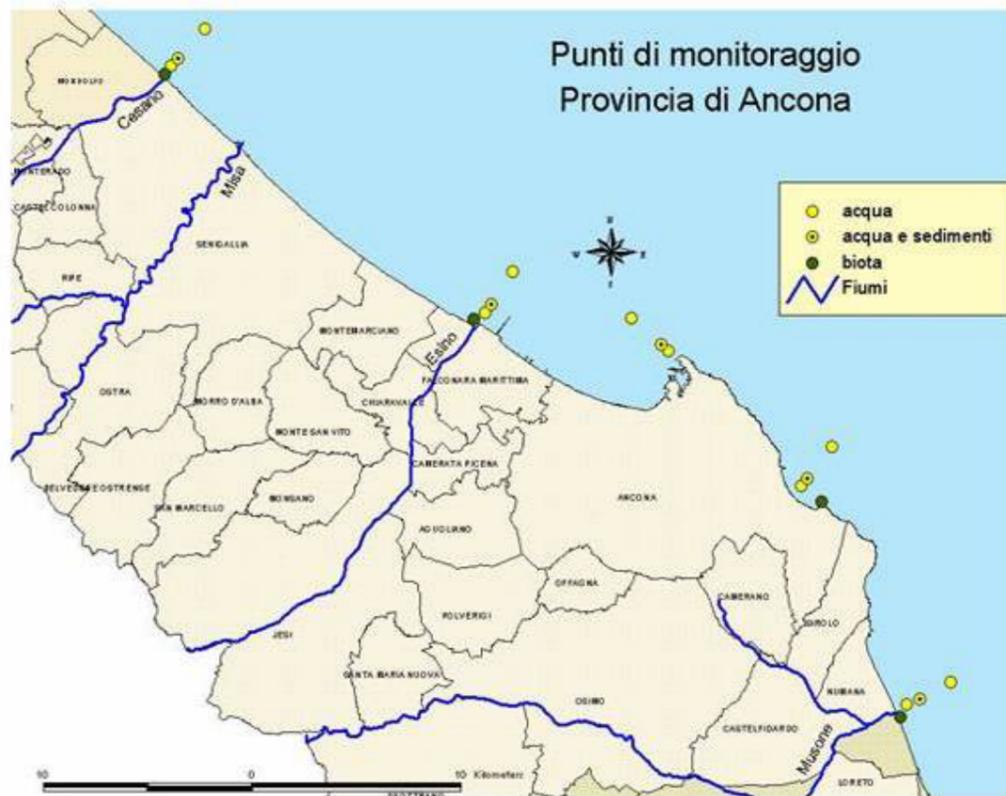


Fig. 6-A.4.2



Fig. 7-A.4.2



Fig. 8-A.4.2

Per quanto riguarda le frequenze di campionamento, queste sono state annuali per i sedimenti, semestrali per le analisi di bioaccumulo nei mitili, annuali per le biocenosi e stagionali per l'acqua tranne che nel periodo Giugno-Settembre in cui la frequenza è diventata quindicinale in considerazione del fatto che l'area costiera regionale è interessata da fenomeni eutrofici.



A.4.2.2 Stato qualitativo

Dopo la prima classificazione dello stato di qualità ambientale delle acque marine costiere, riportata nel "Piano di tutela delle acque ai sensi del D.Lgs.152/99 - Fase acque superficiali" (Deliberazione amministrativa Consiglio Regionale Marche n. 302 del 02.02.2000), la Regione Marche e ARPAM, nell'anno 2001, hanno provveduto rispettivamente alla definizione e all'avvio del piano di monitoraggio ai sensi della Normativa Vigente.

Il giudizio di qualità che scaturisce dal monitoraggio delle acque marine costiere tiene conto delle indagini di base sulle acque, da cui emerge la "misurazione" del livello trofico nei termini dell'indice TRIX, nonché delle risultanze delle indagini effettuate sui sedimenti e sul biota.

Le valutazioni concernenti lo stato di qualità trofico derivate dalle elaborazioni dell'indice TRIX, come media annuale, sono riportate nella seguente figura.

Denominazione TRANSETTO	TRIX anno 2001	TRIX anno 2002	TRIX anno 2003	TRIX anno 2004	TRIX anno 2005
TAVOLLO	5,0	4,7	4,3	4,2	4,1
FOGLIA	4,8	4,7	4,5	4,3	4,2
METAURO	4,7	4,6	4,4	4,3	4,3
CESANO	4,9	4,4	4,1	4,4	4,4
ESINO	4,3	4,3	3,8	3,8	4,6
ANCONA	4,2	4,0	3,8	4,1	4,2
CONERO	4,2	4,1	3,7	4,2	3,9
MUSONE	4,9	4,5	4,4	5,0	3,8
POTENZA	5,0	4,6	4,3	4,9	3,8
CHIENTI	5,0	4,5	4,4	4,8	3,9
TENNA	4,5	4,1	3,7	4,4	3,8
ASO	4,2	3,9	3,7	4,1	3,4
TESINO	3,8	3,8	3,6	3,9	3,1
TRONTO	3,9	4,2	3,9	3,8	3,4

Fig. 1-A.4.2.2 Valutazioni dell'indice TRIX espressi come media annuale.

I dati analitici raccolti e la conseguente elaborazione dell'indice TRIX conducono ad una valutazione dello stato ambientale delle acque marine costiere, sulla base della scala trofica, che rientra tra un giudizio di "buono" ed "elevato".

Tutta la zona costiera antistante la Provincia di Pesaro Urbino, ivi compreso il tratto ricadente nell'area sensibile individuata ai sensi dell'art. 18 punto 2 comma d del D.Lgs. 152/99 e succ., ha raggiunto e mantenuto, fin dal 2001, l'obiettivo trofico "intermedio" corrispondente ad un valore medio annuale dell'indice TRIX non superiore a 5, previsto quale obiettivo per il 2008. Da aggiungere l'evidenza di un generale, seppur contenuto, trend migliorativo che si è andato consolidando nel corso degli anni.

I transetti Esino, Ancona e Conero, in cui ricadono le acque marine della Provincia di Ancona, hanno evidenziato una alternanza di valori di TRIX molto prossimi a 4 che è lo



spartiacque tra uno stato ambientale "buono" ed uno "elevato". Più volte la condizione di trofia è stata più contenuta rispetto a quanto registrato per il tratto più settentrionale della costa marchigiana; le medie annuali meno elevate dell'indice trofico sono da ricondurre prevalentemente a valori di TRIX particolarmente bassi riscontrati di norma nel periodo primavera-estate.

Le acque antistanti il litorale della Provincia di Macerata hanno caratteristicamente presentato sia nell'anno 2001, in analogia a quanto registrato per il tratto di Pesaro Urbino, che nel 2004, valori di TRIX prossimi a 5 ossia al limite che segna il passaggio allo stato "mediocre". Decisamente migliore è la situazione registrata nel 2005.

Procedendo verso la parte più meridionale delle acque costiere marchigiane, risulta evidente un trend migliorativo sia in senso spaziale, da Nord a Sud, che in senso temporale con un giudizio di qualità "elevato" ormai consolidato per il transetto Tesino e frequente per i transetti Aso e Tesino.

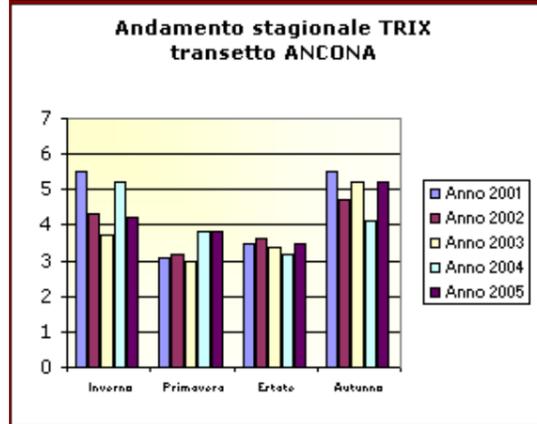
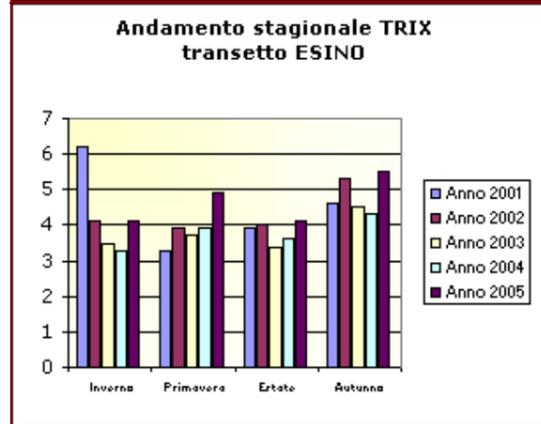
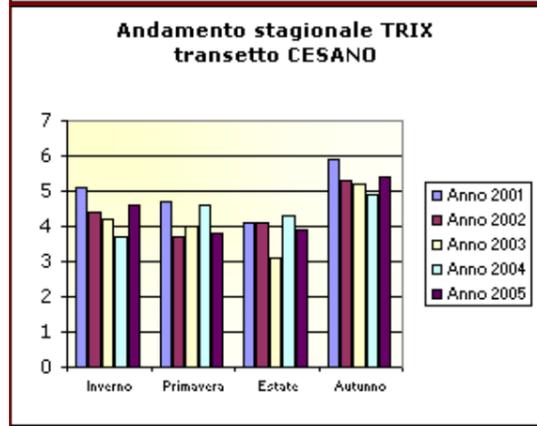
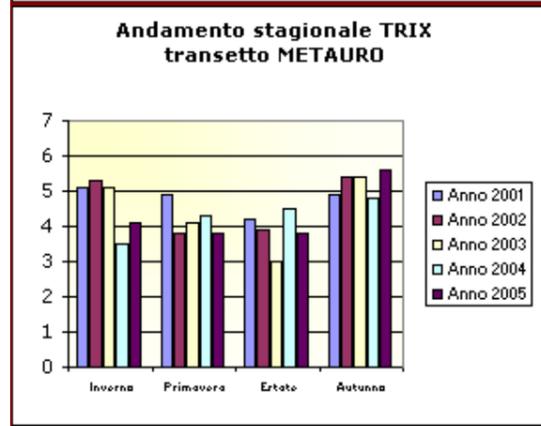
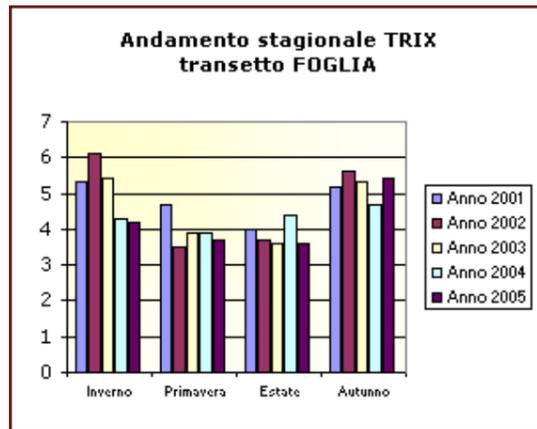
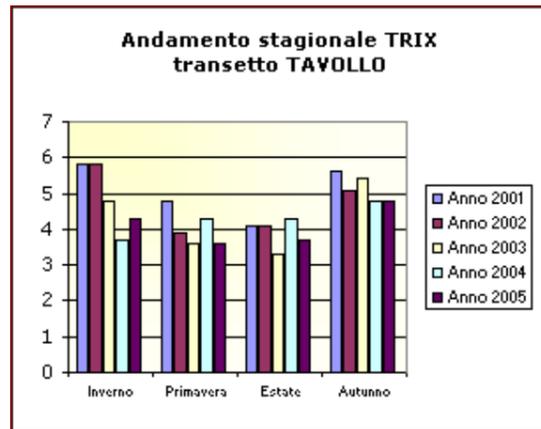
I diversi valori di TRIX, elaborati negli anni lungo il litorale delle Marche, associati ad uno stato di qualità tendenzialmente peggiore nel tratto più settentrionale, possono trovare una spiegazione solo considerando dinamiche che si sviluppano su scale spaziali superiori a quella locale. Le acque marine del tratto nord marchigiano sono interessate, infatti, dalla corrente occidentale adriatica che si origina appena a sud della foce del fiume Po per poi dividersi in tre segmenti di cui quello settentrionale arriva ad interessare, con i suoi apporti di sostanze nutritive, le acque costiere fino al Promontorio del Conero. Detti apporti vanno a sommarsi a quelli locali favorendo così l'instaurarsi di condizioni di trofia più elevate in questo tratto di costa. Per quanto riguarda la situazione che interessa i transetti Musone, Potenza e Chienti questa è sicuramente determinata dagli apporti fluviali locali che, peraltro, nel periodo estivo e limitatamente ad alcune zone, influenzano negativamente anche la qualità delle acque di balneazione.

Un'analisi dei dati prodotti ripartiti nei quattro valori stagionali permette di evidenziare, come nell'arco dell'anno, le condizioni di trofia possano diversificarsi anche notevolmente; fino al transetto Chienti si sono verificate più volte, nell'arco degli anni 2001-2005, situazioni riconducibili ad uno stato di qualità di tipo "mediocre". Questa situazione si verifica caratteristicamente nei periodi invernale ed autunnale dal momento che gli apporti di nutrienti, soprattutto di azoto, sono fortemente legati al contributo delle acque interne che si realizza ad impulsi data la tipologia torrentizia dei corsi d'acqua regionali fortemente influenzati dal regime meteorico stagionale. In questi stessi periodi, le acque marine così diluite dagli input fluviali, vengono separate da quelle ad elevata salinità al largo in conseguenza di sistemi frontali che le mantengono confinate nella fascia costiera; si creano in questo modo condizioni favorevoli allo sviluppo di fitoplancton in modo particolare di quelle specie di maggiori dimensioni che, grazie alla loro capacità di immagazzinamento, costituiscono degli ottimi competitori per le risorse disponibili e che tipicamente, in questi stessi periodi, danno luogo a fenomeni di fioritura.

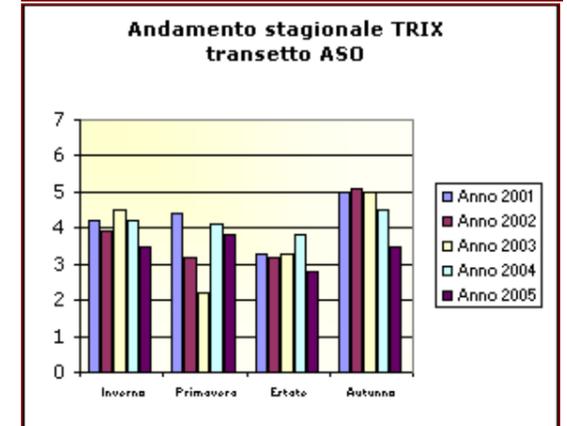
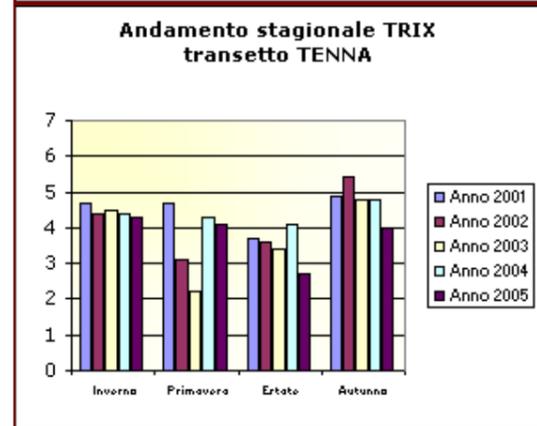
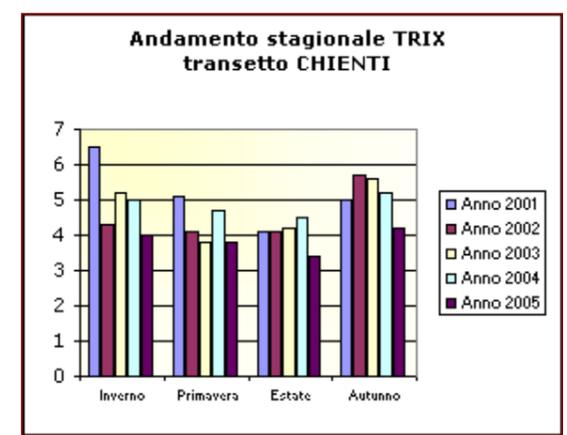
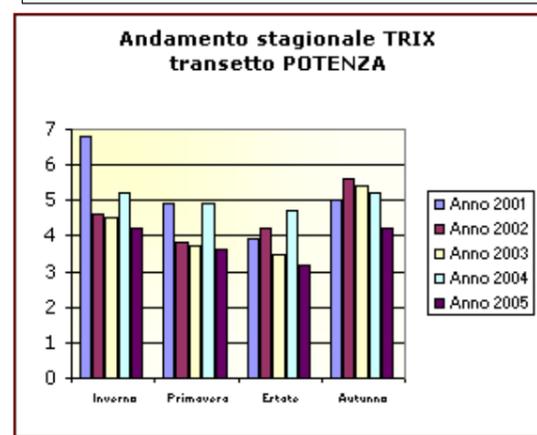
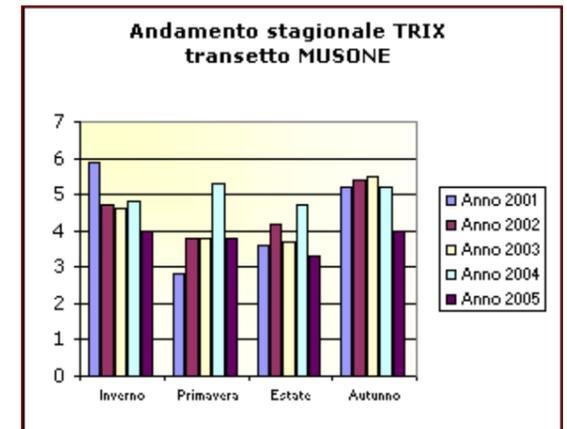
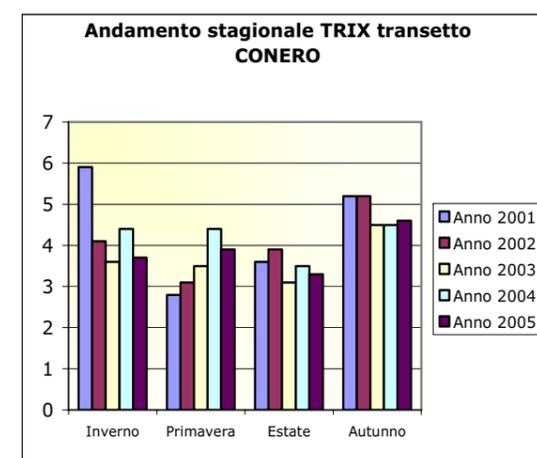
I transetti più meridionali, Tenna, Aso, Tesino e Tronto, non hanno mai presentato valori di TRIX superiori a 5 nei campionamenti invernali e solo occasionalmente, con l'eccezione per il Tesino, in quelli autunnali.



A.4.2.2



A.4.2.2



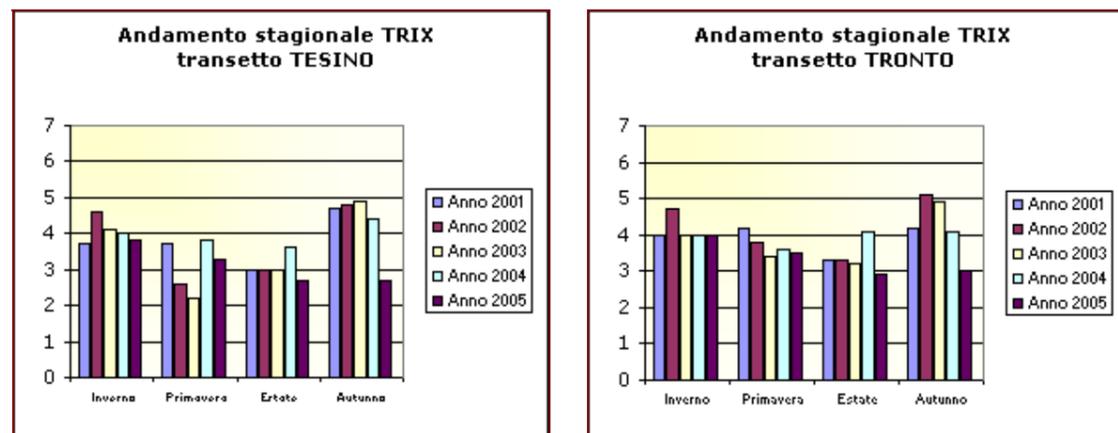


Fig. 2-A.4.2. andamento stagionale TRIX ne vari transetti.

Le analisi di accumulo nei mitili, relative a metalli pesanti, IPA e composti organoclorurati, sono state condotte su campionamenti effettuati a fine inverno e fine estate. Nel corso degli ultimi anni, i dati hanno confermato la quasi totale assenza di IPA nei campioni relativi al tratto costiero della Provincia di Pesaro Urbino, l'occasionale presenza nelle stazioni Chienti nell'anno 2005 (con un valore di 105 µg/Kg s.s.) e nella stazione Portonovo nell'anno 2004 con un valore abbastanza anomalo prossimo ad 1 mg/Kg s.s.; i campioni che corrispondono alla stazione denominata Tronto sono quelli che più volte, nel corso degli anni 2002, 2004 e 2005, hanno dato evidenza della presenza di I.P.A. seppur sempre a concentrazioni contenute entro i 150 µg/Kg s.s. L'indagine relativa ai metalli, pur in assenza di standard di qualità di riferimento, ha posto particolare attenzione ai valori di concentrazione degli inquinanti maggiormente coinvolti in caso di inquinamento ambientale: arsenico, cromo, mercurio, nichel, piombo, rame e zinco. E' difficile individuare un trend per quanto riguarda l'accumulo di questi metalli. Nell'arco del 2004 si sono, ad esempio, rilevati valori confrontabili tra la maggior parte delle stazioni monitorate con peculiarità riguardanti le zone prossime alle foci dei fiumi Aso e Tavollo in cui si sono riscontrate le concentrazioni più basse e quella prossima al Tronto in cui cromo, nichel, vanadio, alluminio e ferro sono risultati i più alti a livello regionale. Nell'anno 2005 è, invece, emersa una diminuzione generale, rispetto al 2004, delle concentrazioni di cadmio, cromo, nichel, piombo e zinco ed un aumento dei tenori di vanadio ed alluminio.

I sedimenti, analizzati secondo quanto richiesto dalla Tab. 15 Allegato 1 D.Lgs. 152/99 e succ., non hanno presentato, nel corso degli anni, apprezzabili contaminazioni da IPA e PCB totali rispetto agli standard di qualità previsti dal DM 367/2003; nell'ambito dei composti organoclorurati, almeno per quanto riguarda i dati relativi all'ultimo biennio, è, invece, da segnalare, la presenza degli isomeri del DDE e del DDT pressochè in tutte le stazioni, la presenza di β-HCH, γ-HCH ed esaclorobenzene nella stazione Cesano nell'anno 2004 e di γ-HCH nelle stazioni Chienti ed Esino e di esaclorobenzene nei campioni di Tavollo, Foglia, Esino, Aso e Conero nell'anno 2005. Per quanto riguarda i metalli pesanti, la loro presenza non è stata riconducibile a concentrazioni superiori agli standard di qualità.

Sulla matrice sedimento si è ritenuto opportuno eseguire anche una batteria di saggi biologici da affiancare alle determinazioni di natura chimica. Da una valutazione complessiva dei dati ecotossicologici del 2005 è emerso come tutte le stazioni in studio abbiano riconfermato, se non ulteriormente migliorato, i risultati del 2004 con un biennio, quindi, in cui i dati di tossicità sono stati i migliori dall'inizio del monitoraggio ai sensi del D.Lgs. 152/99 e succ. In particolare nel 2005 nessuno dei transetti ha evidenziato segnali di tossicità importanti con le prove ecotossicologiche utilizzate; lievi segnali di alterazione sono stati riscontrati solo nelle acque interstiziali dei transetti Potenza, Musone e Cesano. Da una analisi comparata dei dati, dal 2001 al 2005, è risultata evidente una situazione particolare per l'anno 2002 quando la maggior parte dei sedimenti studiati ha presentato forti positività; gli stessi sedimenti, passando attraverso una riduzione degli effetti tossici nel 2003, sono approdati, almeno fino al



momento attuale, ad una situazione ecotossicologica abbastanza tranquilla. Questo fatto, valutato congiuntamente alla variabilità mostrata dalla concentrazione della frazione pelitica sedimentaria, rende conto di come la matrice sedimento non sia un recettore passivo ed immobile dei contaminanti di origine antropica che giungono al mare veicolati dai fiumi. L'interazione degli inquinanti con l'acqua, il biota e, soprattutto, l'azione delle correnti modificano la composizione dei sedimenti marini giustificando, in un certo senso, i risultati ottenuti nel corso degli anni. E' chiaro comunque che, fino a quando i fiumi continueranno a veicolare xenobiotici tossici e bioaccumulabili verso il mare le situazioni, in generale rassicuranti, del 2004 e del 2005 non potranno, e soprattutto non dovranno, essere considerate definitive.

L'analisi delle comunità bentoniche delle Sabbie Fini e Ben Calibrate è stata effettuata secondo le modalità e nelle stazioni prescelte nell'ambito del "Programma triennale di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero" in Convenzione con il Ministero dell'Ambiente. L'elaborazione dei dati raccolti consentono la determinazione di indici di diversità che, purtroppo, non hanno una correlazione diretta con le condizioni di inquinamento; pertanto, fino a quando non si disporrà a livello nazionale di idonei sistemi di valutazione ecologica risulterà difficile dare un senso ai parametri strutturali relativi alle comunità bentoniche.

Per rispondere alle esigenze normative legate al D.M. 367/2003 l'ARPAM, in accordo con la Regione Marche, ha condotto, durante l'anno 2005, un'indagine preliminare di ricerca delle sostanze pericolose relativamente alla loro origine, al loro utilizzo ed alla loro destinazione. Relativamente alle acque marine costiere sono stati effettuati, con frequenza semestrale, nelle stazioni Tavollo, Foglia, Metauro, Cesano, Esino, Ancona, Conero, Musone, Potenza, Chienti, Aso, Tenna, Tronto e Tesino a 500 m dalla costa campionamenti per la ricerca delle sostanze pericolose tra quelle previste nel su citato Decreto. Dai risultati ottenuti, le aree indagate non sembrano interessate da contaminazioni importanti anche se, la strumentazione in dotazione garantisce limiti di determinazione per la maggior parte dei parametri indagati, superiori agli standard di qualità peraltro riveduti e corretti dal nuovo D.Lgs.152/2006.

A.4.3 Acque sotterranee

Le caratteristiche chimiche delle acque sotterranee dipendono dalla natura degli acquiferi; ad esempio il contenuto salino di un'acqua è correlabile al regime pluviometrico, al potere solvente e di attacco dell'acqua meteorica verso i materiali con i quali viene a contatto, ai tempi di permanenza in falda, alle modificazioni chimiche, chimico-fisiche e all'attività biologica all'interno degli acquiferi. Lo stesso uso del territorio da parte dell'uomo è di fondamentale importanza per la tutela delle risorse idriche.

La rete di monitoraggio delle acque sotterranee è stata resa operativa ai sensi dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99, che attualmente è stato aggiornato con il D.Lgs 152 del 3 aprile 2006. In particolare ARPAM ha effettuato il controllo periodico di laboratorio in base al quale è stato possibile effettuare la classificazione chimica degli acquiferi.

Gli indici utilizzati per la valutazione dello stato di qualità delle acque dei corpi idrici significativi sotterranei sono:

SquAs=Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee;

SCAS= Stato chimico delle Acque Sotterranee;

SAAS= Stato Ambientale delle Acque Sotterranee

Lo Stato di qualità ambientale delle acque sotterranee è determinato dall'integrazione degli stati quantitativo e chimico.

Diversamente a quanto previsto per la classificazione dei corpi idrici superficiali, lo stato quantitativo costituisce per i corpi idrici sotterranei un parametro necessario ai fini della valutazione dello stato ambientale.

Lo stato quantitativo, espresso come indice SquAs, è definito dal D. Lgs. 152/99, sulla base delle alterazioni delle condizioni di equilibrio connesse con la velocità naturale di ravvenamento dell'acquifero. In particolare, lo stato quantitativo può essere ricondotto a quattro classi, come riportato nella seguente figura:

STATO QUANTITATIVO	
CLASSE A	L'impatto antropico è nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni o alterazioni della velocità di ravvenamento sono sostenibili nel lungo periodo.
CLASSE B	L'impatto antropico è ridotto, vi sono moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico; senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento, consentendo un uso della risorsa sostenibile sul lungo periodo.
CLASSE C	Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziato da rilevanti modificazioni agli indicatori generali sopraesposti.
CLASSE D	L'impatto antropico è nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

Fig. 1-A.4.3 Definizione dello stato quantitativo delle acque sotterranee.

Lo stato di qualità chimico del corpo idrico sotterraneo, espresso come indice SCAS, viene valutato e monitorato mediante la misurazione di 7 parametri chimici di base (Tabella 20 Allegato 1 D.Lgs. 152/99) ed in base a 33 parametri aggiuntivi comprendenti composti chimici inorganici e organici. I parametri di base consentono di misurare il livello di salinità, attraverso la rilevazione della conducibilità elettrica e del contenuto in cloruri e solfati, ed il tenore di concentrazione dei più importanti cationi inquinanti responsabili del cattivo stato di un'acqua di

falda.

Lo ione ammonio ed i nitrati, invece, danno indicazioni sull'inquinamento derivante dalla demolizione delle sostanze proteiche e dalle operazioni di concimazione agricola, mentre il ferro e il manganese sono responsabili delle caratteristiche anomale nel colore e nel sapore.

Ai fini della classificazione, si tiene conto del valore medio, rilevato per ogni parametro di base o addizionale nel periodo di riferimento.

Lo stato chimico, valutato con i parametri di base (conducibilità elettrica, cloruri, manganese, ferro, nitrati, solfati e ione ammonio), è determinato dal parametro che ricade nella classe per cui è previsto il limite in concentrazione più alto (classe peggiore). La valutazione così effettuata dovrà essere corretta nel caso in cui la ricerca di uno dei parametri aggiuntivi abbia permesso di riscontrare valori di concentrazione superiori a quelli della Tabella 21 Allegato 1 D.Lgs. 152/99; se si rileva la presenza di inquinanti inorganici di origine naturale verrà attribuita la classe 0, per la quale solitamente non sono previsti interventi di risanamento; nel caso in cui la presenza di inquinanti organici o inorganici per i quali sia verificata una origine non naturale risulti superiore ai valori di concentrazione riportati nella medesima Tabella, allora si attribuisce un valore di classe 4.

Le classi dello stato chimico sono riportate nella figura seguente.

STATO QUALITATIVO	
CLASSE 1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche.
CLASSE 2	Impatto antropico ridotto o sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche.
CLASSE 3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con segnali di compromissione.
CLASSE 4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti.
CLASSE 0	Impatto antropico è nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3.

Fig. 2-A.4.3 Definizione dello stato chimico delle acque sotterranee.

L'incrocio delle **Classi A,B,C,D** (indice SQuAS) e delle **Classi 1,2,3,4,0** (indice SCAS), secondo la figura 3-A.4.3 riportata sotto, fornisce lo **Stato Ambientale** (quali-quantitativo) delle Acque Sotterranee (indice **SAAS**) definendo **5 stati di qualità ambientale** riportati in figura 4-A.4.3.

Stato ambientale dei corpi idrici sotterranei: incrocio della classe quantitativa e della classe chimica				
Stato elevato	Stato buono	Stato sufficiente	Stato scadente	Stato particolare
1-A	1 - B	3 - A	1 - C	0 - A
	2 - A	3 - B	2 - C	0 - B
	2 - B		3 - C	0 - C
			4 - C	0 - D
			4 - A	1 - D
			4 - C	2 - D
				3 - D
				4 - D

Fig. 3-A.4.3(Tabella 22 Allegato 1 D.Lgs. 152/99) Stato ambientale (quali-quantitativo) dei corpi idrici sotterranei.

ELEVATO	Impatto antropico nullo o trascurabile sulla qualità e quantità della risorsa, con l'eccezione di quanto previsto nello stato naturale particolare.
BUONO	Impatto antropico ridotto sulla qualità e/o quantità della risorsa.
SUFFICIENTE	Impatto antropico ridotto sulla qualità, con effetti significativi sulla qualità tali da richiedere azioni mirate ad evitarne il peggioramento.
SCADENTE	Impatto antropico rilevante sulla qualità e/o quantità della risorsa con necessità di specifiche azioni di risanamento
NATURALE PARTICOLARE	Caratteristiche qualitative e/o quantitative che pur non presentano un significativo impatto antropico presentano limitazioni d'uso della risorsa per la presenza naturale di particolari specie chimiche o per il basso potenziale quantitativo

Fig. 4-A.4.3 (Tabella 3 Allegato 1 D.Lgs. 152/99) Definizione dello stato ambientale delle acque sotterranee.

L'idrogeologia della Regione Marche è strettamente legata alle successioni sedimentarie e ai processi geologico-strutturali che hanno caratterizzato il territorio regionale.

Da un punto di vista sedimentario le Marche sono costituite da successioni sedimentarie e marine pressoché continue dal Trias superiore al Neocene; nell'area più orientale tale successione è ricoperta in discordanza da sedimenti marini Plio-Pleistocenici. Queste due successioni, corrispondenti a due distinti cicli sedimentari, presentano nell'ambito del territorio regionale notevoli variazioni di facies e di spessori; tali disomogeneità sono legate alla continua evoluzione del basamento continentale su cui si sono sviluppate e alla tettonica che ha condizionato gli ambienti di sedimentazione.

Alla luce di tale situazione geologico-strutturale è possibile definire i principali complessi idrogeologici che caratterizzano la regione:

- Complessi idrogeologici delle pianure alluvionali;
- Complessi idrogeologici della sequenza mio-pliocenica;
- Complessi idrogeologici della sequenza carbonatica.

I complessi delle pianure alluvionali sono riconducibili ai depositi di origine alluvionale terrazzati, antichi e recenti dei fiumi marchigiani e subordinatamente di ambiente di spiaggia. Tali complessi, da un punto di vista litologico, sono formati da corpi lenticolari ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi, limo-argillosi e da lenti, variamente estese, costituite da materiali fini limo sabbiosi e limo-argillosi di età Plio-Pleistocenica e Olocenica.

In tali depositi sono presenti falde monostrato a superficie libera importanti per l'approvvigionamento idrico regionale ad uso civile, agricolo ed industriale. In alcune zone prossime alla costa sono presenti acquiferi multistrato con falde confinate o semiconfinite.

Da un punto di vista chimico le acque sotterranee di tali acquiferi derivano dal mescolamento di tre principali tipi di acque: bicarbonatico-calcica di origine appenninica, cloruro-sodica di origine pliocenica e solfato-calcico di origine messiniana.

Le acque bicarbonatico-calciche sono caratteristiche dei subalvei ovvero dei depositi terrazzati recenti del IV ordine e derivano dall'infiltrazione di acqua fluviale di origine appenninica.

Le acque cloruro-sodiche derivano dalle acque salate presenti nei depositi pliocenici, mentre quelle solfato-calciche dalla lisciviazione delle rocce evaporitiche messiniane presenti nel substrato dei depositi alluvionali. Pertanto l'alimentazione delle falde di subalveo avviene sia superficialmente mediante l'infiltrazione delle acque fluviali bicarbonatico-calciche e meteoriche sia in profondità attraverso la risalita delle acque salate plioceniche e messiniane lungo le linee di frattura.

I complessi idrogeologici della sequenza mio-pliocenica sono legati ai depositi della sequenza terrigena neogenica quaternaria e presentano notevoli variazioni litologiche nelle diverse successioni.

Nei bacini umbro-marchigiani sono legati ai depositi terrigeni e torbiditici, flyshoidi depositi nel neogene-quaternario. Da un punto di vista litologico sono costituiti da associazioni arenacee, arenaceo-conglomeratiche ed arenaceo-pelitiche intercalate a peliti o a peliti arenacee. Nel complesso dei depositi conglomeratico-arenacei sono presenti falde con escursioni forti annuali e strettamente dipendenti dalle precipitazioni meteoriche; a tali depositi sono connesse sorgenti a regime stagionale.

Nella sequenza messiniana è inoltre presente il complesso dei flysh della formazione marnoso-arenacea rappresentati da alternanze argillo marnose con arenarie e conglomerati. La circolazione idrica è limitata alle unità arenacee e conglomeratiche che se di notevole spessore sono sede di falde perenni che alimentano le sorgenti maggiori. All'interno di tale formazione vi è la presenza di depositi evaporitici messiniani, di modesta circolazione idrica, che permettono l'esistenza di sorgenti sulfuree con portate non superiori al l/m.

In ultimo del periodo messiniano è caratteristico il complesso della colata gravitativa della Val Marecchia costituito prevalentemente da argilliti e marne caoticizzate con inglobati litotipi calcarei e calcarenitici. Nei litotipi calcarei e calcarenitici maggiori è possibile la presenza di modeste falde alimentanti sorgenti a regime transitorio.



In generale le sorgenti dei depositi terrigeni mio-pliocenici hanno facies idrochimiche di tipo cloruro-sodiche e solfato-calcico e sono caratterizzate da portate inferiori a 1l/min. Le sorgenti di tipo solfato-calcico sono generalmente connesse con i depositi gessiferi messiniani, quelle a facies cloruro-sodica sono invece dovute alla risalita delle acque salate presenti nei depositi del Pliocene inferiore medio.

I complessi idrogeologici della sequenza carbonatica cretacico terziaria costituiscono i maggiori serbatoi idrici della regione Marche sia in termini quantitativi che qualitativi. Tali complessi si possono individuare nelle dorsali umbro marchigiane in corrispondenza dei terreni più antichi terziario cretacici venuti a giorno sotto forma di estese anticlinali in seguito all'attività tettonica compressiva che ha caratterizzato la regione.

I principali complessi acquiferi sono:

- Complesso dei depositi pelagici carbonatici costituiti dai litotipi della Scaglia Bianca, rossa e Variiegata e dai litotipi calcarei delle Marne a Fucoidi,

Gli acquiferi di tale complesso sono sostenuti dall'acquicludite formato dai litotipi della parte alta delle Marne a Fucoidi, dalla Scaglia Cinerea e dalle marne del Bisciario e dello Schlier.

La permeabilità di tali litotipi è dovuta a micro e macrofessurazioni e la circolazione idrica sotterranea si imposta lungo zone di faglia e di frattura.

Agli acquiferi di tale complesso è legato il maggior numero di sorgenti, ubicate generalmente lungo i corsi d'acqua che incidono i versanti ("sorgenti di versante") e con portate minime inferiori ad 1l/sec e massime di circa 60 l/sec.

- Complesso dei calcari della Maiolica formato da litotipi calcarei della successione pelagica umbro-marchigiana presente fra l'acquicludite delle Marne a Fucoidi e il complesso a permeabilità molto bassa dei calcari e marne del Sentino, della formazione del Bosso e dei calcari diasprini. Le sorgenti emergenti dagli acquiferi della Maiolica sono simili a quelle degli acquiferi della Scaglia, si differenziano da quest'ultimi per una maggiore omogeneità nel chimismo e per portate in media superiori. Le portate massime di singole sorgenti emergenti dall'acquifero variano da circa 20 l/sec a circa 500 l/sec. Il chimismo delle acque provenienti dal complesso dei calcari della Maiolica sono di tipo bicarbonatico-calciche, hanno un basso tenore salino (<0,3 g/l) e sono abbastanza omogenee da un punto di vista della concentrazione di sali disciolti.

- Complesso del calcare Massiccio costituito dai calcari di piattaforma formati da calcari e calcari dolomitizzati in spessi banconi intensamente fratturati. Tutto il complesso è interessato da carsismo che ha prodotto cavità ipogee tra le più importanti d'Italia. Tale complesso costituisce l'acquifero di base caratterizzato da tempi di residenza delle acque nel sottosuolo molto elevati. Le sorgenti di tali acquiferi sono quelle a maggiore portata e minore variabilità dei parametri chimici.

La provincia di Ancona comprende 49 comuni, per un totale di circa 440.000 abitanti, in cui tipo di approvvigionamento idrico è in prevalenza sostenuto da acque sotterranee e solo un ristretto numero di comuni è servito dall'invaso di Castreccioni sito in Provincia di Macerata.

La maggior parte dei comuni utilizza un solo acquedotto, mentre la zona montana della Provincia è servita da più di due acquedotti.

L'acqua destinata al consumo umano viene controllata attraverso prelievi condotti dalle ASL di competenza territoriale secondo le frequenze e le modalità stabilite dal DPR 236/88 e succ. modifiche. I controlli comprendono tutta la rete acquedottistica e cioè i punti di utenza, i



serbatoi e le opere di captazione.

Le non conformità batteriologiche risultano in percentuale maggiore di quelle chimiche e si riscontrano principalmente nelle piccole reti acquedottistiche, in particolare in quelle delle zone montane e sono dovute soprattutto alla fragilità dei sistemi di disinfezione e alla scarsa manutenzione delle opere di presa.

Tra le cause di non conformità chimica la percentuale maggiore riguarda i nitrati, a causa essenzialmente dell'apporto idrico di pozzi locali di subalveo. I superamenti del parametro ferro sono normalmente dovuti alla corrosione delle reti idriche e a improvvise variazioni di portata delle condutture.

Dai dati emerge una buona conservazione delle risorse idriche sotterranee della Provincia; infatti rispettivamente il 44% e il 29% delle risorse classificate risultano nelle classi migliori, le classi 2 e 1.

Gran parte dell'approvvigionamento idrico della provincia di Ancona è sostenuto dall'acquedotto di Gorgovivo. La sorgente di Gorgovivo, con una portata di 1515 l/sec. è situata in zona preappenninica nel comune di Serra S. Quirico in una zona a basso rischio di inquinamenti antropici.

La provincia di Pesaro e Urbino comprende 67 comuni, per un totale di circa 347.000 abitanti ed è servita da oltre 260 acquedotti. Tra i comuni della Provincia, sono 23 quelli il cui approvvigionamento idrico comprende un contributo determinante delle acque superficiali.

Considerando il numero di abitanti, si ricava che poco più del 30% degli abitanti della Provincia riceve acqua di origine esclusivamente sotterranea, proveniente da pozzi e sorgenti.

Il sempre maggiore sfruttamento delle falde e delle sorgenti, la minore superficie permeabile utile all'infiltrazione efficace, la degradazione delle risorse dovute all'azione antropica rendono sempre più spesso necessaria l'integrazione delle acque sotterranee, tradizionalmente usate per fini idropotabili, con acque superficiali.

Queste acque, prelevate da fiumi o torrenti, tramite un impianto di captazione o un invaso, in genere artificiale, prima di essere inserite nel circuito acquedottistico vengono trattate con procedimenti chimico-fisici, a migliore garanzia della salute dell'utente che può così consumarle in perfetta tranquillità.

Anzi, le acque superficiali, essendo più dolci, permettono, nella maggioranza dei casi, il raggiungimento e il mantenimento dei limiti di legge anche per le sostanze più "problematiche", come nella Provincia di PU, i nitrati.

I controlli vengono fatti sia nei punti di captazione delle acque sotterranee (pozzi e sorgenti collegati alla rete) e delle acque superficiali (punti di ingresso dei potabilizzatori, ai sensi del decreto 515/82), sia nei punti situati lungo la rete di distribuzione, a partire dai serbatoi di accumulo e distribuzione.

Le non conformità batteriologiche costituiscono comunque circa il 75% del totale, e si riscontrano principalmente nelle piccole reti acquedottistiche, in particolare quelle delle zone montane, e sono dovute essenzialmente alla mancanza di idonei sistemi di disinfezione o all'utilizzo, a questo scopo, di attrezzature precarie. L'incremento del ricorso alla clorazione fa comunque registrare una diminuzione dell'incidenza delle non conformità.

Tra le cause di non conformità chimica, quelle riscontrate più di frequente riguardano nitrati, torbidità e organoalogenati.

Il superamento della concentrazione massima ammissibile (CMA) per i nitrati è legato essenzialmente all'apporto idrico di pozzi locali di subalveo che vanno ad integrare, in caso di crisi idrica, il normale approvvigionamento da acque sotterranee o superficiali, mentre gli organoalogenati possono essere prodotti secondari delle operazioni di clorazione e potabilizzazione, e si riscontrano soprattutto nei punti di immissione alla rete.



Superamenti per ferro, manganese, solfati e cloruri (per questi ultimi non è prevista una CMA ma solo un valore consigliato) costituiscono complessivamente un terzo delle non conformità riscontrate, e sono normalmente dovute alle integrazioni, che vengono fatte in periodi di crisi idrica con sorgenti o pozzi che, con queste caratteristiche chimiche, non sono sempre collegati alla rete idrica.

Il ricorso alla potabilizzazione di acque superficiali ha ridotto sensibilmente anche il problema legato alle alte concentrazioni di nitrati delle acque di subalveo e dei pozzi delle zone di fondovalle, dove l'alta vulnerabilità dell'acquifero unita allo sfruttamento intensivo e all'uso talvolta eccessivo di fertilizzanti ha ridotto drasticamente la qualità delle acque sotterranee.

Nell'acqua erogata alla distribuzione la non conformità da nitrati viene invece, grazie alla miscelazione, rilevata solo occasionalmente.

Questi risultati, che ridimensionano uno dei problemi più rilevanti e più sentiti sulla qualità delle acque distribuite, sono stati raggiunti essenzialmente grazie all'utilizzo delle acque superficiali e ai trattamenti di potabilizzazione.

Sono stati intensificati i controlli sulla rete acquedottistica relativamente ai composti organoalogenati derivanti dall'azione del cloro, con il conseguente emergere di non conformità per il parametro organoalogenati totali.

Tale parametro considera sia sostanze inquinanti di origine industriale come trielina e tetracloroetilene, che possono indicare fenomeni di inquinamento antropico, sia gli aloformi, composti derivati del metano, come il cloroformio.

La presenza di aloformi nelle acque potabili (di acquedotto) non è da collegarsi con i fenomeni di inquinamento del territorio: nella maggior parte dei casi queste sostanze si formano come composti secondari in seguito a processi di disinfezione delle acque con ipoclorito di sodio.

La legge fissa in 30 microg/l il limite di concentrazione nelle acque potabili, limite meno restrittivo di altre normative ambientali, forse anche in considerazione di questa possibile origine.

La provincia di Macerata si estende dalla costa Adriatica fino ai monti Sibillini per una superficie di 2774 km², la popolazione complessiva è di circa 304400 abitanti distribuiti maggiormente lungo la fascia costiera e medio collinare. La lunghezza complessiva della rete acquedottistica è di circa 1850 km.

L'approvvigionamento idrico, rispetto al numero di abitanti serviti, viene effettuato da campi-pozzi per il 58%, da sorgenti per il 36% e da acque superficiali per il 6%.

La provincia è suddivisa in 57 comuni, la maggior parte dei quali, e soprattutto i più piccoli, gestiscono in proprio il servizio idrico, mentre i più grandi generalmente affidano la gestione ai consorzi o ad aziende municipalizzate.

Lungo il percorso dei fiumi sono presenti invasi artificiali, da due dei quali "Lago Le Grazie" nel comune di Tolentino e "Lago Castreccioni" nel comune di Cingoli viene prelevata acqua per essere potabilizzata.

Le non conformità riscontrate sono esclusivamente di tipo batteriologico. L'inquinamento delle acque in distribuzione può derivare direttamente dalla sorgente, se questa è poco protetta e superficiale, se il manufatto è di vecchia data, se mancano adeguate zone di rispetto, oppure dalla rete idrica quando le tubazioni sono vecchie ed usurate e quando manca un'adeguata manutenzione dei serbatoi.

Le non conformità chimiche sono nulle, in quanto le centrali di sollevamento degli acquedotti sono ubicate in vicinanza dei corsi d'acqua e spesso i relativi pozzi emungono acqua dalla falda fluviale dove la concentrazione dei nitrati e i valori di conducibilità elettrica specifica sono relativamente bassi.



Quando le concentrazioni dei nitrati sono più elevate gli enti gestori della rete idrica hanno dotato le centrali di emungimento di apparecchiature quali osmosi inversa ed elettrodialisi che riducono le quantità dell'inquinante.

Il fattore determinante delle non conformità è dovuto alla presenza di batteri legati alla scarsa manutenzione delle condotte, alla assenza di adeguate zone di rispetto e di tutela ambientale delle sorgenti ed ai trattamenti di disinfezione effettuati saltuariamente nella zona montana. In alcuni casi le acque dei pozzi sono miscelate con acque sorgive in modo da ottenere una concentrazione di ione nitrato nella norma di legge.

Nella provincia di Ascoli Piceno la vicinanza della dorsale appenninica alla costa picena e il dislivello esistente hanno reso particolarmente vantaggioso il trasferimento verso valle, per uso civile, dell'abbondante acqua delle sorgenti di montagna.

Tale acqua, grazie alle sue caratteristiche di composizione chimica e di purezza microbiologica, ha sicuramente contribuito a migliorare la qualità della vita della popolazione servita.

La fornitura idrica è garantita da quattro acquedotti principali, che attingono acqua dall'Appennino e la distribuiscono a valle coprendo, attualmente, il fabbisogno idrico dell'intera popolazione residente (circa 370.000 abitanti).

La captazione di sorgenti montane in quota, oltre alla qualità dell'acqua e alla scarsa vulnerabilità degli acquiferi comporta anche i seguenti vantaggi:

funzionamento a gravità dell'acquedotto, senza ricorrere a impianti di sollevamento che determinano un aggravio dei costi di esercizio;

produzione di energia idroelettrica lungo la linea acquedottistica.

Gli acquedotti più a rischio sono quelli locali con opere di captazione inadeguate e di vecchia data, con intervalli di pulizia molto lunghi, site al di sotto dei 900 metri s.l.m. sui detriti di falda con una portata annuale bassa, conducibilità superiore a 300 e temperature maggiori di 10 °C.

I sistemi di distribuzione, anch'essi vetusti, sono costituiti prevalentemente da materiale ferroso, interrotti da numerosi partitori per diminuire la pressione idrica e da numerosi serbatoi superficiali con torri piezometriche per il superamento dei dislivelli.

L'inquinamento microbiologico negli acquedotti del Vettore e del Pescara si riscontra soprattutto nella rete urbana a seguito di rotture e dalla diminuzione di pressione dovuta alla maggiore richiesta per il raddoppio della popolazione durante il periodo turistico.

Tutto il territorio provinciale quindi è servito con acqua di buona qualità, a base di bicarbonato di calcio e magnesio ed è praticamente priva di specie chimiche indesiderabili, quali i nitrati e cloruri. L'acqua della sorgente Vettore presenta un tenore di nitrati sensibilmente più elevato.

I controlli effettuati su campioni di acqua all'utenza sono risultati non conformi per una percentuale del 19%, e soltanto per la parte batteriologica.

Gli interventi di potabilizzazione sono rivolti esclusivamente all'acqua del subalveo la quale viene utilizzata soltanto per fronteggiare eventuali emergenze stagionali.

La capacità di depurazione degli scarichi civili nelle Marche, in termini di quota di popolazione allacciata agli impianti, è pari al 70% circa, migliore di quella nazionale che ammonta, secondo ai più recenti dati disponibili, al 63%.

Nei diversi bacini, però, la quota di abitanti serviti varia in modo considerevole, oscillando tra il 40 e il 90% e questo localmente influenza le possibilità di utilizzo potabile delle acque superficiali.

I comuni completamente sprovvisti di sistema di depurazione sono relativamente pochi: si tratta di piccoli comuni con popolazione spesso inferiore ai 1000 abitanti e in rarissimi casi



superiore ai 2000.

Gli impianti a fanghi attivi di piccole dimensioni sono quelli che evidenziano più problemi di funzionamento. La scarsa funzionalità degli impianti è presumibilmente legata all'uso degli impianti a "fanghi attivi" che sono poco idonei a servire piccole utenze, caratteristiche dei nuclei abitati marchigiani.

L'utilizzo di impianti di trattamento delle acque reflue basati su sistemi naturali di rimozione degli inquinanti tramite l'impiego di essenze vegetali (fitodepurazione) è aumentato notevolmente in quest'ultimo decennio.

L'interesse e il conseguente utilizzo di questi impianti, come trattamento secondario e terziario di acque reflue, è dovuto alla loro capacità di ottenere ottimi rendimenti, indipendentemente dalle dimensioni, di essere in grado di sopportare ampie oscillazioni dei carichi (idraulico ed organico) in entrata, di presentare costi di gestione estremamente bassi.

La gestione di bacini di idonee dimensioni da la possibilità, ai gestori, di attuare trattamenti terziari o di affinamento che portano i parametri delle acque reflue a standard qualitativi che ne permettono il riuso.

Il programma di interventi di collettamento e depurazione prevede numerose opere di adduzione dei reflui urbani agli impianti di medie-grandi dimensioni situati nelle valli e nella fascia costiera.



A.4.3.1 Punti di monitoraggio

Oltre alle analisi routinarie per la potabilità, sono monitorati con continuità 319 punti sui quali vengono fatte semestralmente le analisi complesse, al fine di conoscere le caratteristiche chimiche delle falde più importanti utilizzate nella Regione.

In linea generale la scelta è stata fatta privilegiando i pozzi e le sorgenti di cui si hanno maggiori informazioni e in cui è possibile il reperimento dei dati necessari per una corretta caratterizzazione chimica, geochimica e idrogeologica del punto stesso e della situazione al contorno.

Nello specifico si sono seguiti due criteri differenti a seconda se si tratti di pianura alluvionale o formazioni del carbonatico.

Nella pianura alluvionale sono stati privilegiati i punti d'acqua più vicini alle linee di flusso idrico; per quanto riguarda le formazioni del carbonatico sono stati individuati i punti più rappresentativi di ogni formazione idrogeologica.

Il territorio marchigiano si presenta molto disomogeneo sotto il profilo idrogeologico, infatti nella parte settentrionale gli acquiferi sono di modesta potenzialità mentre a sud, e soprattutto lungo la dorsale appenninica, gli acquiferi presentano potenzialità decisamente più elevate.

ARPAM provvede alle analisi periodiche delle acque sotterranee, con la possibilità di variare annualmente anche il numero in funzione delle richieste sanitarie vincolate dalla necessità del loro utilizzo, poiché compete a questo Ente il giudizio di potabilità.

Le analisi sono volte alla ricerca di tutti gli inquinanti inorganici riportati in tabella 21 Allegato 1 D.Lgs. 152/99 e tra gli inquinanti organici, vengono ricercati composti alifatici, pesticidi, benzene, IPA, cloruro di vinile.

Le campagne di campionamento e le analisi sono eseguite semestralmente, in corrispondenza del massimo e minimo deflusso della falda, in modo che i dati ottenuti siano mediamente rappresentativi della situazione annuale.

Con frequenza annuale si procede all'elaborazione dei dati analitici e ad individuare l'indicatore "SCAS".

La figura 1-A.4.3.1, a titolo di esempio, riporta l'elaborazione del 2° semestre dell'anno 2004, ed evidenzia la posizione delle stazioni di controllo delle acque sotterranee ed il relativo indice SCAS.

La figura 2-A.4.3.1 ripartisce le classi SCAS percentualmente e si può evidenziare che il 40 % presenta acque con impatto antropico significativo ed un ulteriore 19% con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione.

Un 3% presenta un impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3.

**Classificazione delle acque sotterranee
come da D.Lgs. 152/99 (Al. 1)
secondo semestre anno 2004**

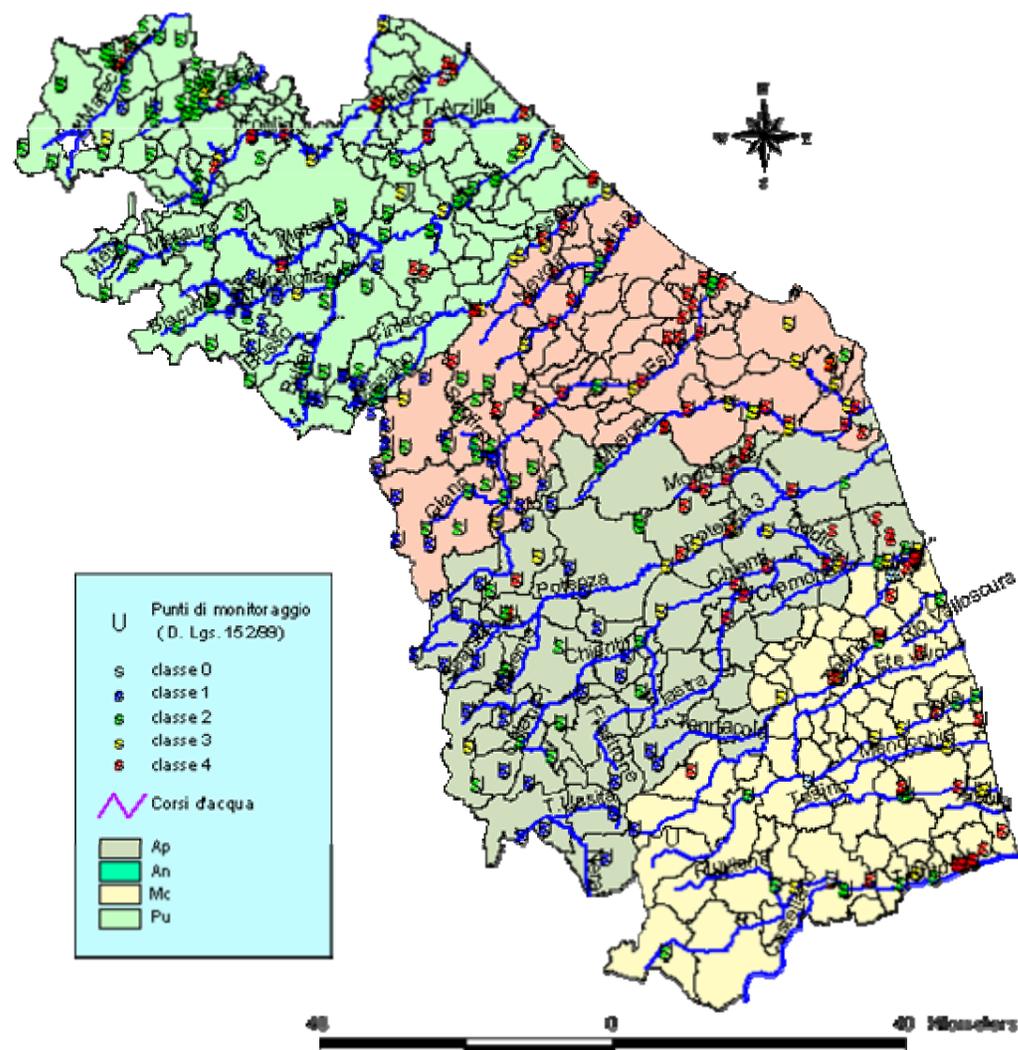


Fig. 1-A.4.3.1 Distribuzione regionale delle classi di qualità delle acque sotterranee monitorate.

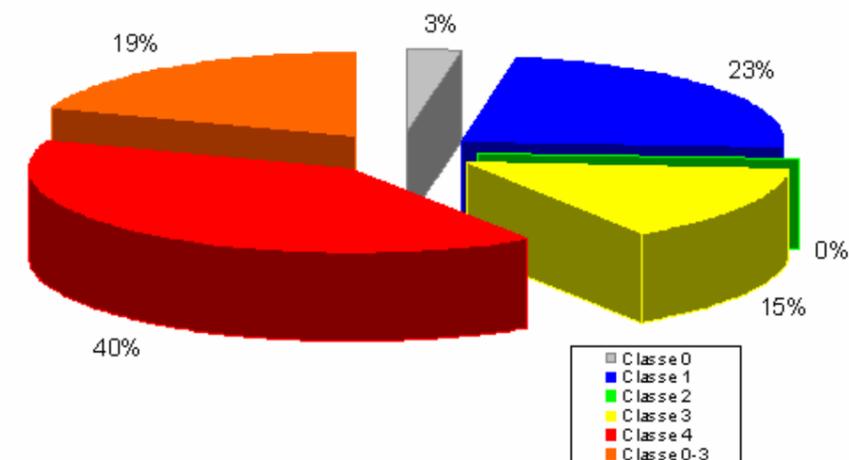


Fig. 2-A.4.3.1 Ripartizione percentuale in classi di qualità delle acque sotterranee della Regione Marche.

Il 23 % ha impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche chimiche.

Il 15% presenta un impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione.

Nella figura 3-A.4.3.1 si possono vedere i riparti in base alle singole criticità.

Il 23% evidenzia nessuna criticità, il 22% evidenzia variazioni saline, dovute alla presenza di solfati e cloruri. Oltre il 45% ha una compromissione da nitrati, che sono accompagnati a seconda dei casi da altre componenti saline (solfati e cloruri) ed in alcuni casi compaiono ferro e manganese.

La situazione non è uniforme in tutte le quattro Province della Regione ed attualmente non viene fatta la differenziazione per la Provincia di Fermo che risulta compresa in Ascoli Piceno.

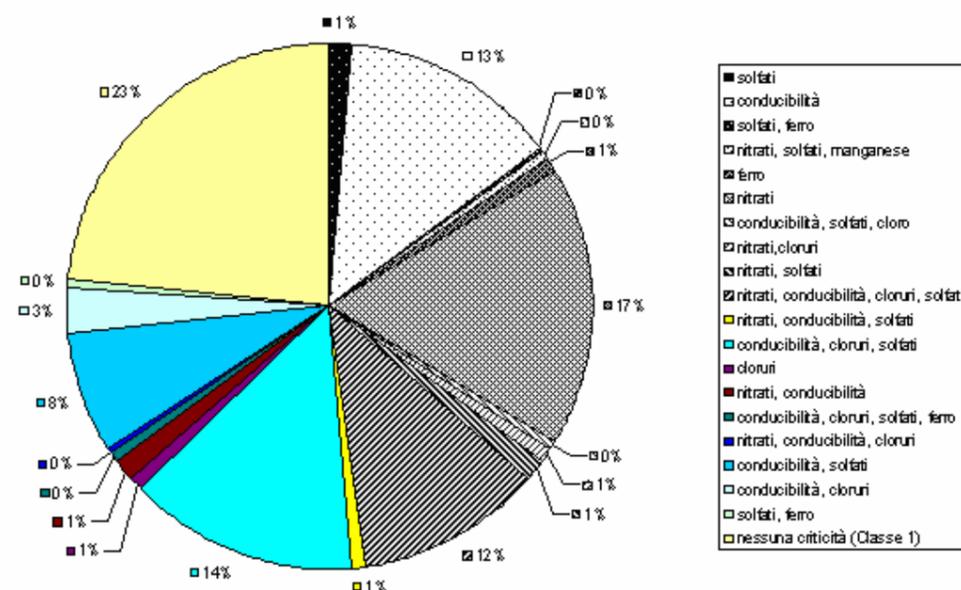


Fig. 3-A.4.3.1. Ripartizione percentuale delle principali criticità rilevate nelle determinazioni dello SCAS in base alle analisi.

A.4.3.2 Stato qualitativo

Provincia di Pesaro

I risultati ottenuti dalla classificazione chimica delle acque del sottosuolo hanno permesso di dimostrare che l'inquinante di origine antropica rilevabile nelle acque sotterranee della provincia è costituito dallo ione Nitrito.

La sua presenza è diffusa nelle zone vallive e collinari dove più intensa è l'attività agricola e più elevata la densità abitativa e la diffusione nelle falde avviene in assenza di strati protettivi di argilla.

Saltuariamente vi sono zone di estensione molto limitata in cui le acque sono interessate dalla presenza di magnesio e solfati e da ferro e manganese.

Zona montana: fornisce acque provenienti in massima parte da sorgenti. Se ubicate in formazioni calcaree quali, ad esempio, il massiccio del Catria e del Nerone, i monti delle Cesane, del Furlo e di Montegio e, più a nord, il monte Carpegna e il Senatello, le acque erogate presentano valori di conducibilità elettrica compresi fra 200 e 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C. Spesso la portata è fortemente influenzata dall'andamento pluviometrico stagionale, segno evidente di circolazioni sotterranee alquanto rapide. Il residuo salino è costituito essenzialmente da bicarbonato di calcio presente in quantità superiore all'80% dei milliequivalenti totali. Se provenienti invece da formazioni marnose o da arenarie che caratterizzano le zone dell'Alpe della Luna, le Serre di Burano e l'alta Valmarecchia, le acque presentano valori di conducibilità elettrica più elevati, compresi fra 400 e 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C. Tali sorgenti sono meno influenzate dalle precedenti dall'andamento pluviometrico stagionale e presentano perciò portate più costanti nel tempo, dovute a circolazioni sotterranee più lente. Accanto alla componente bicarbonato calcica, sempre prevalente e superiore al 70% dei milliequivalenti totali, si rileva un contenuto più elevato di ioni solfato e magnesio e, in misura minore, di ioni cloro e sodio. Essendo collocate in zone poco antropizzate, ricoperte in massima parte da boschi o prati, la contaminazione chimica è praticamente inesistente. Il contenuto di nitrati, salvo pochissime eccezioni, risulta infatti sempre inferiore a 5 mg/l. Da rilevare nella zona di Piobbico la presenza di acque ad elevata concentrazione di ione fluoro compresa fra 1.0 e 1.5 mg/l F provenienti da sorgenti che scaturiscono sul versante N del massiccio del Nerone e, nella gola del Burano, la presenza di una importante falda in pressione che eroga acqua con valori di conducibilità elettrica intorno a 530 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C. Il contenuto di solfati compreso fra 170 e 180 mg/l SO_4 è indicativo dell'avvenuto contatto dell'acqua con le anidriti del Burano.

Zone collinari: anche in questo caso le acque provengono, per lo più, da sorgenti o da drenaggi. Circolano in acquiferi costituiti prevalentemente da formazioni marnose o da arenarie. Sono le aree comprese fra le basse vallate dei principali fiumi della provincia. Presentano valori di conducibilità elettrica generalmente compresi fra 500 e 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C. La componente bicarbonato calcica è sempre prevalente e supera il 60-70% dei milliequivalenti totali con presenza di solfati e cloruri alcalini e alcalino terrosi. Poiché in tali zone l'attività agricola è praticata, le concentrazioni di nitrati sono più elevate rispetto a quelle osservate nella fascia montana e generalmente risultano comprese fra 5 e 50 mg/l NO_3 con occasionali superamenti del valore limite di 50 mg/l. Se provenienti da formazioni gessose, data la discreta solubilità di questo sale, il valore della conducibilità elettrica può aumentare, in alcuni casi, fino a 1400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C e il contenuto di solfati può risultare alquanto elevato tanto da superare i 250 mg/l SO_4 . Anche la concentrazione di ione magnesio risulta essere più elevata e, a volte, superiore a 50 mg/l Mg. Il fenomeno risulta particolarmente evidente nel territorio posto fra i comuni di Sassocorvaro, Montecerignone, Sassofeltrio e Auditore caratterizzato dalla presenza di rilevanti formazioni gessose.



Zone vallive: forniscono acqua prelevata da pozzi scavati nel materasso alluvionale. Nella media e bassa vallata del Foglia trattasi per lo più di falde in pressione che erogano acque aventi valori di conducibilità elettrica compresi fra 800 e 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C, contenuto di bicarbonato di calcio superiore al 50-60% dei milliequivalenti totali, solfati e cloruri alcalini e alcalino terrosi e bassa concentrazione di nitrati. Le condizioni di equilibrio redox riduttivo tipiche di queste falde, ubicate sotto consistenti ricoperture argillose, isolate dalle acque freatiche sovrastanti e quindi totalmente prive di ossigeno, favoriscono l'assenza dei nitrati e la presenza di ione ammonio, di solfidrati e di concentrazioni a volte rilevanti di ferro e manganese bivalenti tali da superare i limiti di legge. I pozzi ubicati nella media e bassa vallata del Metauro e del Cesano attingono acqua da falde freatiche parzialmente o totalmente prive di consistenti ricoperture argillose. L'equilibrio redox ossidativi in questo caso consente la presenza di elevate concentrazioni di nitrati, in molti casi superiori a 50 mg/l NO₃ con punte frequenti superiori a 100 mg/l NO₃ nel territorio di Fano e Marotta. I valori di conducibilità elettrica sono compresi anche in questo caso fra 800 e 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C, il contenuto di bicarbonato di calcio è quasi sempre superiore al 50% dei milliequivalenti totali mentre la restante parte è costituita da nitrati, solfati e cloruri alcalini e alcalino terrosi. Nella provincia di Pesaro i nitrati costituiscono la principale causa di non conformità delle acque sotterranee rispetto ai limiti di legge.

Zona costiera: fornisce acqua prelevata da pozzi scavati nei detriti alluvionali simile a quella attinta più a monte dalle stesse falde. In molti casi, però, la vicinanza dei pozzi al mare e un loro eccessivo sfruttamento ha prodotto un massiccio richiamo di acqua marina all'interno della falda. Il rapido incremento di salinità dovuta a cloruri alcalini e il forte aumento di concentrazione di ioni calcio, magnesio, solfato, ferro e manganese bivalenti osservabili nelle serie storiche di molti pozzi del vecchio acquedotto pesarese a partire dalla fine degli anni '50, descrivono perfettamente quale fu l'evoluzione del fenomeno. Oltre ad acque ad elevata salinità imputabile ad ingressione marina causata da emungimenti superiori alle potenzialità della falda, acque saline si trovano anche nella zona di Carignano di Fano e nella vallata del Tavollo, fra i comuni di Gabicce, Gradara, Tavullia e S.Giovanni in Marignano, non ricollegabili, però, ad ingressione marina ma a fattori naturali, per la presenza in quelle zone di falde ad elevato contenuto di ioni cloro, sodio magnesio, ferro e manganese.

Va ricordato inoltre che nella provincia di Pesaro vi sono numerose acque di estremo interesse per la loro particolare composizione chimica, alcune riconosciute come minerali dal Ministero della Sanità e utilizzate in stabilimenti termali oppure imbottigliate. La zona montana fornisce ottime oligominerali a basso tenore di sodio. Nel territorio compreso fra i comuni di Borgo Pace, Mercatello ed Apecchio vi sono molte sorgenti solfuree bicarbonato sodiche totalmente prive di calcio e magnesio e con elevate concentrazioni di ione fluoro. Nei comuni di Macerata Feltria, Lunano, Petriano, Urbino, Montefelcino e Pergola scaturiscono acque solfidriche solfato calciche particolarmente pregiate per l'elevato grado solfidrometrico compreso fra 50 e 110 mg/l H₂S. Interessanti solfato calcico magnesiache scaturiscono nella zona di S.Agata Feltria e nel comune di Cagli. Infine acque salse e salsobromiodiche solfidriche le ritroviamo nella zona di Montegrimano e a Carignano di Fano.

Riassumendo si può affermare che il più importante fattore di criticità per le acque sotterranee del territorio pesarese è costituito dalla contaminazione da nitrati. Per gli altri parametri di base di Tabella 20 del D.Lgs. 152/99, se si esclude la salinizzazione delle falde costiere indotte dall'eccessivo sfruttamento dell'acquifero, i superamenti di limite sono imputabili a fattori naturali. Per i parametri addizionali di Tabella 21 da noi ricercati non si rilevano superamenti di limite ad eccezione del ferro la cui presenza è da attribuirsi a fattori naturali.



Classificazione delle acque sotterranee della provincia di Pesaro-Urbino
su carta idrogeologica (D.Lgs. 152/99)
secondo semestre 2004

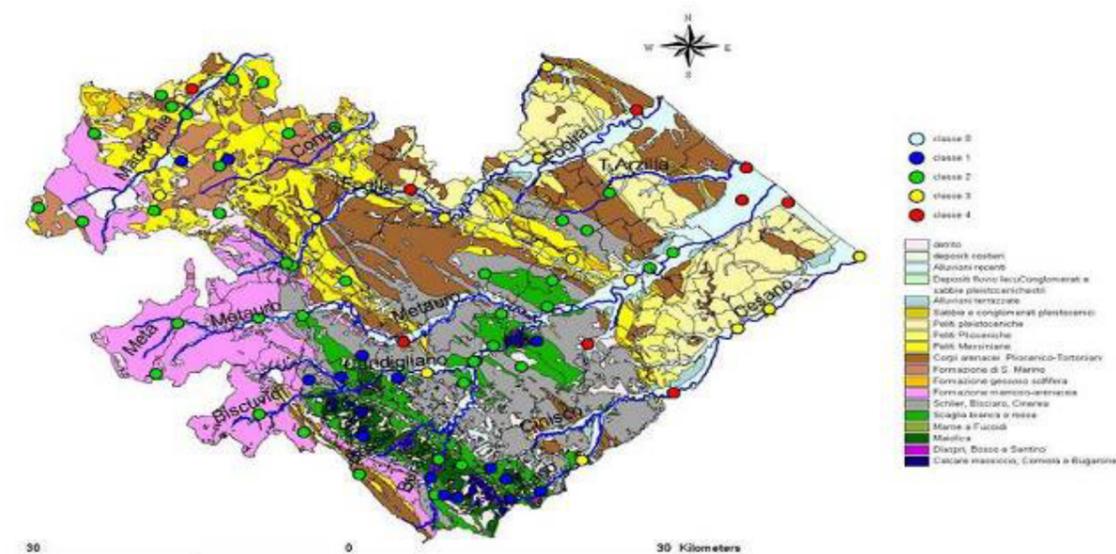


Fig. 1-A.4.3.2

Provincia di Ancona

Anche nella Provincia di Ancona uno dei fenomeni più gravi, connessi con l'attività antropica, che determina l'inquinamento delle acque sotterranee è la presenza dei nitrati, che ha interessato e interessa tutt'ora gran parte del territorio provinciale.

Le aree colpite da questo fenomeno sono soprattutto le pianure alluvionali poiché sono altamente vulnerabili e sono zone in cui esiste un'elevata concentrazione di insediamenti abitativi, produttivi (industriali e zootecnici) e in cui si pratica un'agricoltura intensiva.

L'area montana, caratterizzata da complessi carbonatici creataico-terziari è quella che fornisce la maggiore quantità d'acqua a migliore qualità chimica e alimenta numerosi acquedotti della zona più interna della Provincia. La permeabilità di queste rocce è principalmente di tipo secondario, cioè dipende dalle fessure che si trovano nelle rocce più che dagli spazi tra i granuli che la compongono: l'acqua si infiltra e si arricchisce così di preziosi ioni minerali, e scaturisce poi direttamente dalla roccia. Si tratta di acqua generalmente a bassa conducibilità, a facies bicarbonato-calcica.

Le manifestazioni sorgentizie presenti nelle dorsali carbonatiche rispecchiano lo schema idrogeologico descritto. Il maggior numero di sorgenti è legato all'acquifero della Scaglia, mentre meno numerose sono quelle emergenti dai complessi della Maiolica e del Massiccio.

A causa dell'assetto strutturale delle dorsali, numerose sorgenti emergenti dagli acquiferi della Scaglia e della Maiolica e solo in alcuni casi del Massiccio, sono ubicate lungo i corsi d'acqua che incidono i versanti. Le portate di tali sorgenti variano da valori minimi inferiori a 1 l/sec. a massimi di circa 60 l/sec.. Le sorgenti emergenti dagli acquiferi della Maiolica hanno regimi, portate e temperatura molto simili a quelle degli acquiferi della Scaglia. Si differenziano



però per una maggiore omogeneità nel chimismo con un contenuto salino inferiore e per volumi delle portate in media generalmente superiori.

Le acque delle sorgenti emergenti dall'acquifero del Massiccio, si differenziano da quelle emergenti dai complessi della Scaglia e della Maiolica per la presenza di un alto tenore salino con arricchimenti elevati di SO₄, Cl e Mg e per una minore variabilità dei parametri chimici. La maggiore concentrazione di tali elementi è dovuta alla lisciviazione delle Anidriti di Burano presenti alla base dei calcari del Massiccio.

Dal monitoraggio effettuato nell'anno 2004 (figura 12-A.4.3.2 e figura 14-A.4.3.2) si è potuto constatare che le acque di sorgente degli acquiferi della Scaglia appartengono alla classe chimica 2 con valori di conducibilità elettrica compresi fra 300 e 700 µS/cm a 20°C, mentre quelle degli acquiferi della Maiolica e del Calcere Massiccio fanno parte generalmente della classe chimica 1 e talvolta 2. In generale quest'ultime scaturigini presentano un basso contenuto salino ad eccezione di alcune, come le sorgenti di Gorgovivo che sono caratterizzate da un elevato contenuto in solfati (80mg/l < SO₄= < 130 mg/l). e fluoruri (F⁻ < 0,5 mg/l) dovuto alla presenza delle Anidridi di Burano. La concentrazione dei nitrati aumenta nei punti d'acqua ubicati nelle zone a maggiore antropizzazione.

Correlando i dati delle portate delle sorgenti ottenuti da misure effettuate in campo con i dati pluviometrici, forniti dal centro di climatologia - Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, è stato possibile evidenziare l'influenza fra gli eventi meteorici e le portate. Infatti le portate degli acquiferi della Scaglia e in parte della Maiolica presentano una sensibilità maggiore rispetto a quelli del Calcere Massiccio nei confronti della piovosità; tale influenza è legata alla dinamica delle acque sotterranee, alla profondità dell'acquifero, alla natura litologica del terreno e all'entità e alla tipologia della fessurazione. Tali deduzioni verranno avvalorate e supportate dai futuri controlli quali e quantitativi, quest'ultimi da effettuarsi mensilmente in maniera puntuale su punti d'acqua prescelti, appartenenti al monitoraggio.

Nell'area collinare l'acquifero è costituito prevalentemente da formazioni flysciodi mioceniche. Queste formazioni sono costituite da corpi arenacei ed arenaceo-pelitici ad estensione variabile e a permeabilità primaria elevata, essi alimentano sorgenti a regime annuale ampiamente utilizzate in passato. Tali sorgenti sono alimentate generalmente dalle piogge, la portata è bassa poiché l'evapotraspirazione e il ruscellamento risultano superiori all'infiltrazione. La facies idrochimica è bicarbonatico-calcica con arricchimento in Cl, Na, Mg, e SO₄. Nei depositi pliocenici sono presenti in profondità acque a facies cloruro-sodico-magnesiaca che alimentano le sorgenti salate presenti nella Provincia.

I punti di monitoraggio ricadenti nella zona collinare sono caratterizzati oltre che da sorgenti anche da pozzi insistenti principalmente nei versanti vallivi.

La conducibilità di tali punti d'acqua è più elevata rispetto alla zona montana con valori compresi tra 450 e 1300 µS/cm a 20°C; i cloruri variano da 30 a 100 mg/l e i solfati da 40 a 180 mg/l. Una caratteristica di tale zona è l'elevata concentrazione di nitrati con valori compresi fra 50 a 120 mg/l (superiori al limite di legge).

Il problema dei nitrati è connesso all'attività antropica dovuta all'eccessivo utilizzo dei fertilizzanti in agricoltura.

Le acque sotterranee in base al contenuto salino dei macrodescrittori ricadono in classe chimica 3 o 4 e in minima parte in classe 2.

L'area valliva e costiera è costituita prevalentemente da complessi di depositi di origine alluvionale, terrazzati, antichi e recenti. Da un punto di vista litologico tali depositi sono formati da corpi lenticolari ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi, limo-argillosi e da lenti, variamente estese, costituite da materiali fini limo sabbiosi e limo-argillosi di età Plio-Pleistocenica e



Olocenica. Nella piana alluvionale del fiume Esino e nella bassa valle del fiume Musone l'alternanza di livelli e banchi argillosi, intercalati a ghiaie, creano le condizioni per la formazione di falde collegate tra loro anche verticalmente, ma in maniera limitata tanto da conferire all'acquifero caratteristiche di pseudo-artesianità con falde multistrato. Le alluvioni del fiume Cesano e del Misa ospitano invece falde monostrato con superfici superiori libere più vulnerabili ai fenomeni di inquinamento. Le acque provenienti dagli acquiferi di subalveo dell'Esino dal Misa e del Cesano vengono ancora utilizzate da alcuni acquedotti a scopo idropotabile o ad integrazione delle acque di altri acquiferi.

Da un punto di vista chimico le acque sotterranee di tali acquiferi derivano dal mescolamento di tre principali tipi di acque: bicarbonatico-calcica di origine appenninica, cloruro-sodica di origine pliocenica e solfato-calcico di origine messiniana.

Le acque bicarbonatico-calciche sono caratteristiche dei subalvei ovvero dei depositi terrazzati recenti del IV ordine e derivano dall'infiltrazione di acqua fluviale di origine appenninica.

Le acque cloruro-sodiche derivano dalle acque salate presenti nei depositi pliocenici, mentre quelle solfato-calciche dalla lisciviazione delle rocce evaporitiche messiniane presenti nel substrato dei depositi alluvionali. L'alimentazione delle falde di subalveo avviene sia superficialmente mediante l'infiltrazione delle acque fluviali bicarbonatico-calciche e meteoriche sia in profondità attraverso la risalita delle acque salate plioceniche e messiniane lungo le linee di frattura.

I punti di monitoraggio ricadenti in tale zona sono esclusivamente pozzi sia adibiti a scopo irriguo e industriale che ad uso acquedottistico.

La conducibilità di tali acque varia da 700 e 3000 µS/cm a 20°C con valori massimi fino a 6000 µS/cm a 20°C caratteristici della zona costiera; in tali punti è stata riscontrata anche un'elevata concentrazione di cloruri (30 mg/l < Cl⁻ < 200 mg/l) e solfati (20 mg/l < SO₄ < 250 mg/l) indice di ingressione marina.

Anche in questa zona la presenza dei nitrati è elevata in concentrazioni comprese fra 30 e 200 mg/l con punte massime di 350 mg/l.

Tale fenomeno si riscontra soprattutto nelle pianure alluvionali poiché queste sono altamente vulnerabili e sono zone in cui esiste un'elevata concentrazione di insediamenti abitativi, produttivi (industriali e zootecnici) e in cui si pratica un'agricoltura intensiva.

L'impatto generato da attività industriali nelle zone vallive ha prodotto alcune criticità di notevole importanza quali la contaminazione da cromo esavalente nella bassa valle dell'Esino con concentrazioni maggiori di 100µg/l (Cromo totale).

Alcune acque del territorio provinciale, per la composizione chimica sono state riconosciute come minerali dal Ministero della Sanità; parte di queste ricadenti nella zona montana sono state imbottigliate, altre sono state utilizzate negli stabilimenti termali, come le acque sulfuree di S Vittore del Comune di Genga e le salso-bromo-iodiche dell'Aspio nel Comune di Camerano.

Per quanto riguarda i parametri aggiuntivi della Tabella 21 del Testo Unico, i pesticidi risultano assenti mentre è stata riscontrata la presenza in alcuni punti dei composti organoalogenati e del cromo totale. I composti organoalogenati risultano presenti in alcuni pozzi ma sempre in concentrazione inferiore al limite di legge ad eccezione di un punto dove si è avuto il superamento del parametro tetracloroetilene dovuto probabilmente agli insediamenti produttivi insistenti nella zona.

Dalle constatazioni puntuali sopra descritte si può concludere che l'inquinamento chimico è soprattutto legato alla presenza dei nitrati.



Classificazione delle acque sotterranee della provincia di Ancona
su carta idrogeologica (D.Lgs. 152/99)
secondo semestre 2004

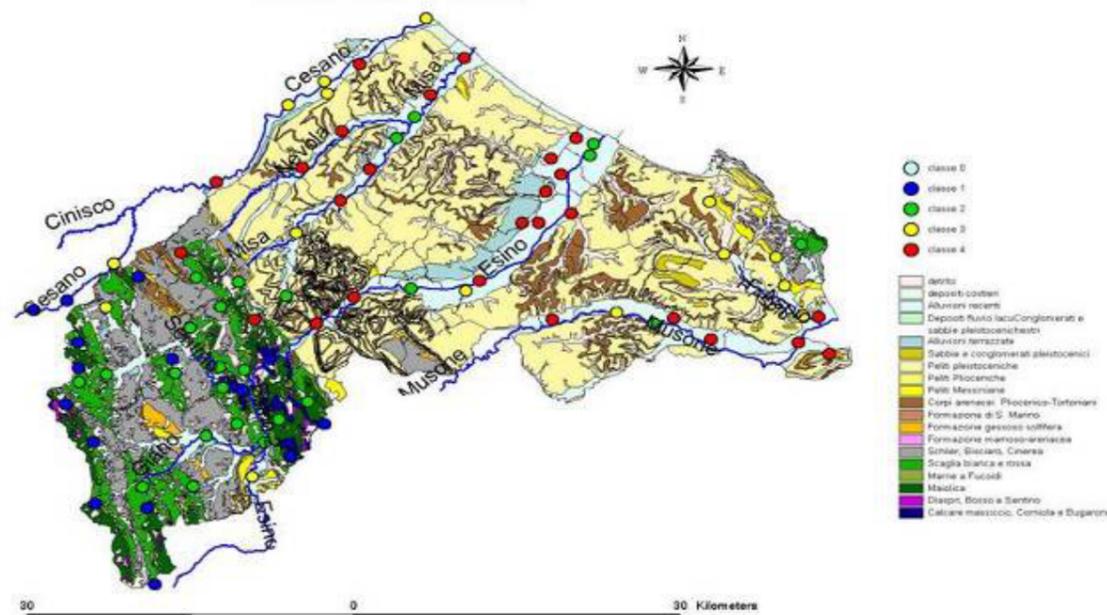


Fig. 2-A.4.3.2

Provincia di Macerata

Significativo è l'inquinamento da composti organo alogenati della falda idrica della bassa vallata del Chienti (sponda sinistra), in una ampia zona comprendente il territorio dei comuni di Morrovalle, Montecosaro e Civitanova Marche.

Tale inquinamento è stato evidenziato per la prima volta nel 1992, ed è dovuto alla presenza del composto chimico *1,1,1-tricloroetano*, con concentrazioni di molto superiori alla massima concentrazione ammissibile (30 µg/l) prevista dal DPR 236/88 che disciplina le acque destinate al consumo umano.

Il rilevamento del suddetto composto nella falda, ha interessato gli approvvigionamenti dei comuni di Montecosaro e Civitanova Marche, con conseguente emergenza idrica.

Tale inquinamento non è riconducibile a cause naturali, ma ad attività antropiche prevalentemente di tipo industriale che si occupano della produzione e lavorazione di fondi per calzature in poliuretano, le cui fonti di inquinamento più significative sono presenti nel territorio della provincia di Macerata.

L'analisi dei dati ottenuti viene effettuata sulla base della situazione rilevata nei due semestri del anno 2004, avendo cura di segnalare le diversità più evidenti riscontrate tra le due campagne di prelievo laddove esse risultino significative ai fini della valutazione.

Il principale risultato che emerge dalle misure qualitative nel primo e secondo semestre secondo le indicazioni del D.Lgs. 152/99 è relativo a due zone:

La zona montana dell'Appennino umbro-marchigiano il cui chimismo delle acque è



caratterizzato da valori di:

- conducibilità elettrica specifica quasi sempre inferiore a 500 µS/cm a 20°C,
- concentrazione dei cloruri inferiori a 25 mg/L nella stragrande maggioranza dei casi; (soltanto in tre casi i valori sono superiori e compresi tra 25mg/L e 45mg/L, ma comunque sempre inferiori al limite di 250 mg/L imposto dal D. Lgs 152/99 per la 2° classe).
- concentrazioni di ferro, manganese e ione ammonio che non superano mai i limiti imposti dal D.Lgs. 152/99 per la prima classe;
- concentrazioni di solfati che soltanto in due casi superano il limite di 20 mg/L;
- concentrazioni di nitrati che sono sempre inferiori a 5 mg/l

Dei 43 punti d'acqua monitorati 32 sono classificati in 1° classe, 8 in 2° classe imputabile a valori di conducibilità maggiori di 400 µS/cm a 20° C dovute non ad un inquinamento ma ad un maggior contenuto salino.

Da evidenziare il fatto che 3 punti d'acqua classificati in 2° classe nel primo semestre, nel secondo sono stati declassati in 3° e in 4° per un raddoppiamento della concentrazione dei nitrati.

Si può concludere che si tratta di acque con caratteristiche idrochimiche pregiate in quanto sono:

- di 1° classe : impatto antropico nullo o trascurabile e,
- di 2° classe : impatto antropico moderato.

Il rischio di inquinamento chimico è particolarmente basso visto che tali alvei si trovano in una zona con scarsa presenza di insediamenti industriali e limitata attività agricola.

Tuttavia tale rischio non è da escludere.

La Zona pedemontana comprendente la parte medio collinare e pianeggiante

Spostandosi dalle zone montane verso la fascia sub-appenninica fino al litorale adriatico, si ha un progressivo peggioramento delle caratteristiche qualitative.

Il grado di mineralizzazione e il tenore salino sono elevati, infatti per la conducibilità in questa zona si hanno le punte massime comprese nell'intervallo che va da 600 a 2500 µS/cm a 20° C.

I cloruri soltanto in pochi casi non superano i 25mg/L arrivando a concentrazioni in qualche caso di 250 mg/L quale limite stabilito dal D.Lgs. 152/99.

I parametri ferro, solfati e manganese non superano in nessun caso i limiti stabiliti per la seconda classe. Non si sono riscontrati valori superiori a 0,05 mg/L per lo ione ammonio.

I valori della concentrazione di nitrati risultano ovunque superiori ai valori limiti relativi alle prime classi di qualità, infatti la maggior parte delle acque campionate risultano con concentrazioni tra i 50 mg/L e 170 mg/L quindi classificati in 4° classe confermando una generale bassa qualità delle acque sotterranee dei pozzi per lo più siti nei comuni verso la zona litoranea della provincia.

In questa zona un interessante numero di pozzi sono utilizzati per l'irrigazione, per l'uso industriale e per l'approvvigionamento idrico dei centri urbani (centrali di sollevamento degli acquedotti) e di abitazioni private.

Soltanto per un 15 % dei punti d'acqua, là dove si è ritenuto opportuno, si sono effettuati i controlli per i parametri addizionali, quali i pesticidi, fluoro, cadmio, arsenico, piombo, rame e nichel con risultati che non hanno in nessun caso superati i limiti imposti dal D.Lgs 152/99.

Un altro parametro addizionale facente parte dei controlli analitici con risultati ben diversi ai

precedenti risulta dall'insistere del inquinamento da organoalogenati nella falda idrica della bassa valle del fiume Chienti, precisamente nei territori comunali di Morrovalle, Montecosaro e Civitanova Marche dove si registrano concentrazioni di gran lunga superiori al limite di 10 µg/L per il tricloroetano (1,1,1-T.C.E.) e tricloroetilene, percloroetilene.

Classificazione delle acque sotterranee della provincia di Macerata
su carta idrogeologica (D.Lgs. 152/99)
secondo semestre 2004

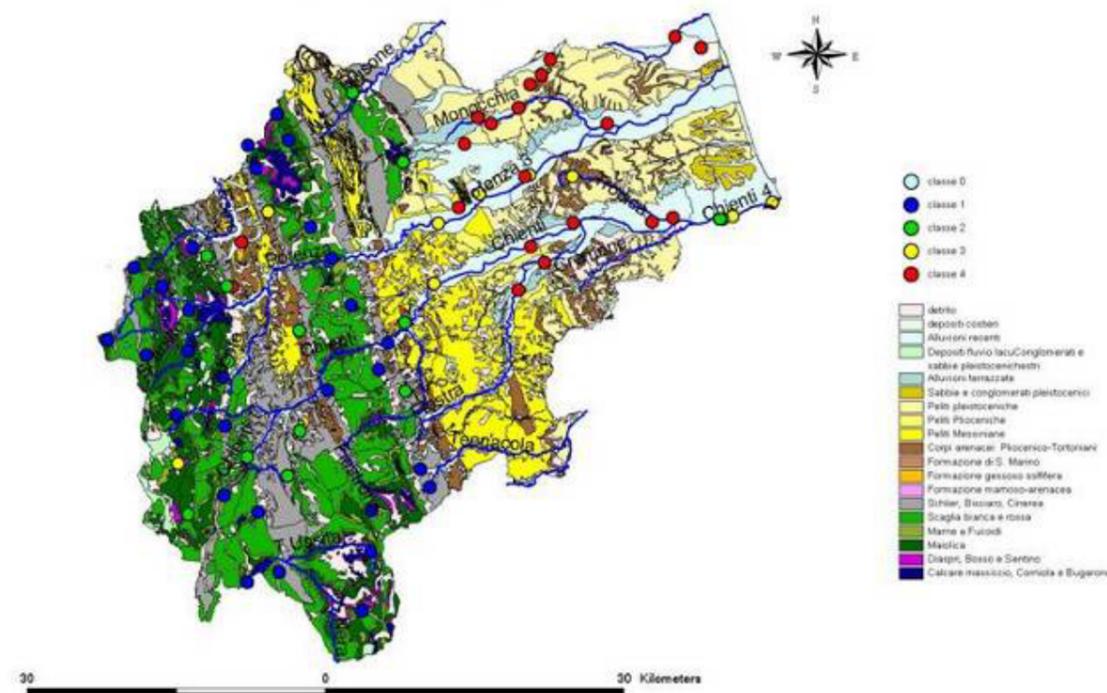


Fig. 3-A.4.3.2

Provincia di Ascoli Piceno

Nella zona montana del territorio provinciale ascolano, all'interno dell'area di risorsa idropotabile, si riscontra la presenza di acque aventi caratteristiche qualitative buone e ottime (vengono infatti sfruttate ad uso acquedottistico senza alcun trattamento) con classe di qualità prima e seconda.

Esistono tuttavia aree, di limitata estensione, in cui sono presenti acque scadenti (classe di qualità quarta) in cui lo scadimento di classe è quasi sempre di origine antropica.

La classe scadente delle acque di falda della provincia è da attribuire prevalentemente alla presenza di concentrazione di nitrati (NO₃) al di sopra di 50 mg/l e quindi per la presenza di ferro e manganese.

L'inquinamento da nitrati è stato riscontrato sul 20% dei pozzi della Provincia con concentrazione di NO₃ >50 mg/l ed il fenomeno come negli altri casi trova il suo collegamento con l'utilizzo di fertilizzanti.

E' stata riscontrata la presenza di valori elevati di cloruri, in un numero limitato di pozzi (3% con concentrazione al di sopra di 250 mg/l), soprattutto nell'area costiera.

La presenza di ferro (>200 µg/l) e manganese (>50 µg/l) è limitata a circa il 3% dei pozzi esaminati.

Il 21 % è rappresentato da acque in classe 1, cioè senza criticità, seguite da un 28 % di acque che presentano problemi di salinizzazione, con elevata conducibilità, cloruri e solfati.

L'inquinamento da nitrati nella provincia di Ascoli presenta un 17 % di acque solo con questo anione, ma il totale sale al 31 % se si considerano anche le acque inquinate da altri elementi, quali cloruri, solfati e salinizzazione.

Zona Montana dell'Appennino Umbro-marchigiano

Il territorio marchigiano è caratterizzato da una notevole complessità idrogeologica e i principali acquiferi sono collocati nella zona montana. Caratterizzate quindi da un ambiente esclusivamente montano, di natura prevalentemente rocciosa, sostanzialmente privo di rilevanti interventi antropici, tali acque, grazie alle loro caratteristiche di composizione chimica e di purezza microbiologica, sono ascrivibili ad acque di ottima qualità con un residuo fisso minore di 500 mg/l e durezza intorno a 12-13 ° F, contro i 50 ° F quale limite consigliato dalla vigente Normativa, e conducibilità al di sotto dei 400 µS/cm.

Queste acque, di ottima qualità, vengono destinate al consumo umano e inoltre, l'ubicazione dei centri abitati a quote più basse della sorgente consente di servire tali centri per "caduta" dell'acqua, cioè senza necessità di ricorrere a impianti di sollevamento, che sono possibili punti di inquinamento.

Nella Provincia di Ascoli Piceno insistono in tutto quattro acquedotti principali, che attingono acqua dall'Appennino e la distribuiscono a valle:

- Acquedotto dei Sibillini (gestito dal CIIP)
- Acquedotto del Pescara (gestito dal CIIP)
- Acquedotto del Vettore (gestito dal Consorzio Vettore)
- Acquedotto del Tennacola (gestito dal Consorzio Tennacola)

La composizione chimica che caratterizza le acque fornite dai sopra citati acquedotti è riportata nella seguente figura:

PARAMETRO	U.M.	Foce di M.	Pescara	Tennacola	Vettore
Conducibilità 20°C	µS/cm	240	260	260	220
Residuo fisso a 180 °C	mg/l	149	180	200	110
Bicarbonati	mg/l	134	160	160	145
Cloruri	mg/l	1	3	2	2
Solfati	mg/l	22	3	2	4
Sodio	mg/l	1	2	2	1
Potassio	mg/l	0,4	0,5	0,5	0,2
Calcio	mg/l	36	50	45	32
Magnesio	mg/l	12	4	0,5	13
Durezza totale	°F	14	13	12	13
Nitrati	mg/l	0,7	1	1	0,8
CO ₂ libera	mg/l	3	5	5	3

Fig. 4-A.4.3.2 Composizione chimica delle acque fornite dai sopra citati acquedotti.



Dai dati riportati in figura, emerge come, sotto il profilo chimico, queste acque siano classificabili "acque oligominerali", di prima e seconda classe di qualità.

La specie chimica anionica prevalente in tutte e quattro le acque di sorgente è lo ione bicarbonato, nell'acqua dei Sibillini è apprezzabile la concentrazione dei solfati.

I cloruri e i nitrati, considerati indicatori di pressione antropica, sono presenti in percentuale veramente trascurabile, qualche mg/l per i cloruri e appena 1 mg/l o inferiore per i nitrati.

Le specie chimiche cationiche prevalenti sono invece il calcio e il magnesio, quest'ultimo presente in concentrazioni significative nell'acqua di "Foce" e in quella del "Vettore."

Il sodio e il potassio sono presenti in concentrazioni veramente esigue; il primo intorno ad 1 mg/l, che equivale a dire <0,001 %, contro lo 0,01 % di acque reclamizzate dai mass media a livello nazionale quali acque indicate nelle diete povere di sodio.

L'acqua della sorgente "Pescara" presenta una composizione chimica sovrapponibile a quella del "Tennacola" essendo entrambe costituite da bicarbonato di calcio.

L'acqua della sorgente "Vettore" è costituita da bicarbonato di calcio e magnesio, quindi rispetto a quella del "Pescara" e del Tennacola, presenta un elemento in più nel bilancio ionico il magnesio.

Tale elemento determina un rapporto di concentrazione con il calcio ottimale (circa 3:1) nell'acqua del "Vettore" e in quella di "Foce" e ciò sembra conferire all'acqua stabilità e capacità organolettiche apprezzabili.

L'acqua di "Foce", a differenza di tutte le altre contiene anche una buona percentuale di solfati a discapito dei bicarbonati.

Sulla base di quanto appena esposto possiamo definire le acque destinate al consumo umano nella provincia di Ascoli Piceno come acque oligominerali senz'altro accettabili sul piano della SICUREZZA e della QUALITÀ. Sicurezza: perché acquedotti gestiti senza eccessive manipolazioni quindi soggetti a minor rischio, senza stazioni di sollevamento e con condotte di adduzione in continuo miglioramento. Qualità: perché caratterizzate da una composizione minerale buona e con presenza di specie chimiche essenziali, quali Calcio, Magnesio e Bicarbonati.

Zona pedemontana comprendente la parte medio collinare e pianeggiante

Le principali pressioni antropiche della provincia che possono incidere sulla qualità delle acque sotterranee della zona pedemontana sono:

Inquinamenti di origine zootecnica dovuta alla cattiva gestione nello smaltimento delle deiezioni animali che possono veicolare nel sottosuolo elementi inquinanti, quali l'ammoniaca, i nitriti e nitrati, che vengono utilizzati come importanti indicatori di inquinamento ambientale.

Inquinamento di origine agricola, che è forse quello più diffuso e indesiderato per il peggioramento generalizzato alla qualità delle acque in vaste aree e per le difficoltà che si incontrano per un eventuale bonifica. L'attività agricola in generale, può determinare l'inquinamento dell'acqua di falda oltre che con specie chimiche semplici inorganiche, quali l'azoto nitroso e nitrico, anche con prodotti di sintesi, antropogenici, quali i fitofarmaci (insetticidi ed erbicidi) impiegati nel trattamento delle colture.

Sono state determinati fitofarmaci organoclorurati e organofosforati di cui al metodo



Istisan 00/14 su circa 50 campioni di acqua prelevati nelle zone a maggior rischio di contaminazione. Solamente in qualche caso, nella zona di Ascoli Piceno, bassa valle de Tronto e val Tesino sono stati evidenziati componenti, non meglio identificati, ma sicuramente appartenenti alla classe degli organofosforati e organoclorurati che in ogni caso saranno oggetto di successiva conferma.

L'inquinamento più diffuso è quello da nitrati. Nella relativa cartina "Distribuzione dei nitrati nelle acque sotterranee della Regione Marche" è riportato il tenore di nitrati in acque sotterranee di aree caratterizzate da boschi e prati (zona montana) e in acque di aree caratterizzate prevalentemente da coltura intensiva. Nella zona montana si rilevano concentrazioni di nitrati inferiori a 5 mg/l mentre nelle aree con terreni coltivati si arriva a concentrazioni al di sopra di 50 mg/l. Il fenomeno tende a presentarsi in aree ad elevata permeabilità, con acquiferi non sufficientemente protetti dalle intense attività agricole come le aree alluvionali di fondo valle.

Il massimo livello di concentrazione riscontrato si riferisce ad un'area fortemente circoscritta e adibita a coltivazione intensiva di arbusti e piante (vivaio) in località Monsampolo del Tronto.

Per quanto riguarda i parametri classici (cloruri, nitrati, solfati), si ha che il 42 % dei pozzi analizzati hanno evidenziato una qualità "scadente" per la presenza di valori di concentrazione elevati.

Inquinamenti di origine industriali sono emersi soltanto attraverso la determinazione dei solventi clorurati. È noto il caso di inquinamento dell'area nella zona bassa valle del fiume Chienti dove sono state rilevate concentrazioni di solventi al di sopra dei limiti consentiti dal D.Lgs 152/99 e dal DM 471/99 nel comune di Sant'Elpidio a Mare e Porto Sant'Elpidio, sponda alla destra idrogeologica del fiume Chienti.

Non si rileva la presenza significativa di metalli pesanti, ad eccezione di alcuni punti in cui si rilevano valori di concentrazione di nichel al di sopra di 20 µg/l, casi che tuttavia hanno bisogno di ulteriore conferma e uno studio della zona tendente ad individuare la presenza di specifiche pressioni antropiche.

Dall'esame dei dati analitici ottenuti, in linea generale, si può affermare che lo stato di qualità delle acque sotterranee nella zona montana, poco antropizzata, è compreso tra ottimo e buono, ossia tra la prima e la seconda classe, diverse soltanto per il contenuto salino (la conducibilità >400 µS/cm fa scattare la seconda classe).

L'acqua di falda della bassa valle del Tronto presenta una concentrazione di solfati superiore a 250 mg/l, con fluttuazioni fino a 850 mg/l.

Nella zona pedemontana e in misura maggiore in quelle alluvionali della bassa valle, lo stato di qualità dell'acqua sotterranea diventa di terza e quarta classe, conseguenza di impatti antropici significativi e rilevanti.

L'acqua monitorata, nel 30% delle stazioni, soprattutto di fondo valle è stata attribuita alla classe 4 per la presenza, in concentrazione superiore ai corrispondenti limiti di accettabilità, di ferro e manganese le cui origini antropiche o naturali sono ancora in fase di accertamento.

Classificazione delle acque sotterranee della provincia di Ascoli-Piceno
su carta idrogeologica (D.Lgs. 152/99)
secondo semestre 2004

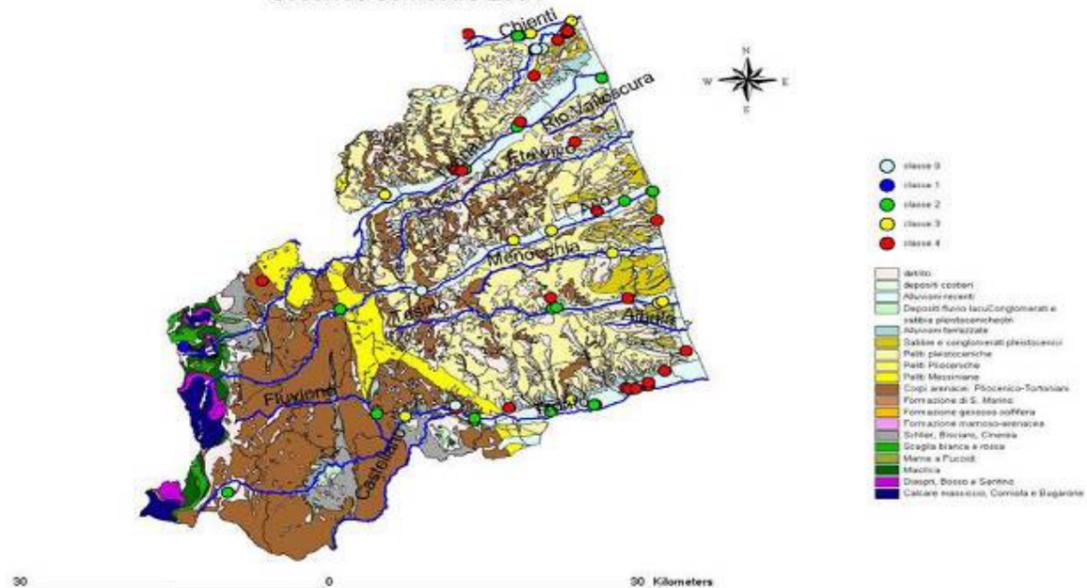


Fig. 5-A.4.3.2

La situazione delle acque sotterranee delle Marche non è molto edificante e soprattutto si deve considerare che la Provincia di Pesaro in cui storicamente le acque della costa non sono potabili a causa dei fenomeni di ingressione salina, tanto che questa zona utilizza per circa il 65% della popolazione provinciale acqua superficiale trattata proveniente dal Fiume Metauro.

Il raffronto tra i dati regionali e nazionali evidenzia la stessa percentuale di acque in 4ª classe, circa 23 %.

Il composto chimico di origine antropica, maggiormente responsabile della degradazione delle acque sotterranee è lo ione nitrato.

Il numero complessivo dei pozzi utilizzati ai fini del monitoraggio dello ione nitrato è stato superiore a quelli monitorati per avere il controllo SCAS, pari a 1131 (tra pozzi o sorgenti) su tutto il territorio regionale, essendo quelli utilizzati a scopo potabile; tra questi alcuni sono caratterizzati da un'unica analisi mentre per altri è stato possibile effettuare calcoli sulla media di almeno quattro analisi.

I dati disponibili sono stati ottenuti dal monitoraggio effettuato ai sensi del ex DPR 236/88 relativo alla qualità delle acque sotterranee delle fonti d'approvvigionamento idropotabile e dal progetto di caratterizzazione idrochimica delle acque sotterranee della Regione Marche quale monitoraggio della fase conoscitiva da effettuarsi ai sensi dell'allegato 1, punto 4.4.1 del D.Lgs. 152/99 ai fini della classificazione.

Sui 1131 pozzi, risultano individuati 823 con una concentrazione di nitrati compresa tra 0 e 40 mg/l (72,77 %), 51 punti con concentrazione tra i 40 e 50 mg/l (4,51 %) e 257 punti con

valori superiori a 50 mg/l (22,72 %), vedi figura 6-A.4.3.2.

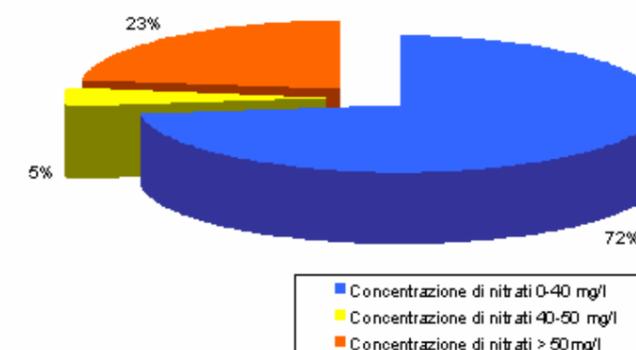


Fig. 6-A.4.3.2 Ripartizione del contenuto di nitrati derivante dal monitoraggio di 1131 pozzi.



A.4.3.2

Nella figura 7-A.4.3.2 viene indicata la qualità delle acque sotterranee, secondo il contenuto in nitrati, nei pozzi e/o sorgenti monitorati suddivisi nelle tre classi (non vulnerate, prossime alla vulnerazione e vulnerate) e riportati per bacino idrografico il numero di pozzi per ciascuna classe di vulnerazione.

Bacino Idrografico	Superficie Bacino (Kmq)	Num. pozzi o sorgenti	Pozzi o sorgenti 0-40mg/l	Pozzi o sorgenti 40-50mg/l	Pozzi o sorgenti >50mg/l
01 - Litorale tra Gabicce e Pesaro	2,24	0	0	0	0
02 - Fiume Foglia	626,69	59	43	5	11
03 - Rio Genica	31,24	0	0	0	0
04 - Torrente Arzilla	104,14	3	3	0	0
05 - Fiume Metauro	1401,25	129	96	6	27
06 - Litorale tra Metauro e Cesano	26,54	11	2	2	7
07 - Fiume Cesano	411,91	35	20	2	13
08 - Litorale tra Cesano e Misa	11,21	0	0	0	0
09 - Fiume Misa	382,47	57	41	1	15
10 - Litorale tra Misa e F.so Rubiano	14,67	0	0	0	0
11 - Fosso Rubiano	38,88	11	4	0	7
12 - Fiume Esino	1152,10	199	161	2	36
13 - Litorale tra Esino e Musone	49,57	1	1	0	0
14 - Fiume Musone	648,81	45	24	5	16
15 - Rio Fiumarella o Bellaluce	14,47	0	0	0	0
16 - Fiume Potenza	757,46	95	75	10	10
17 - Fosso Pilocco	24,74	0	0	0	0
18 - Torrente Asola	56,93	0	0	0	0
19 - Fiume Chienti	1307,23	188	94	10	84
20 - Litorale tra Chienti e Tenna	20,62	5	2	0	3
21 - Fiume Tenna	483,53	56	49	1	6
22 - Fosso Valloscura-Rio Petronilla	23,83	7	6	1	0
23 - Fiume Ete Vivo	178,32	2	1	0	1
24 - Fosso del Molinello-Fosso di S.Biagio	24,70	0	0	0	0
25 - Fiume Aso	280,37	39	34	1	4
26 - Rio Canale	19,93	0	0	0	0
27 - Torrente Menocchia	93,27	6	3	1	2
28 - Torrente S.Egidio	23,37	0	0	0	0
29 - Fiume Tesino	119,91	12	11	0	1
30 - Torrente Albula	26,98	5	4	0	1
A-B Bacino interregionale del Conca e Marecchia (Tavollo)	47,80	1	0	0	1
A-B Bacino interregionale del Conca e Marecchia	459,05	77	72	3	2
C Bacino interregionale del Tronto	775,33	63	52	1	10
T Bacino nazionale del Tevere	205,20	25	25	0	0

Fig. 7-A.4.3.2 Ripartizione del contenuto di nitrati derivante dal monitoraggio di 1131 pozzi.



A.4.3.2

Il raffronto permette di verificare la situazione nelle Marche che evidenzia per le zone a rischio valori di ione nitrato superiori a 50 mg/l e talvolta anche maggiori di 100 mg/l. Le zone non a rischio, cioè le sorgenti montane o di alta collina hanno valori inferiori a 10-20 mg/l.

Con la Direttiva 91/676/CEE la Comunità si proponeva di dare indicazioni sul controllo e sulla riduzione dell'inquinamento idrico risultante dallo spandimento e dallo scarico di deiezioni di animali allevati o dall'uso di quantità eccessive di fertilizzanti e gli Stati membri devono provvedere ai rispettivi programmi di intervento.

I suddetti programmi d'azione devono comportare misure intese a limitare l'impiego in agricoltura di tutti i fertilizzanti contenenti azoto e a stabilire restrizioni specifiche nell'impiego di concimi organici animali.

La metodologia applicata si è basata sull'analisi delle principali componenti ambientali che interagiscono e interferiscono col sistema delle acque superficiali e sotterranee e, parallelamente, sull'analisi delle componenti antropiche che determinano la modifica delle qualità del sistema stesso.

Si è dunque analizzato il contesto idrogeologico regionale e valutate le tipologie di acquiferi maggiormente interessati da fenomeni di inquinamento. In seguito si è valutata la distribuzione spaziale delle superfici agricole e dei suoli in grado di esercitare una funzione protettiva per arrivare così alla determinazione della vulnerabilità intrinseca da nitrati di origine agricola.

A questo dato si è intersecato quello derivante dall'analisi delle pressioni sia agricole che zootecniche unitamente all'analisi idrochimica della qualità delle acque derivante da monitoraggi specifici.

La sintesi delle diverse informazioni così ottenute è consistita nella realizzazione della Carta della Prima Individuazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati di Origine Agricola da parte della Regione Marche.

La carta esprime la distribuzione e la ampiezza delle intersezioni tra le categorie vulnerabile-non vulnerabile dei 3 documenti utilizzati per l'elaborazione: idrogeologia, uso del suolo e suolo. E' sufficiente una valutazione di "non vulnerabilità" in uno dei tematismi per rendere non vulnerabile il poligono interessato.

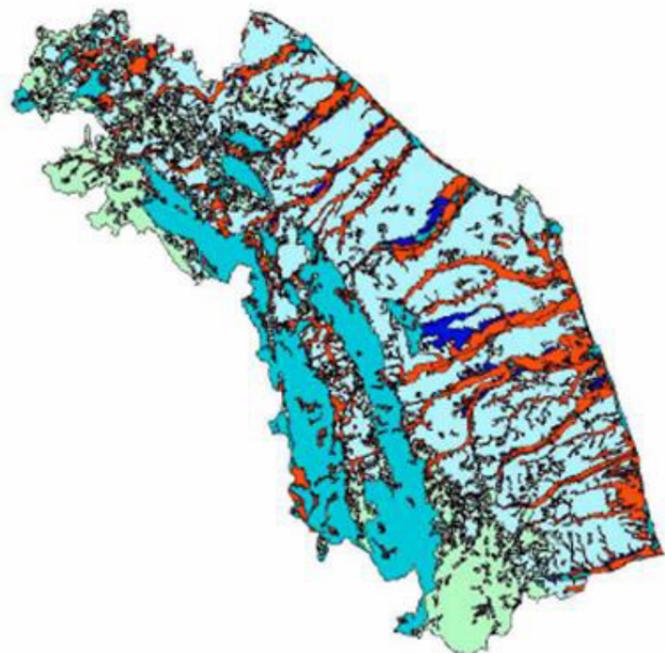
Nel caso del suolo, il giudizio di merito è espresso solo per i poligoni dei quali può affermarsi la capacità protettiva allo stato attuale e solo con riferimento alle superfici giudicate vulnerabili a valle della sovrapposizione "idrogeologia-uso suolo". In tutti gli altri casi il dato pedologico deve intendersi per ora come solo descrittivo e non determinante.

Giudizio	idrogeologia	uso del suolo	pedologia	superficie	
				km ²	%
non vulnerabile	N	N	D	1415	14.6
non vulnerabile	N	V	D	4079	42.0
non vulnerabile	V	N	D	2088	21.5
Vulnerabile	V	V	V	1975	20.3
non vulnerabile	V	V	N	158	1.6

Fig. 8-A.4.3.2 Schema delle superfici per tipo di intersezione (V vulnerabile; N non vulnerabile; D descrittivo)



CARTA DELLA VULNERABILITA' INTRINSECA DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA (Tav. 2)



		Superficie (Km ²)	Percentuale sulla superficie totale regionale (%)
	AREE NON AGRICOLE NON VULNERABILI	1491.63	15.35
	AREE AGRICOLE NON VULNERABILI	4485.17	46.17
	AREE NON AGRICOLE VULNERABILI	2007.84	20.67
	AREE AGRICOLE VULNERABILI	1570.71	16.17
	AREE AGRICOLE NON VULNERABILI	159.11	1.64

CLASSI DI VULNERABILITA'	COMPLESSO IDROGEOLOGICO	USO DEL SUOLO (CLC)	SUOLO
	NON VULNERABILE (N)	NON AGRICOLO (N)	NON DISCRIMINANTE (I)
	NON VULNERABILE (N)	AGRICOLO (V)	NON DISCRIMINANTE (I)
	VULNERABILE (V)	NON AGRICOLO (N)	NON DISCRIMINANTE (I)
	VULNERABILE (V)	AGRICOLO (V)	NON PROTETTIVO (I)
	VULNERABILE (V)	AGRICOLO (V)	PROTETTIVO (N)

Fig. 9-A.4.3.2 Carta della vulnerabilità intrinseca da nitrati di origine agricola.



Si tenga presente che la carta illustrata (figura 9-A.4.3.2) è frutto di una elaborazione conclusiva che ha cercato di rappresentare solo i poligoni di dimensioni significative alla scala richiesta.

Nella illustrazione è infine visualizzabile la sintesi delle aree non vulnerabili ai nitrati e di quelle vulnerabili-vulnerabilità intrinseca.

Queste ultime sono pari, dunque, a circa il 16 % del territorio, e corrispondono in gran parte ai fondovalli alluvionali dei fiumi marchigiani e ad ambienti fluvio-lacustri senza suoli protettivi, alle aree agricole a substrati sabbioso-conglomeratici nell'area costiera picena, a lembi agricoli del territorio del Montefeltro su calcareniti torbiditiche e, infine, a molte fasce di territorio circostanti i corsi d'acqua, in ambienti agricoli e su diversi substrati.

Il dato relativo alla quantità (espressa in Kg) di azoto e di fosforo derivante dai vari tipi di allevamento è stata ricavata a partire dal numero di capi di ogni tipologia di allevamento presenti nei diversi comuni.

Il carico inquinante potenziale è reso possibile dalla conoscenza della quantità di azoto e fosforo riportato nella figura seguente, che è prodotto dal singolo capo di bestiame.

Carichi Inquinanti Potenziali		
Allevamento	Azoto (kg/capo/anno)	Fosforo (kg/capo/anno)
Bovino	54,8	8,16
Suini	11,3	1,95
Ovini e Caprini	4,9	1,78
Pollame	0,48	0,2
Equini	62	8,08

Fig. 10-A.4.3.2 Carichi inquinanti potenziali derivante dalle principali tipologia di allevamento presenti.

Il rapporto fra i kg/anno prodotti dai capi di bestiame e la superficie del comune consente di calcolare i carichi inquinanti potenziali, così come sono riportati in figura 9-A.4.3.2 e in figura 11-A.4.3.2.

Nell'individuazione degli apporti di azoto e fosforo nella Regione Marche bisogna tenere conto dei carichi derivanti da specie animali allevate, (intensità degli allevamenti e loro tipologia, tipologia di reflui che ne derivano), e da coltivazioni e fertilizzazioni in uso.

In riferimento all'anno 2000, le aziende agricole marchigiane che praticano l'allevamento di bestiame risultano essere 39.567, pari a circa il 60% del totale. Si tratta di un dato in netta diminuzione rispetto ai censimenti precedenti, che indica l'abbandono della pratica zootecnica da parte di un gran numero di aziende.

L'allevamento più diffuso è quello avicolo (oltre 15 milioni di capi nell'intera regione). Seguono l'allevamento dei ovini con 325.548 capi, quello dei suini con 296.386 capi, quello dei bovini con 158.358 capi, seguito in ordine da caprini, equini e bufalini.

La zootecnia, un tempo molto diffusa in tutto il territorio regionale, è oggi confinata a pochi allevamenti intensivi di bovini da latte nella fascia collinare e ad allevamenti estensivi di bovini da carne, ovini da latte e carne e cavalli da carne della fascia alto collinare, preappenninica e appenninica.



Nelle carte riportate in figura 11-A.4.3.2 e figura 12-A.4.3.2 vengono classificati i comuni marchigiani in base alla quantità (espressa in Kg) di azoto e di fosforo derivante dai vari tipi di allevamento suddivisa per la superficie per ciascun comune.

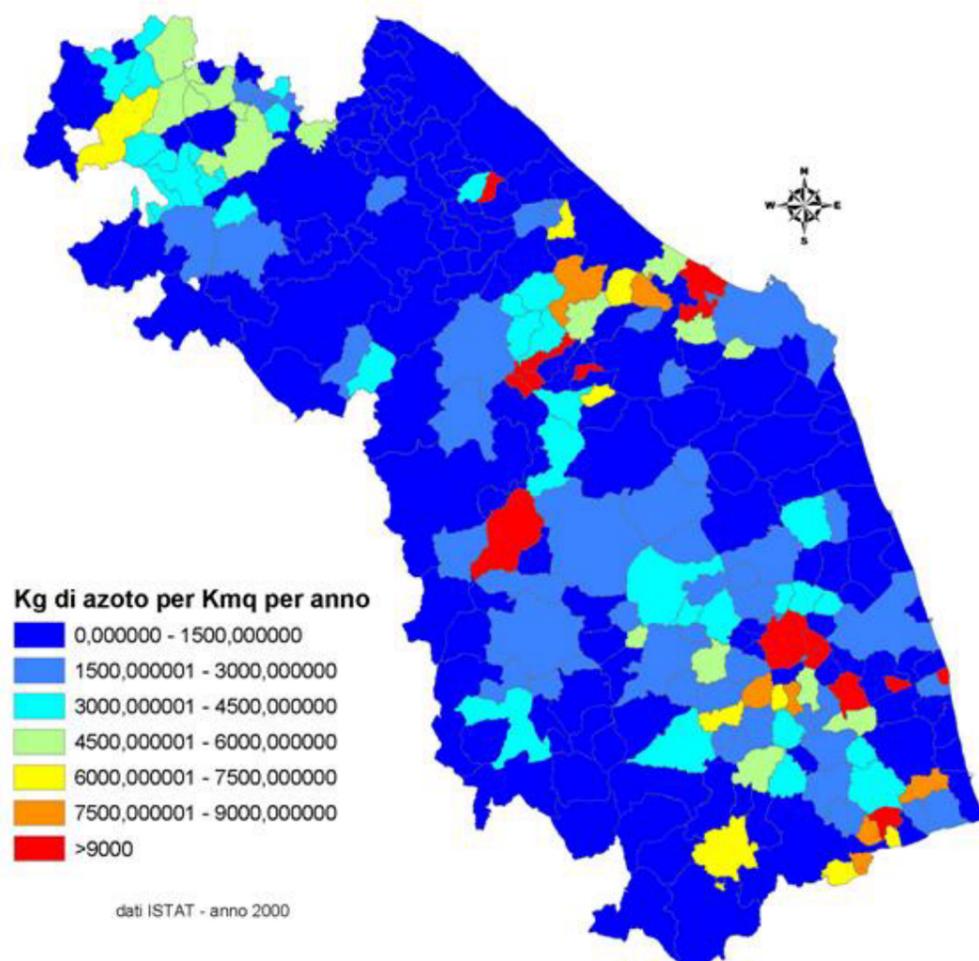


Fig. 11-A.4.3.2. Carichi potenziali di azoto in kg/anno/kmq.

Il carico in kg/anno/kmq di azoto riferiti a tutto il territorio regionale è pari a 2244,42 kg, prodotti dagli allevamenti della regione con riferimento all'anno 2000.

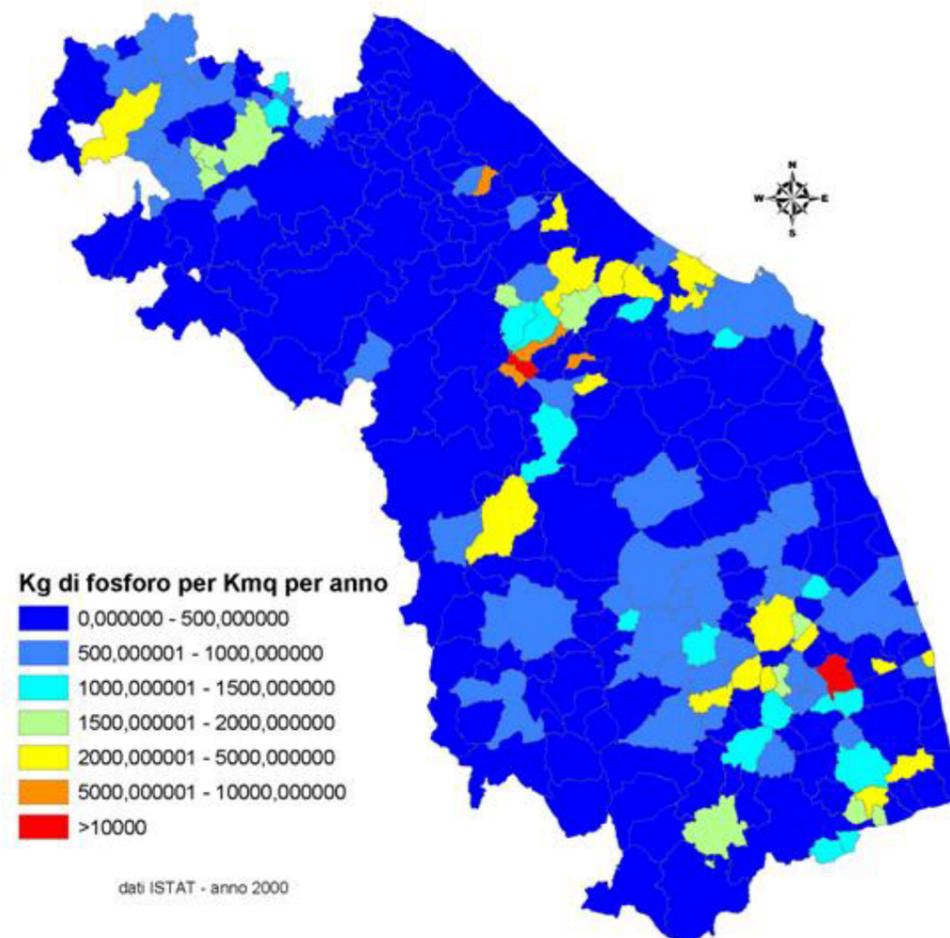


Fig. 12-A.4.3.2 Carichi potenziali di fosforo in kg/anno/kmq.

I kg di fosforo/anno/kmq potenzialmente prodotti dagli allevamenti nell'anno 2000 distribuiti nell'intero territorio regionale risultano 581,94.

Le caratteristiche orografiche climatiche delle Marche condizionano in maniera rilevante la distribuzione geografica delle colture agrarie e dei sistemi culturali.

Nell'individuazione dei carichi di azoto e fosforo derivanti da coltivazioni e fertilizzazioni in uso, si è partiti dall'indicazione delle colture che rappresentano un maggior rischio per l'inquinamento da nitrati (figura 13-A.4.3.2) e si è individuata, in base ai dati contenuti nella "Prima individuazione delle Zone vulnerabili da nitrati di Origine agricola della Regione Marche, la potenzialità agricola percentuale che è stata rappresentata in cartografia per tutti i Comuni delle Marche (figura 14-A.4.3.2).



codice ISTAT	Colture a maggiore rischio nitrati
68	Actinidia
61	Agrumi
66	Albicocco
67	Altra frutta
27	Altre piante da semi oleosi
48	Altri erbai monofiti di cereali
17	Barbabietola da zucchero
24	Colza e ravizzone
38	Fiori e piante ornamentali in piena aria
39	Fiori e piante ornamentali in serra
40	Fiori e piante ornamentali in tunnel
2	Frumento duro
1	Frumento tenero e spelta
25	Girasole
6	Granoturco
47	Granoturco ceroso
46	Granoturco in erba
62	Melo
65	Nettarina
55	Olivo (olive da tavola)
56	Olivo (olive da olio)
30,31,32,33,34	Ortive in piena aria
35,36,37	Ortive protette
80	Orto familiare
16	Patata
63	Pero
64	Pesco
18	Piante sarchiate da foraggio
41,42,43	Piantine orticole e fioricole
85	Pioppeti
7	Riso
8	Sorgo
19	Tabacco
54	Vite
74,75,76	Vivaio

Fig. 13-A.4.3.2. Elenco delle colture a maggior rischio di nitrati e relativo codice ISTAT.

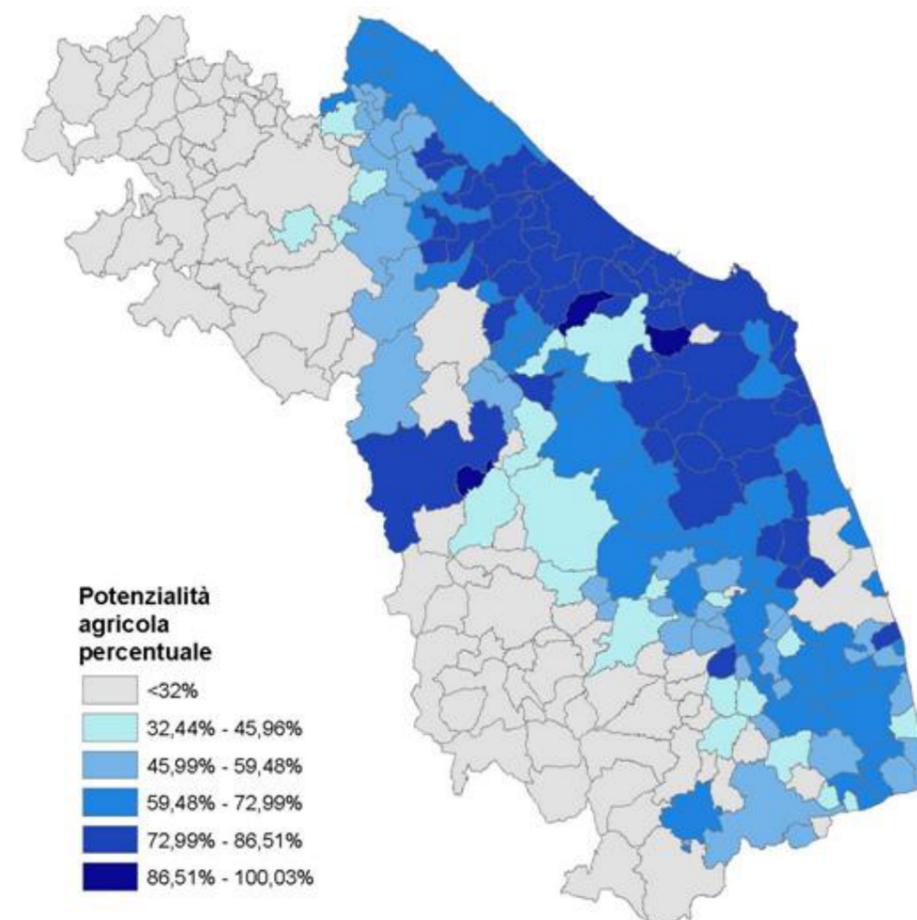


Fig. 14-A.4.3.2 Potenzialità agricola dei Comuni marchigiani, inferiore al 32% o distribuita in classi superiori.

La figura 15-A.4.3.2 riporta la quantità espressa in quintali dei fertilizzanti distribuiti per provincia ed il totale regionale negli anni 2000, 2001, 2002.

	anno 2002		anno 2001		anno 2000	
	Azotati	Fosfatici	Azotati	Fosfatici	Azotati	Fosfatici
PU	140.146	30.428	122.992	35.236	164.328	53.668
AN	256.336	92.490	265.562	80.218	335.024	82.955
MC	168.948	79.637	152.316	72.558	238.236	73.808
AP	107.971	30.270	90.069	26.050	100.123	27.167
Marche	673.401	232.825	630.939	214.062	837.711	237.598

Fig. 15-A.4.3.2 quantità in quintali dei fertilizzanti distribuiti, per provincia ed il totale regionale negli anni 2000, 2001, 2002.



Il grafico di figura 16-A.4.3.2 illustra questi valori riportando anche i dati relativi agli anni 1998 e 1999.

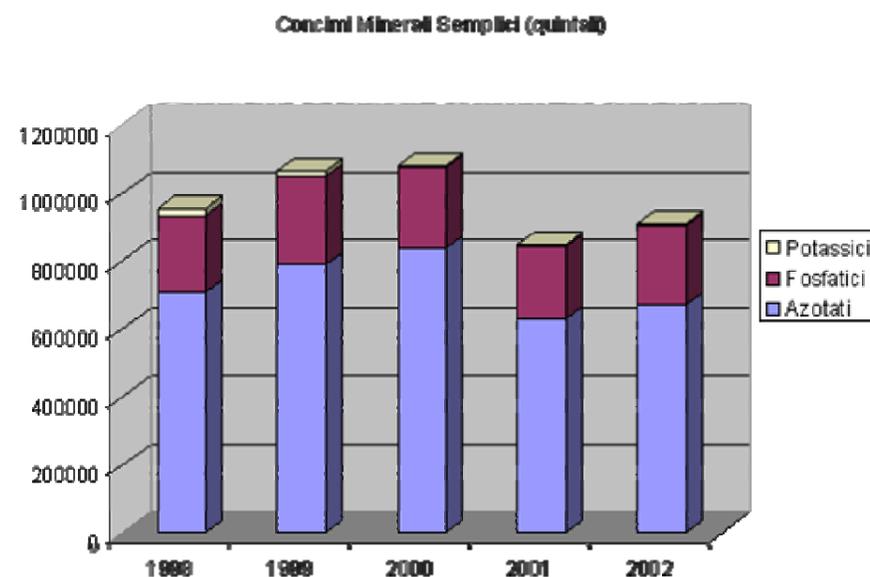


Fig. 16-A.4.3.2



A.4.3.3 Acque sotterranee – Stato quantitativo

Con il "Rapporto tecnico-analitico di integrazione tra la Regione Marche e l'ARPAM per la redazione del Piano di Tutela delle Acque – II fase: Acque sotterranee" elaborato ai sensi della D.G.R. n. 1691/2000, l'ARPAM ha individuato nel territorio regionale i punti più significativi per il monitoraggio quali-quantitativo delle acque sotterranee. La scelta dei punti è stata effettuata dai vari dipartimenti provinciali ARPAM e si è basata su criteri utilizzati in maniera univoca per ogni provincia.

In linea generale, si sono privilegiati i pozzi e le sorgenti di cui si hanno maggiori informazioni ed in cui sia possibile, nella fasi di monitoraggio a regime, il reperimento dei dati necessari per una corretta caratterizzazione chimica, geochimica ed idrogeologica del punto stesso e della situazione al contorno.

Nello specifico si sono seguiti due criteri differenti a seconda che si tratti di punti d'acqua ubicati nella pianura alluvionale o in corrispondenza delle dorsali carbonatiche:

- nella pianura alluvionale sono stati privilegiati i punti d'acqua più vicini alle linee di flusso idrico (dati forniti dall'Università degli Studi di Ancona nell'ambito del "Progetto di ricerca sulla vulnerabilità degli acquiferi delle Marche e per l'individuazione delle risorse idriche integrative, sostitutive e di emergenza presenti nella regione" – D.G.R. n. 1546/2001);
- per quanto riguarda le dorsali carbonatiche, sono stati individuati i punti più rappresentativi di ogni complesso idrogeologico.

Ad oggi, tuttavia, nei predetti punti significativi non sono state eseguite misure quantitative sistematiche (sia nel tempo che nello spazio) da parte dell'ARPAM. Appare evidente, pertanto, la necessità di attivare adeguatamente il sistema di monitoraggio quali-quantitativo delle risorse idriche sotterranee e, se ritenuto opportuno, di integrare la rete di monitoraggio proposta da ARPAM in funzione:

- delle specifiche problematiche ed obiettivi di qualità ambientale da perseguire a scala di bacino, ai sensi del D. Lgs. n. 152/2006;
- delle peculiarità idrogeologiche e delle possibili dinamiche evolutive delle risorse;
- dei caratteri idrodinamici dei vari punti d'acqua da monitorare.

Per quanto concerne le valutazioni sullo stato quantitativo delle risorse idriche sotterranee, sembra opportuno sottolineare quali sono allo stato attuale le carenze strutturali che non consentono una puntuale definizione degli aspetti quantitativi degli acquiferi regionali descritti nel capitolo A.1.3 "Idrogeologia regionale" del Piano di Tutela delle acque.

Il primo aspetto, evidenziato in varie sezioni del Piano, è quello relativo alla strutturale carenza di dati idrogeologici quantitativi relativi al territorio regionale. Ciò è dovuto principalmente alla mancata formalizzazione di una rete di rilevazione fissa che registri in maniera periodica e continuativa, oltre ai dati di tipo idrochimico, anche i dati quantitativi quali sono i livelli piezometrici delle falde e le portate delle sorgenti (almeno di quelle captate a scopo idropotabile).

L'implementazione di una efficace rete di monitoraggio quantitativo delle acque sotterranee è alla base di una corretta gestione delle risorse idriche e della pianificazione del bilancio idrico: infatti, possiamo considerare le raccolte dati e le relative elaborazioni, sinora sporadicamente intraprese nel territorio regionale da vari enti ed istituti di ricerca, come una serie di fotogrammi più o meno lunghi di un film in continua evoluzione per la cui conclusione è assolutamente necessaria una rilevazione periodica e continua dei dati, protratta per un significativo numero di anni.

Come conseguenza di quanto sopra, scaturisce l'esigenza di evidenziare un secondo aspetto di tipo tecnico-amministrativo collegato all'implementazione della rete di monitoraggio quantitativo delle acque sotterranee: l'attivazione, cioè, di una struttura di ambito regionale

che oltre a raccogliere ed elaborare i dati provenienti dalla rete di rilevazione fissa regionale, funga anche da raccordo per la raccolta e la georeferenziazione dei dati quantitativi disponibili presso le amministrazioni pubbliche (province, ATO, comuni, università, enti di ricerca) ed eventuali soggetti privati (concessionari di grandi e piccole derivazioni, consorzi idrici, ecc.).

Allo stato attuale, al fine di procedere ad una raccolta sistematica dei dati quantitativi delle risorse idriche sotterranee della regione, si sta provvedendo all'acquisizione, sia in formato cartaceo che digitale, di diversi studi e banche dati realizzati da soggetti differenti, per diverse finalità ed in aree anche limitate del territorio regionale.

Conseguentemente, dopo aver organizzato in modo omogeneo con i quattro dipartimenti provinciali ARPAM la banca dati delle acque sotterranee, si potrà procedere alla formalizzazione della rete di monitoraggio quali-quantitativa, oltre che a stabilire criteri di monitoraggio ben definiti ed univoci per l'intera rete.

Le informazioni sinora reperite ed analizzate risultano quelle provenienti da:

- Banca dati analisi ARPAM (ARPAM, 2002);
- Schema Idrogeologico della Regione Marche (Regione Marche e Università di Ancona, 2002);
- Sistema Informativo a Supporto dei Servizi Idrici on line (SISSI, 2002).

Dall'analisi delle varie banche dati si è potuto verificare che non sono tutte impostate secondo criteri di codifica univoci delle sorgenti e dei pozzi: pertanto, risulta molto complesso e laborioso riuscire a confrontare tra loro le varie tipologie di informazioni in quanto:

- la codifica dei punti d'acqua risulta differente per ogni banca dati;
- le denominazioni, le coordinate e le informazioni generali dello stesso punto d'acqua spesso non coincidono;
- non è possibile stabilire, a priori, quale sia il dato corretto tra le varie banche dati citate.

Si ritiene, in sintesi, che per poter svolgere delle analisi significative sui punti di monitoraggio ed avere un quadro conoscitivo dello stato quantitativo delle acque sotterranee continuamente aggiornato, risulti fondamentale definire un preciso percorso organizzativo: si tratterebbe, cioè, di decidere chi si deve occupare dell'inserimento e dell'aggiornamento dei dati generali del punto d'acqua oggetto di monitoraggio (codifica univoca, denominazione, coordinate, ecc.), chi dei dati autorizzativi e chi delle altre tipologie di informazione.

Sulla base dei dati attualmente in possesso è stata elaborata la successiva Fig. 1-A.4.3.3 che evidenzia i principali ambienti idrogeologici della Regione Marche e l'attuale rete di monitoraggio quantitativo, già descritta nella sezione dedicata A.4.3.1 "Punti di monitoraggio". Tale cartografia indica i punti dove è stato iniziato un monitoraggio quantitativo, in particolare per la Provincia di Pesaro-Urbino e Ancona dal 2006, mentre per le Province di Macerata ed Ascoli Piceno dal 2007.

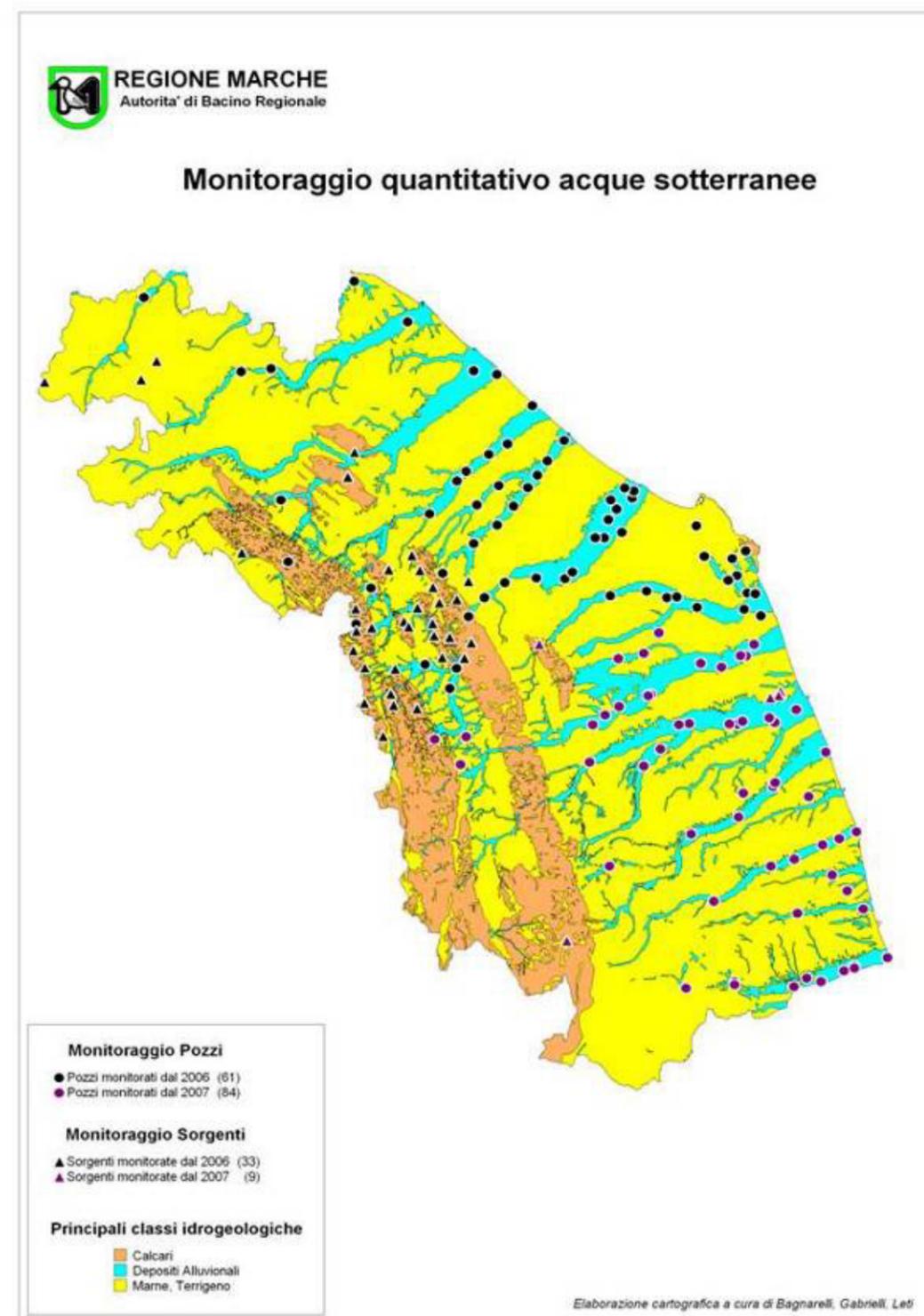
BIBLIOGRAFIA

REGIONE MARCHE E UNIVERSITÀ DI ANCONA (2002). *Schema idrogeologico della Regione Marche*. D.G.R. n. 1546 del 3 luglio 2001 "Progetto di ricerca sulla vulnerabilità degli acquiferi delle Marche e per l'individuazione delle risorse idriche integrative, sostitutive e di emergenza".

ARPAM (2002). *Rapporto tecnico-analitico di integrazione tra la Regione Marche e l'ARPAM per la redazione del Piano di Tutela delle Acque II Fase: acque sotterranee*.

SISTEMA INFORMATIVO A SUPPORTO DEI SERVIZI IDRICI ON-LINE - SISSI (2002). *Deliberazione della Giunta Regionale n. 3126 del 20/12/2001*.

Fig. 1-A.4.3.3: Rete di monitoraggio quantitativo delle acque sotterranee.





A.4.4 Acque a specifica destinazione

Nel D.Lgs. 152/99 e succ. per " **acque a specifica destinazione**" si intendono quelle acque che sono idonee ad una particolare utilizzazione ed esattamente:

- le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile
- le acque destinate alla balneazione
- le acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci
- le acque destinate alla vita dei molluschi.

Le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile sono monitorate ai sensi dell'Allegato 2 sez A del D.Lgs. 152/99 e classificate annualmente; nei corpi idrici superficiali delle Province di Pesaro e Macerata esistono rispettivamente 11 e 2 derivazioni per approvvigionamento idropotabile. L'Allegato 2 elenca i criteri per la classificazione dei corpi idrici a specifica destinazione funzionale e, nella sezione A, disciplina i Criteri generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative e per la classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile. La Tabella 1/A stabilisce le caratteristiche di qualità per le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile. Elenca 46 parametri suddivisi in 40 parametri chimici e chimico-fisici, 4 parametri batteriologici e 2 organolettici. Le caratteristiche di qualità vengono stabilite confrontando i risultati analitici ottenuti con i valori elencati nelle colonne A1, A2 e A3, suddivise a loro volta in due colonne, una relativa ai valori guida e una ai valori imperativi. I valori guida devono essere intesi come valori ottimali mentre i valori imperativi sono i limiti massimi ammissibili per una data categoria di acqua.

Le acque destinate alla balneazione devono rispondere ai requisiti del DPR 470/82 e succ. modifiche ed integrazioni: tali acque lungo i 173 Km della fascia costiera marchigiana sono controllate in 238 punti di campionamento, nel rispetto delle frequenze e delle indicazioni dettate dall'Allegato1 della succitata legge.

Le acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci vengono disciplinate all'at. 84 del Dlgs152/99 e sono:

- **salmonicole (SA)**, definite come le acque in cui vivono o possono vivere pesci appartenenti a specie come le trote, i temoli, i coregoni;
- **ciprinicole (CP)**, definite come le acque in cui vivono o possono vivere pesci appartenenti ai ciprinidi o specie come i lucci, i pesci persici e le anguille.

Per verificare l'idoneità di un corpo idrico alla vita dei pesci non esiste un vero e proprio indicatore definito dalla normativa: le acque designate vengono infatti considerate idonee alla vita dei pesci quando il valore misurato di determinati parametri fisico-chimici si mantiene al di sotto di limiti tabellari di cui al D.Lgs.152/6 All.2 Tab 1/B.

Le acque destinate alla vita dei molluschi sono sottoposte a monitoraggio seguendo i criteri e le metodologie riportate nella Tabella 1 della sezione C dell'Allegato 2: tali criteri permettono di rilevare le caratteristiche qualitative e procedere al calcolo delle conformità nelle acque designate dalla Regione come richiedenti protezione e miglioramento per consentire la vita e lo sviluppo dei molluschi.



A.4.4.1 Classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile

L'Allegato 2 tratta dei Criteri per la classificazione dei corpi idrici a specifica destinazione funzionale e, nella sezione A, disciplina i Criteri generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative e per la classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile

La Tabella 1/A del Decreto Legislativo 152/99 All.2 sez. A stabilisce le caratteristiche di qualità per le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile. Elenca 46 parametri suddivisi in 40 parametri chimici e chimico-fisici, 4 parametri batteriologici e 2 organolettici. Le caratteristiche di qualità vengono stabilite confrontando i risultati analitici ottenuti con i valori elencati nelle colonne A1, A2 e A3, suddivise a loro volta in due colonne, una relativa ai valori guida e una ai valori imperativi.

I valori guida devono essere intesi come valori ottimali mentre i valori imperativi sono i limiti massimi ammissibili per una data categoria di acqua.

Non tutti i parametri presentano valori guida e/o valori imperativi. In particolare i parametri batteriologici hanno soltanto valori guida mentre la maggior parte dei parametri chimici tossici riconducibili ad inquinanti di origine antropica hanno soltanto valori imperativi.

Per il parametro fluoruri i valori indicati costituiscono i limiti superiori determinati in base alla temperatura media annua (alta e bassa temperatura) per i parametri colore, temperatura, nitrati, rame, solfati, ammoniacali sono ammesse deroghe in caso di circostanze meteorologiche eccezionali o condizioni geografiche particolari.

Per i parametri nitrati, ferro disciolto, manganese, fosfati, COD, tasso di saturazione dell'ossigeno disciolto, BOD5, sono ammesse deroghe nel caso di laghi poco profondi e con acque quasi stagnanti, fermo restando che tale deroga è applicabile unicamente ai laghi aventi una profondità non superiore ai 20 metri, che per rinnovare le loro acque impieghino più di un anno e nel cui specchio non defluiscano acque di scarico.

I risultati delle analisi effettuate sui corpi idrici da classificare o su quelli già classificati vengono utilizzati per determinare la categoria di appartenenza del corpo idrico.

Per la classificazione delle acque in una delle tre categorie A1, A2, A3 di cui alla Tabella 1/A del Decreto Legislativo 152/99 All.2 sez. A, i valori specificati per ciascuna categoria devono essere conformi nel 95% dei campioni ai valori limite specificati nelle colonne I (Imperativo) e nel 90% ai valori limite specificati nelle colonne G (Guida), quando non sia indicato il corrispondente valore nella colonna I.

Per il rimanente 5% o il 10% dei campioni che, secondo i casi, non sono conformi, i parametri non devono discostarsi in misura superiore al 50% dal valore dei parametri in questione, esclusi la temperatura, il pH, l'ossigeno disciolto e i parametri microbiologici

L'Art. 7 stabilisce che la classificazione delle acque destinate alla potabilizzazione è di competenza regionale. A seconda della categoria di appartenenza, le acque dolci di origine superficiale destinate ad uso potabile devono essere sottoposte ai seguenti trattamenti:

- categoria A1: trattamento fisico semplice e disinfezione
- categoria A2: trattamento fisico e chimico normale e disinfezione
- categoria A3: trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione

Le acque dolci superficiali che presentano caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche qualitativamente inferiori ai valori limite imperativi della categoria A3 possono essere utilizzate, in via eccezionale, solo nel caso in cui non sia possibile ricorrere ad altre fonti di approvvigionamento e a condizione che le acque siano sottoposte ad opportuno trattamento che consenta di rispettare le norme di qualità delle acque destinate al consumo umano



A.4.4.1

La frequenza minima annua dei campionamenti, prevista dalla normativa, è di 12 volte, prendendo in esame tutti i parametri elencati nella Tabella 1/A del Decreto Legislativo 152/99 All.2 sez. A.

Per i corpi idrici già classificati, la frequenza minima annua dei campionamenti è di 8 volte, prendendo in esame tutti i parametri ad eccezione dei parametri del Gruppo I che, per le acque di categoria A3, devono essere esaminati 12 volte in un anno e dei parametri del Gruppo III.

Per questi, salvo che per i quanto riguarda gli indicatori di inquinamento microbiologico, su indicazione dell'autorità competente al controllo ove sia dimostrato che non vi sono fonti antropiche o naturali che possano determinarne la loro presenza nelle acque, la frequenza di campionamento può essere ridotta.

I campionamenti sono distribuiti in modo uniforme nell'arco dell'anno, con prelievi che siano rappresentativi di tutte le condizioni e i regimi di portata del corpo idrico in esame.

La classificazione relativa all'anno 2004 per le singole stazioni è riportata nella figura seguente, in cui sono indicati anche le località dei siti di potabilizzazione, il comune di competenza, la classe derivante dai parametri batteriologici, i parametri batteriologici responsabili della determinazione di quella classe, la classe chimica, i parametri chimici responsabili, ed infine la classe finale che corrisponde alla peggiore delle tra la classe chimica e quella batteriologica.

La situazione rimane pressoché invariata rispetto gli anni precedenti.



A.4.4.1

Corpo idrico	PROV	LOCALITA'	COMUNE	Classe bat.	Parametri batteriologici critici	Classe chim.	Parametri chimici critici	Classe finale
Metauro	PU	Invaso Crivellini	CAGLI	A3	Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali, Salmonelle	A2	Azoto Kjeldahal, Ammoniaca, Bario	A3
Conca	PU	Capriola	MONTECOPIOLO	A3	Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali, Salmonelle	A2	Bario	A3
Foglia	PU	Mercatale	SASSOCORVARO	A3	Coliformi totali, Coliformi fecali	A2	Azoto Kjeldahal, Ammoniaca, Bario	A3
Metauro	PU	San Silvestro	FERMIGNANO	A3	Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali, Salmonelle	A2	Azoto Kjeldahal, Ammoniaca, Bario	A3
Metauro	PU	S.Lazzaro	FOSSOMBRONE	A3	Coliformi totali, Coliformi fecali, Salmonelle	A2	Azoto Kjeldahal, Ammoniaca, Bario	A3
Metauro	PU	Tavernelle	SERRUNGARINA	A3	Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali, Salmonelle	A2	Azoto Kjeldahal, Ammoniaca, Bario	A3
Metauro	PU	Pian Marzolino	MERCATELLO SUL M.	A3	Coliformi totali	A2	Ammoniaca, Bario	A3
Metauro	PU	Cerbara	FANO	A3	Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali, Salmonelle	A2	Azoto Kjeldahal, Ammoniaca, Bario	A3
Metauro	PU	Pozzi Cioppi	URBANIA	A3	Coliformi totali, Coliformi fecali, Salmonelle	A2	Azoto Kjeldahal, Ammoniaca, Bario	A3
Metauro	PU	Ca' Spadone	URBINO	A3	Coliformi totali, Coliformi fecali, Salmonelle	A2	Azoto Kjeldahal, Ammoniaca, Bario	A3
Foglia	PU	Schieti	URBINO	A3	Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali, Salmonelle	A2	Azoto Kjeldahal, Ammoniaca, Bario	A3
Invaso di Castreccioni	MC	Castreccioni	CINGOLI	A2	Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali	A2	Manganese, Tasso sat. OD, Ammoniaca	A2
Chienti	MC	lago "Le Grazie" contrada Ributino	TOLENTINO	A3	Coliformi totali, Coliformi fecali	A2	Ammoniaca, Bario	A3

Fig. 1-A.4.4.4 Classificazione relativa all'anno 2004 delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, suddivisa in classe batteriologica e chimica con indicazione dei parametri responsabili.

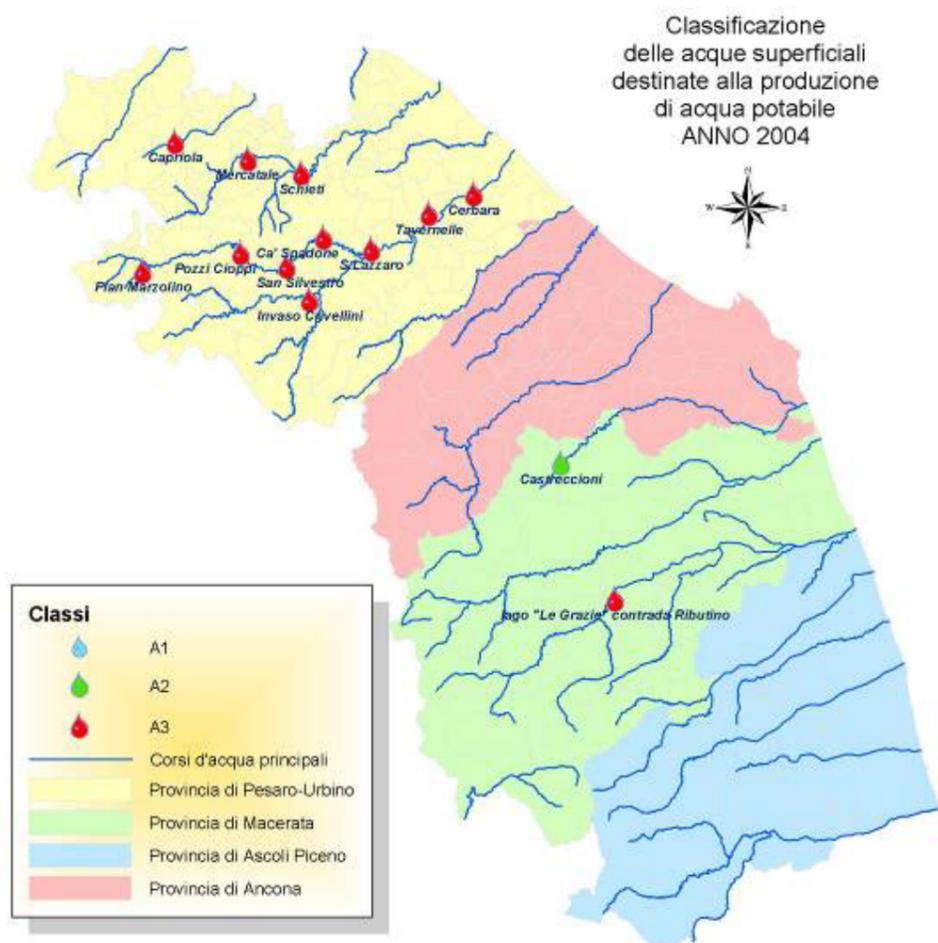


Fig. 2-A.4.4.4 Classificazione relativa all'anno 2004 delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile.



Potabilizzatore	Comune	Fiume	Classificazione parametri batteriologici	Classificazione parametri chimici
Diga di Mercatale	Sassocorvaro	Foglia	A3 Coli totali, Coli fecali Streptococchi fecali, Salmonelle	A3 per N totale
Lago di Schieti	Urbino	Foglia	A3 per coliformi totali, salmonelle	A3 per N totale
Località Muraglione	Colbordolo	Foglia	A3 per coliformi totali, coliformi fecali, salmonelle	A3 per N totale
Diga di Tavernelle	Serrungarina	Metauro	A3 per coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali, salmonella	A3 per N totale
Diga di S.Lazzaro	Fossombrone	Metauro	A3 per coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali Salmonella	A3 per N totale
Località Cerbara	Fano	Metauro	A3 per coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali, salmonella	A3 per N totale
Invaso Crivellini	Cagli	Burano	A3 per coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali, salmonella	A3 per N totale
Località Pozzi Cioppi	Urbania	Metauro	A3 per coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali, salmonelle	A2 per N totale, Bario
Località Pian Marzolino	Mercatello sul Metauro	Guinza	A3 per coliformi totali, salmonelle	A2 per N totale
Località S. Silvestro	Fermignano	Metauro	A3 per coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali, salmonella	A3 per N totale
Località Cà Spadone	Urbino	Metauro	A3 per coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali, salmonella	A3 per N totale
Località Capriola	Montecerignone	Conca	A3 per coliformi totali coliformi fecali, streptococchi fecali	A3 per N totale

Fig. 3-A.4.4.4 Classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acque potabili. Anno 2005.

A.4.4.2 Classificazione delle Acque idonee alla vita dei pesci

Tra gli obiettivi di qualità per specifica destinazione rientrano le acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli.

La sezione B dell'allegato 2 del decreto 152/99 riporta un elenco di parametri chimici (Tabella 1/B) con le relative concentrazioni che devono essere rispettate affinché ogni tratto dei corsi d'acqua possa essere definito idoneo alla vita dei pesci salmonicoli o idoneo alla vita dei pesci ciprinicoli o non idoneo alla vita dei pesci.

Le acque classificate si considerano idonee alla vita dei pesci quando i relativi campioni prelevati con la frequenza minima riportata nella Tabella 1/B presentino valori dei parametri di qualità conformi ai limiti imperativi indicati e alle note esplicative della medesima Tabella.

La normativa in questo caso prevede due categorie a qualità decrescente: acque salmonicole e ciprinicole. I parametri presi in considerazione sono fisico-chimici e tra i principali si ricordano: temperatura, ossigeno disciolto, BOD5, forme dell'azoto, tensioattivi, metalli pesanti, idrocarburi.

Il nuovo decreto legislativo del 3 aprile 2006 n. 152, non modifica in maniera sostanziale le tabelle previste dal decreto precedente. E' importante notare che per il parametro temperatura la frequenza di campionamento è mensile anziché settimanale, questo porterà qualche modifica perché in passato questo parametro risultava parzialmente monitorato, quindi nel considerare il 95% dei risultati al di sotto del valore imperativo per la temperatura non era possibile escludere nessun valore, dal prossimo sarà possibile farlo e potrebbe portare a dei miglioramenti in quanto in alcune stazioni è proprio questo parametro a determinare un peggioramento della classe, in particolare da salmonicole a ciprinicole

Monitoraggio

I punti di monitoraggio sono stati individuati con delibera di Giunta Regionale 3138 del 2001 seguendo il criterio di prendere in considerazione i tratti dei corsi d'acqua che ricadono all'interno di aree importanti dal punto di vista naturalistico, in seguito si è stabilito di effettuare il campionamento e la classificazione ai fini della vita dei pesci in tutte le stazioni della rete regionale che risultano le stesse in cui classifica lo stato ambientale.

Risultati

L'analisi dei dati ha permesso la determinazione del numero di casi e della frequenza con cui si è verificato il superamento dei valori guida e imperativi per i Salmonidi e i Ciprinidi. In base a tali risultati si è giunti alla classificazione in acque salmonicole, ciprinicole o non idonee alla vita dei pesci.

Nella figura sottostante si evidenziano i risultati ottenuti, la situazione è simile a quella del 2004, infatti 46 stazioni su 63, a differenza delle 47 dello scorso anno, risultano idonee alla vita dei pesci, mentre il miglioramento è notevole rispetto al 2003. Anche se il numero di stazioni che hanno individuato acque idonee alla vita dei pesci salmonicoli è diminuito.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
SALMONICOLI	4	5	13	5	15	16	12	17	11
CIPRINICOLI	11	7	20	26	22	24	27	30	35
NON CONFORME	3	12	26	24	23	17	24	16	17
NON MONITORATI	46	40	5	9	4	7	1	1	1

Fig. 1-A.4.4.2 Risultati ottenuti nelle classificazioni dei corsi d'acqua nella classificazione ai fini della vita dei pesci.

Nell'anno 2005 come risulta dal grafico seguente il 27% delle stazioni risulta non idoneo alla vita dei pesci, e questo si può considerare abbastanza soddisfacente in quanto si tratta di 17 stazioni situate nella maggior parte dei casi nei pressi della foce, contro le 46 per le quali le acque sono risultate idonee.

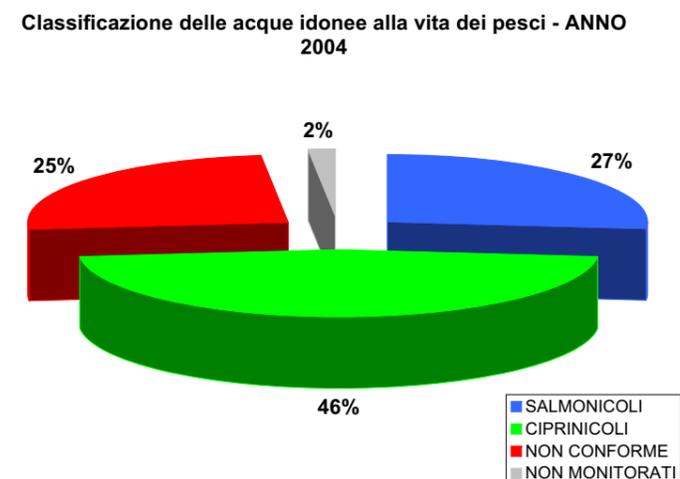
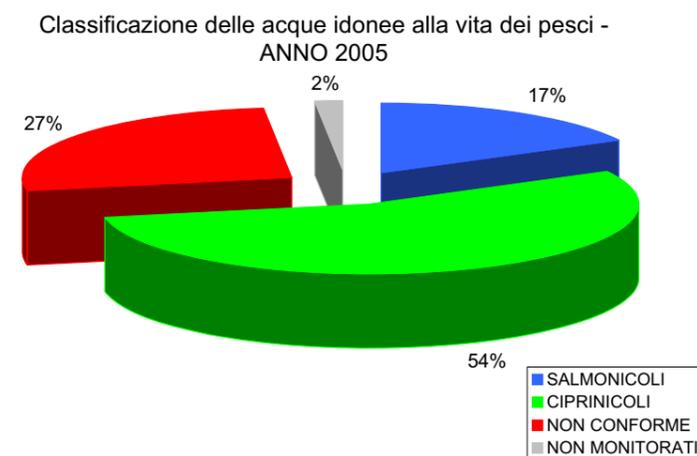


Fig. 2-A.4.4.2 Ripartizione percentuale, dello delle acque classificate idonee alla vita dei pesci salmonicoli, ciprinicoli o non idonee, per l'anno 2004 e 2005.

Nelle zone montane le acque risultano essere idonee alla vita dei pesci, nella maggior parte a quelli salmonicoli.

L'idoneità ai ciprinidi non si rileva sul medio corso solo sul fiume Conca. Acque non idonee alla vita dei pesci, tolta questa eccezione, si trovano solo sui tratti terminali dei corsi d'acqua.

Le zone di foce risultano ancora idonee alla vita dei pesci su Metauro, Esino, Potenza e Chienti e questo è in accordo con le classi di qualità ambientale.

Le stazioni che hanno riscontrato un miglioramento passando da ciprinicole a salmonicole sono la 4/ME sul fiume Metauro, 1/MA, la stazione a monte sul Marecchia, e il 5/SE che è la stazione posizionata sul Sentino, affluente dell'Esino. Passano da non idonee a ciprinicole la stazione 10/FO nel tratto terminale del fiume Foglia, le stazioni a monte dei fiumi Cesano e Misa.

Si registrano purtroppo numerosi peggioramenti in particolare da segnalare il passaggio a ciprinicoli di un lungo tratto del fiume Chienti, il tratto marchigiano del fiume Nera e il tratto a monte del fiume Musone. Anche alcune zone di foce hanno perso l'idoneità alla vita dei pesci (Aso, Tronto)

La cartografia illustra la chiaramente i risultati ottenuti per l'anno 2005.

bioitaly ed i parchi o riserve naturali.

E' importante sottolineare che, come si nota dalle schede delle singole stazioni, il declassamento delle acque da idonee alla vita dei pesci salmonicoli a quelli ciprinicoli è dovuto principalmente al parametro temperatura, che nel periodo estivo risulta determinante a causa della portata limitata di molti corsi d'acqua marchigiani, in parte con il nuovo decreto, questo problema viene risolto, come spiegato sopra. La non idoneità alla vita dei pesci è dovuta principalmente all'inquinamento organico dimostrato dalla presenza di sostanze quali ammoniaca sia nella forma dissociata che indissociata, BOD, OD....

Classificazione delle acque idonee alla vita dei pesci
(art. 10 D.Lgs. 152/99)
ANNO 2005

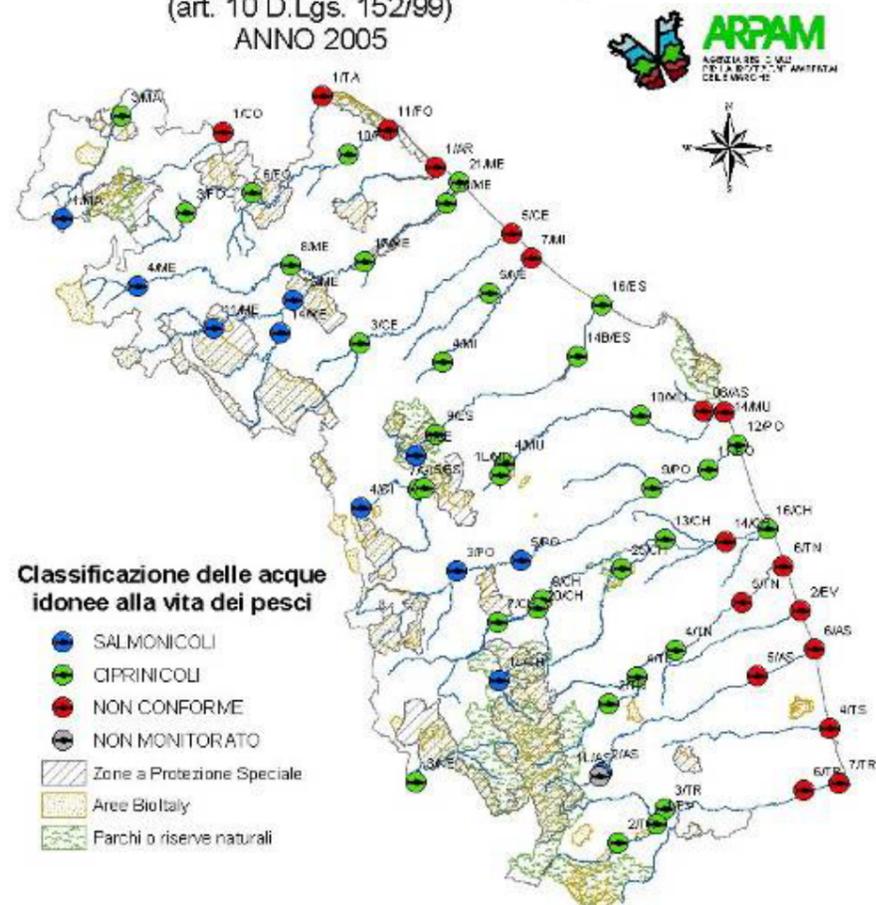


Fig. 3-A.4.4.2 Classificazione delle stazioni di monitoraggio in base alla conformità per la vita dei pesci, riportata per l'anno 2005. La carta indica anche le aree a protezione speciale, le aree

A.4.4.3 Acque destinate alla vita dei molluschi

Il D.Lgs. 152/99, nell'abrogare il D.Lgs. 131/92 disponeva quanto segue:

- Art.14 comma 1 "le Regioni designano nell'ambito delle acque marine e salmastre che sono sede di banchi e popolazioni naturali di molluschi bivalvi e gasteropodi quelle richiedenti protezione e miglioramento per consentire la vita e lo sviluppo degli stessi e per contribuire alla buona qualità dei prodotti della molluschicoltura direttamente commestibili per l'uomo"
- Art.15 comma 1"Le acque designate ai sensi dell'Art. 14 devono rispondere ai requisiti di qualità di cui alla Tabella1/C dell'Allegato 2".

Il D.Lgs 152/06 alla parte terza Art.84 e Art. 85 mantiene inalterate le disposizioni di cui sopra.

La Regione Marche ha provveduto con delibera n.1628 del 29/06/99 ad una prima designazione delle acque destinate all'allevamento e/o raccolta di molluschi bivalvi e gasteropodi sulla base di quanto previsto dal D.Lgs 131/92, individuando le aree dove sono presenti si allevamenti di molluschi bivalvi che le zone sedi di banchi naturali di mitili.

L'intera costa marchigiana era stata designata e suddivisa in **33 aree**.

Zona designata	Provincia
Area a Nord di Cattolica	PU
Scogliera prospiciente Hotel Venus	PU
Area compresa tra Gabicce mare e Casteldimezzo	PU
Scogliera prospiciente Baia Vallugola	PU
Scogliera prospiciente strada Fiorenzuola sud	PU
Scogliera prospiciente loc. Sotto la Croce	PU
Scogliera prospiciente I°palo da Pesaro	PU
Area compresa tra Cattolica e M.te Ardizio	PU
Area fino alla batimetria dei 5 tra Fano e M.te Ardizio	PU
Area compresa tra M.te Ardizio e a Sud di Fano	PU
Area di fronte alla foce del fiume Metauro	PU
Area compresa tra Metaurilia e Torrette di Fano	PU
Ara a nord di Marotta	PU
Area di fronte a Marotta	PU
Area a Sud di Marotta e Nord di Senigallia	AN
Area compresa tra le colonie marine e nord di Senigallia	AN
Area compresa tra le colonie marine e Torrette di Ancona	AN
Area compresa tra Pietralacroce e Numana	AN
Area compresa tra Numana e la foce del f. Musone	AN
A sud della foce del Musone	MC
Area di fronte a Porto Recanati	MC
Area compresa tra Porto Civitanova e zona a sud del f.Potenza (bat. 3m)	MC
Di fronte alla foce del f. Chienti	MC
Area di fronte a Porto S. Elpidio	AP
Area di fronte alla foce del f. Tenna a partire dalla batimetria degli 8 m	AP
Di fronte alla foce del f. Tenna	AP
Area fino alla batimetria dei 3 m a Sud della foce del f.Tenna	AP
Area a Nord della foce del f. Aso e a Sud della foce del f.Tenna	AP
Di fronte alla foce del f. Aso	AP
Area di fronte a Pedaso	AP
Area compresa tra Fosso Campofilone e Rio Canale	AP
Area compresa tra la foce del f. Tronto e Campofilone	AP
Di fronte alla foce del f. Tronto	AP

Fig. 1-A.4.4.3 Elenco delle aree designate per il controllo delle acque destinate alla vita

dei molluschi.

Per la classificazione vennero utilizzati i dati raccolti ai sensi del DPR 470/82 e del Monitoraggio Marino Costiero promosso dal Ministero Ambiente relativamente alle acque; per i molluschi invece sono stati integrati i dati relativi alle campagne effettuate dai Servizi Veterinari dell'Azienda Sanitaria per la classificazione di cui al D.Lgs 530/92 con quelli ottenuti dal monitoraggio a Convenzione con il Ministero Ambiente.

Nel 2001, con la DGR 3138 del 29/12/2001 la Regione Marche ha approvato il Programma di Monitoraggio Integrato delle acque marino-costiere delle Marche, nel quale è stata prevista una apposita rete di monitoraggio con 19 stazioni di prelievo localizzate in prossimità de banchi naturali di *Mytilus gallusprovincialis*. In dette stazioni sono stati effettuati controlli sia sulla matrice acqua che sui mitili applicando a pieno quanto previsto nella tabella contenuta nella sezione C dell'allegato 2 della D.Lgs 152/99. in ciascuna delle stazioni di controllo sono stati effettuati :

- Acquisizione dei dati di temperatura, ph, ossigeno disciolto e salinità con sonda multiparametrica in superficie
- Prelievi di campioni di acqua per analisi chimiche
- Prelievi di molluschi bivalvi (*Mytilus gallusprovincialis*) per indagini chimiche e microbiologiche

Stazioni di controllo mitili	Lat. (°,'','")	Long. (°,'','")	Provincia
Tavollo 200	435815N	0124513E	PU
Croce	435612N	0125212E	PU
Foglia 200	435529N	0125402E	PU
Gimarra	435130N	0125959E	PU
Metauro 200	434957N	0130316E	PU
Rio Crinaccio (Cesano)	434542N	0130906E	PU
Misa	434325N	0131305E	AN
Esino 200 (Scogliera)	433842N	0132218E	AN
Ancona	433716N	0133137	AN
Conero (Portonovo)	433401N	0133536E	AN
Numana	433030N	0133841E	AN
Musone	432817N	0133841E	MC
Alvata	432336N	0134118E	MC
Chienti (Portocivitanova)	431836N	0134418E	MC
Tre Archi	431401N	0134647E	AP
Rio Vallescura	431156N	0134733E	AP
Pedaso ENEL	430545N	0135045E	AP
Porto San Benedetto del T.	425722N	0135339E	AP
Tronto Scogliera	425352N	0135502E	AP

Fig. 2-A.4.4.3 Elenco delle stazioni monitorate dall'anno 2001.

Viene di seguito riportata la tabella con l'elenco dei parametri ricercati, le frequenze di campionamento, le unità di misura sulla matrice acqua e mitili.

PARAMETRI ACQUE	Unità di misura	Frequenza	% rispetto valori conformità
pH	Unità pH	Trimestrale	75
Temperatura	°C	Trimestrale	75
Colorazione	mg Pt/l	Trimestrale	75
Materiale in sospensione	mg/l	Trimestrale	75
Salinità	‰	Mensile	95
Ossigeno disciolto	% di saturazione	Mensile	95

PARAMETRI MITILI	Unità di misura	Frequenza	% rispetto valori conformità
Sostanze organo clorurate	µg/Kg ss	Semestrale	100
Metalli: Argento Arsenico Cadmio Cromo Rame Mercurio Nichel Piombo Zinco	µg/Kg ss	Semestrale	100
Coliformi fecali	u.f.c./100ml	Trimestrale	75
Sostanze che influiscono sul sapore dei molluschi (*)		Trimestrale	
Sassitossina (prodotta dai dinoflagellati)		Semestrale	

(*) l'esame si intende negativo nei casi in cui si presume la non presenza di sostanze che influiscono sul sapore visto che tutti gli altri parametri ricercati sono compresi nei limiti previsti dalla normativa e che un eventuale esame visivo ed olfattivo non evidenzia anomalie alcune.

Fig. 3-A.4.4.3 Elenco dei parametri da ricercare con relative unità di misura e frequenza di campionamento.

RISULTATI

Le acque designate si considerano conformi quando i campioni di acqua e di mitili prelevati nello stesso punto per un periodo di 12 mesi, secondo la frequenza minima prevista nella Tabella 1/C dell'Allegato 2 Sez. C, rispettano i valori e le indicazioni previste nella succitata tabella per quanto riguarda:

- Il 100% dei campioni per i parametri Sostanze Organo-alogenati e Metalli
- Il 95% dei campioni per i parametri Salinità e Ossigeno Disciolto
- Il 75% dei campioni per gli altri parametri

Negli anni 2004 2005 le frequenze dei campionamenti previste in tabella sono state rispettate ed i risultati ottenuti mostrano che tutte le stazioni monitorate sono risultate conformi ai limiti previsti nella tabella per la matrice acqua. Le non conformità si sono rilevate per le analisi sulla polpa dei mitili: l'aspetto più rilevante scaturito dalla valutazione dei risultati inerenti le analisi eseguite sulla polpa dei molluschi è costituito proprio dalla contaminazione fecale. Anche nella Regione Marche, come d'altro canto nella maggior parte delle regioni italiane, le principali fonti di inquinamento sono state individuate nei corsi d'acqua che si immettono nelle aree designate, in particolare per quanto concerne l'inquinamento microbiologico.

Se vengono presi in esami i dati delle 4 campagne effettuate sui mitili da ARPAM nel corso degli anni 2004 e 2005 è possibile notare che la concentrazione dei "Coliformi fecali", ricercati nella polpa e nel liquido intervalvare dei mitili, supera in molti casi i valori limite imperativi fissati nella Tabella 1/C (300 MPN/100 mL), confermando quanto già ribadito circa la causa del deterioramento delle acque che è da ricercare negli apporti di acque fluviali con elevato grado di fecalizzazione.

Nelle figure seguenti vengono segnalate le percentuali di conformità riferite ai controlli trimestrali eseguiti sui mitili negli anni 2004 e 2005, relativamente al parametro in questione. Nelle stazioni nelle quali si sono registrati superamenti del valore dei "Coliformi fecali" in due o più controlli dei quattro effettuati nell'anno, non viene rispettata la percentuale di conformità richiesta (75%).



Denominazione della stazione	% conformità 2004	% conformità 2005	Provincia
Tavollo 200	100%	50%	PU
Croce	75%	75%	PU
Foglia 200	50%	25%	PU
Gimarra	50%	25%	PU
Metauro 200	50%	75%	PU
Rio Crinaccio (Cesano)	100%	75%	PU
Misa	100%	75%	AN
Esino 200 (Scogliera)	50%	50%	AN
Ancona	75%	75%	AN
Conero (Portonovo)	100%	100%	AN
Numana	100%	75%	AN
Musone	75%	100%	MC
Alvata	75%	75%	MC
Chienti (Portocivitanova)	100%	100%	MC
Tre Archi	75%	75%	AP
Rio Vallescura	-	75%	AP
Pedaso ENEL	100%	75%	AP
Porto San Benedetto del T.	75%	100%	AP
Sud Tesino	100%	100%	AP
Tronto Scogliera	25%	25%	AP

Fig. 4-A.4.4.3 % di conformità per il parametro "Coliformi fecali" anno 2004 e 2005.

Confrontando i dati del 2004 e 2005 con quelli dei precedenti anni si può rilevare un incremento delle stazioni dichiarabili idonee sotto l'aspetto microbiologico: nel 2003 infatti risultavano rispettare la percentuale di conformità 9 stazioni sul totale delle stazioni monitorate.

I valori più elevati sono stati riscontrati presso 3 stazioni della costa pesarese (Gimarra con 31000 MPN/100 mL, Foglia con 27000 MPN/100mL e Metauro con 23000 MPN/100mL) presso le stazioni Esino e Ancona con 17000 MPN/100mL ed infine nella stazione Tronto (11000 MPN/100 mL). Da segnalare inoltre il permanere di una buona qualità delle acque in prossimità delle stazioni Conero, Portocivitanova, e Sud Tesino che mantengono la percentuale del 100% di analisi conformi.



Area Designate	2001	2002	2003	2004	2005
Area a Nord di Cattolica	protezione	protezione	protezione	protezione	miglioramento
Scogliera prospiciente Hotel Venus	protezione	protezione	protezione	protezione	protezione
Area tra Gabicce mare e Casteldimezzo	protezione	protezione	protezione	protezione	protezione
Scogliera prospiciente Baia Vallugola	protezione	protezione	protezione	protezione	protezione
Scogliera prospiciente st. Fiorenzuola sud	protezione	protezione	protezione	protezione	protezione
Scogliera prospiciente loc. Sotto la Croce	protezione	protezione	protezione	protezione	protezione
Scogliera prospiciente I° palo da Pesaro	protezione	protezione	protezione	protezione	protezione
Area compresa tra Cattolica e M.te Ardizio	protezione	protezione	miglioramento	protezione	miglioramento
Area fino alla batimetria dei 5 tra Fano e M.te Ardizio	miglioramento	protezione	protezione	protezione	protezione
Area tra M.te. Ardizio e a Sud di Fano	protezione	protezione	protezione	protezione	protezione
Area di fronte alla foce del fiume Metauro	miglioramento	miglioramento	protezione	miglioramento	protezione
Area tra Metaurilia e Torrette di Fano	protezione	protezione	protezione	protezione	protezione
Ara a nord di Marotta	miglioramento	protezione	protezione	protezione	protezione
Area di fronte a Marotta	protezione	protezione	protezione	protezione	protezione
Area a Sud di Marotta e Nord di Senigallia	protezione	protezione	protezione	protezione	protezione
Area tra le colonie marine e nord di Senigallia	miglioramento	protezione	protezione	protezione	protezione
Area tra le colonie marine e Torrette di AN	protezione	protezione	protezione	protezione	miglioramento
Area tra Pietralacroce e Numana	Protezione	protezione	protezione	protezione	protezione
Area tra Numana e la foce del f. Musone	protezione	protezione	protezione	protezione	protezione
A sud della foce del Musone	protezione	protezione	miglioramento	protezione	miglioramento
Area di fronte a Porto Recanati	miglioramento	protezione	protezione	miglioramento	miglioramento
Area tra Porto Civitanova e zona a sud del f.Potenza (bat. 3m)	miglioramento	miglioramento	protezione	protezione	miglioramento
Di fronte alla foce del f. Chienti	miglioramento	protezione	miglioramento	protezione	miglioramento
Area di fronte a Porto S. Elpidio	miglioramento	miglioramento	miglioramento	miglioramento	miglioramento
Area di fronte alla foce del f. Tenna a partire dalla batimetria degli 8 m	protezione	miglioramento	protezione	miglioramento	miglioramento
Di fronte alla foce del f. Tenna	miglioramento	miglioramento	miglioramento	miglioramento	miglioramento
Area fino alla batimetria dei 3 m a Sud della foce del f.Tenna	miglioramento	miglioramento	miglioramento	protezione	miglioramento
Area a Nord della foce del f. Aso e a Sud della foce del f.Tenna	protezione	miglioramento	protezione	miglioramento	miglioramento
Di fronte alla foce del f. Aso	miglioramento	miglioramento	protezione	protezione	miglioramento
Area di fronte a Pedaso	protezione	protezione	protezione	protezione	miglioramento
Area tra Fosso Campofilone e Rio Canale	miglioramento	protezione	protezione	protezione	miglioramento
Area tra la foce del f. Tronto e Campofilone	protezione	protezione	protezione	protezione	protezione
Di fronte alla foce del f. Tronto	miglioramento	miglioramento	protezione	miglioramento	miglioramento

Fig. 5-A.4.4. Classificazione delle aree marine.



La classificazione delle 33 aree designate è stata effettuata considerando i dati raccolti nel piano di monitoraggio effettuato presso le 19 stazioni dei banchi naturali dei mitili integrandoli con i risultati ottenuti dall'indagine svolta sui banchi naturali di vongole dai Servizi Veterinari dell'Azienda Sanitaria ai sensi del D.Lgs 530/92.

Le aree conformi sono da proteggere, le aree che hanno presentato non conformità sono state classificate da migliorare. Le criticità sono riconducibili all'elevato carico organico veicolato dai bacini idrografici afferenti.

Si ribadisce che fra tutti i parametri considerati quello che determina la classificazione in aree da migliorare è esclusivamente il parametro "Coliformi fecali" nella polpa del mollusco.



A.4.4.4 Acque destinate alla balneazione

La balneabilità delle acque marine costiere della Regione Marche viene controllata dai quattro Dipartimenti Provinciali ARPAM nel rispetto delle procedure tecniche ed analitiche previste dalla normativa di settore, il DPR 470/82, attuazione della direttiva CEE n. 76/160.

L'obiettivo fondamentale del D.P.R. 470/82, è quello di tutelare la qualità delle acque destinate alla balneazione garantendo che esse non costituiscano potenziale fonte di rischio per la salute dei bagnanti.

La gestione del controllo viene attribuita in base al Decreto alle Regioni, le cui competenze si esplicano nelle seguenti facoltà:

- Individuazione delle zone idonee alla balneazione in base ai risultati favorevoli delle analisi effettuate durante il periodo di campionamento relativo alla stagione balneare dell'anno precedente (articolo 4 lettera b);
- Richiesta al Ministero della Salute delle deroghe ai limiti imposti ad alcuni parametri (articolo 4 lettera e);
- Redazione ed invio al Ministero della Salute della mappa degli scarichi, dei corsi d'acqua e dei punti di prelievo dove effettuare i campionamenti e le analisi.

Di tutti i punti di campionamento sono state rilevate le coordinate geografiche tramite un sistema di cartografia elettronica della linea di costa marchigiana, ovvero quella ufficiale del servizio Cartografico della regione Marche, scala 1:25.000, tavolette IGM, in proiezione Gauss Boaga. Ciò permette di elaborare le zone idonee durante la stagione balneare, in merito alle comunicazioni analitiche di non conformità dei Dipartimenti Provinciali dell'ARPAM e delle relative Ordinanze Sindacali di chiusura dei tratti non conformi e riapertura di quelli conformi.

Alle Regioni che intendono avvalersene viene concessa la possibilità delle deroghe per la trasparenza e l'ossigeno disciolto, previa adozione di "un programma di sorveglianza" per la rilevazione di alghe aventi possibili implicazioni sulla salute umana (nel caso del secondo parametro), e di uno studio delle cause e delle conseguenze della torbidità nelle acque marine (nel caso della trasparenza).

L'ossigeno disciolto è un parametro molto variabile, fortemente dipendente dalle condizioni fisico-chimiche dell'acqua, dalla presenza di biomassa algale e in particolare dalle condizioni meteomarine che possono inibire il rimescolamento delle acque con conseguente stratificazione delle stesse.

Il limite superiore previsto dal D.P.R. 470/82 per questo parametro può essere facilmente superato in caso di fioritura algale per effetto della fotosintesi clorofilliana effettuata da questi organismi che producono enormi quantità di ossigeno nelle ore diurne.

La Regione Marche ha individuato lungo i suoi 173 Km di costa, i punti di prelievo nei quali vengono effettuati i controlli in base ai criteri di densità di popolazione balneare, di presenza di strutture adibite alla balneazione, di accessibilità via terra della balneazione, di consuetudini balneari delle popolazioni, di presenza di possibili fonti di inquinamento da mare e da terra; facendo riferimento all'esito delle analisi pregresse, annualmente, procede all'aggiornamento di tali punti. I punti di prelievo per l'anno 2005 sono 238 ripartiti a livello provinciale come mostrato in figura 1-A.4.4.4:



A.4.4.4

PROVINCIA DI PESARO

COMUNI : Gabicce Mare	n° 6
Pesaro	" 24
Fano	" 31
Mondolfo	" 10
TOTALE	n° 71

PROVINCIA DI ANCONA

COMUNI : Senigallia	n° 16
Montemarciano	" 12
Falconara	" 13
Ancona	" 18
Sirolo	" 7
Numana	" 10
TOTALE	n° 76

PROVINCIA DI MACERATA

COMUNI : Porto Recanati	n° 17
Potenza Picena	" 10
Civitanova Marche	" 10
TOTALE	n° 37

PROVINCIA DI ASCOLI PICENO

COMUNI : Porto Sant'Elpidio	n° 8
Fermo	" 4
Porto San Giorgio	" 4
Altidona	" 5
Pedaso	" 4
Campofilone	" 5
Massignano	" 3
Cupra Marittima	" 3
Grottammare	" 8
San Benedetto del Tronto	" 9
TOTALE	n° 54

Fig. 1-A.4.4.4 Punti di campionamento per le analisi chimico fisiche batteriologiche per il giudizio di idoneità delle acque marine per la balneabilità.



A.4.4.4

Per quanto riguarda invece la balneabilità delle zone lacustri i punti di campionamento sono dieci, ripartiti nei cinque seguenti bacini artificiali come indicato nella figura 2-A.4.4.4:

BACINO LACUSTRE	Comuni	Provincia	Punti di campionamento
Lago del FIASTRONE	FIASTRA	Macerata	2
Lago di BORGIANO	CALDAROLA	Macerata	2
Lago di POLVERINA	CAMERINO e PIEVEBOVIGLIANA	Macerata	2
Lago LE GRAZIE	TOLENTINO	Macerata	1
Lago di CASTRECCIONI	APIRO	Macerata	3

Fig. 2-A.4.4.4 Punti di campionamento per le analisi chimico fisiche batteriologiche per il giudizio di idoneità delle acque dolci per la balneabilità.

Su ogni punto di balneazione durante il periodo di campionamento sono previsti dei controlli con una frequenza almeno "bimensile" (controlli "routinari") nel periodo compreso fra il 1 Aprile ed il 30 Settembre, ed in caso di esito non favorevole (anche per uno solo dei parametri di legge) è prevista l'intensificazione dei controlli, fino ad un massimo di 5 (controlli "suppletivi") per punto. Nel periodo di massimo affollamento sono previsti dei controlli ogni 10 giorni per le sole zone individuate dalla Regione come non idonee al 1° Aprile (sulla base dei dati rilevati nell'anno precedente).

I dati analitici ottenuti nell'ambito di tale programma sono mensilmente inviati, per via telematica, dai laboratori dell'ARPAM al Ministero della Salute (Sistema Informativo Sanitario), su supporto cartaceo e/o per posta elettronica, ai Comuni costieri interessati. Inoltre sono consultabili in tempo reale nel sito ufficiale dell' ARPAM (www.arpa.marche.it).

Ogni campione prelevato viene sottoposto ad analisi preposte alla misurazione di 11 parametri di cui 4 batteriologici (coliformi totali, fecali, streptococchi fecali e salmonelle) e 7 chimico-fisici (Ph, colorazione, trasparenza, oli minerali, sostanze tensioattive, fenoli, ossigeno disciolto). Il DPR n. 470/82 impone limiti particolarmente severi alla qualità delle acque di balneazione.



PARAMETRI	NORMATIVA CEE		NORMATIVA ITALIANA	
	Valori guida	Valori imperativi	DIRETTIVA 76/160	DPR 470/82
Microbiologici				
Coliformi totali/100ml	500	10.000	2.000	/
Coliformi fecali/100ml	100	2.000	100	/
Escherichia coli/100ml	/	/	/	/
Streptococchi Fecali/100ml	100	/	100	/
Salmonella/litro	/	Assenti	Assenti**	/
Enterovirus PFU in 10 litri	/	Assenti	Assenti***	/
Fisico-chimici				
pH	/	6-9	6-9	/
Colorazione	/	Assenza di variazione	Assenza di variazione	Non si considera
Trasparenza (metri)	2	1	1	0,5
Oli minerali (mg/l)	0,3	Assenza di pellicola	Assenti (inf. 0.5)	/
Tensioattivi (mg/l)	0,3	Assenza di schiuma	Assenti (inf. 0.5)	/
Fenoli (mg/l)	0,005	Assenza di odore	Assenti (inf. 0.05)	/
O ₂ disciolto %saturazione	80-120	/	70-120	50-170

** La ricerca di salmonella sarà effettuata quando, a giudizio della autorità di controllo, particolari situazioni facciano sospettare una loro eventuale presenza.
*** Aggiunto con legge n° 271 del 15 luglio 1988. La ricerca di enterovirus sarà effettuata quando, a giudizio dell'autorità di controllo, particolari condizioni facciano sospettare una loro eventuale presenza.

Fig. 3-A.4.4.4 limiti CEE per le acque idonee alla balneazione a confronto con la normativa italiana.

L'imposizione di limiti più restrittivi da parte dell'Italia rispetto ai partner europei, è imputabile a fattori quali le diverse condizioni climatiche e idrologiche che comportano una maggiore velocità di inattivazione dei contaminanti microbiologici, ed alla intensa attività balneare estiva. Inoltre il superamento dei limiti per uno o più parametri non comporta automaticamente un giudizio di inidoneità alla balneazione: esso è infatti subordinato all'esito analitico negativo di più prelievi successivi (campionamenti suppletivi).



I parametri che determinano la qualità delle acque di balneazione sono prevalentemente quelli batteriologici, che seppur privi di una sostanziale rilevanza a carattere sanitario, in quanto non direttamente responsabili di patologie legate all'attività balneare, appaiono necessari per una valutazione di potenziale pericolosità delle acque per la salute pubblica, in quanto legati alla presenza di contaminazione civile e fecale delle acque.

Tali batteri rappresentano dunque un indice relativo alla possibile presenza di altri organismi, quali virus e batteri, associati a questo tipo di inquinamento, realmente patogeni ma di difficile identificazione attraverso un monitoraggio routinario a causa dell'estrema variabilità temporale e spaziale.

Dalle figure sottostanti è possibile dedurre come la balneabilità delle acque risulti pressoché stazionaria nel periodo di riferimento compreso tra il 2002 e l'anno 2004, con una percentuale di costa idonea alla balneazione pari all'88% maggiore di uno 1,08% rispetto al 2001. Il tratto litoraneo regionale escluso permanentemente alla balneazione si ripartisce invece in un 5% dovuto a fenomeni di inquinamento, e in un 7% attribuibile alla presenza di porti, industrie, foci fluviali, zone militari o zone comunque inaccessibili.

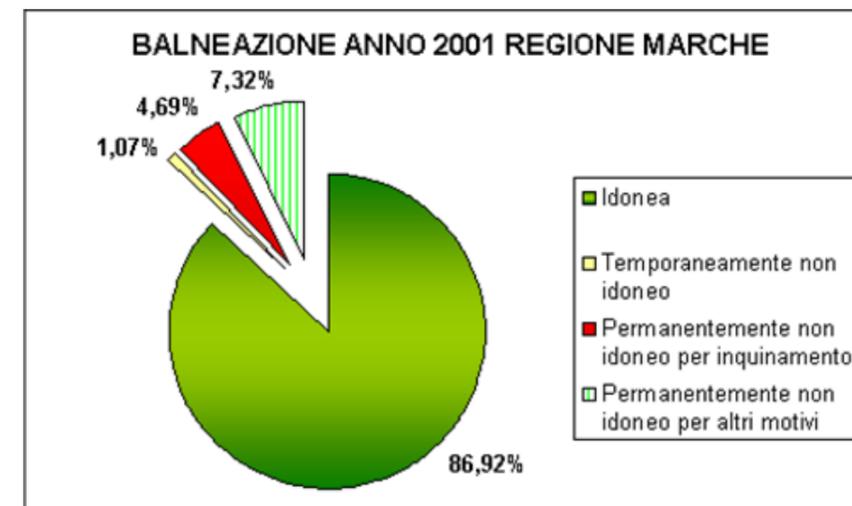


Fig. 4-A.4.4.4

Il fattore determinante nell'attribuzione di inidoneità alla balneazione è senza dubbio quello meteorologico. Esso incide infatti pesantemente sulle zone definite come "critiche" per via della localizzazione prossima a foci fluviali o a scarichi di depuratori.

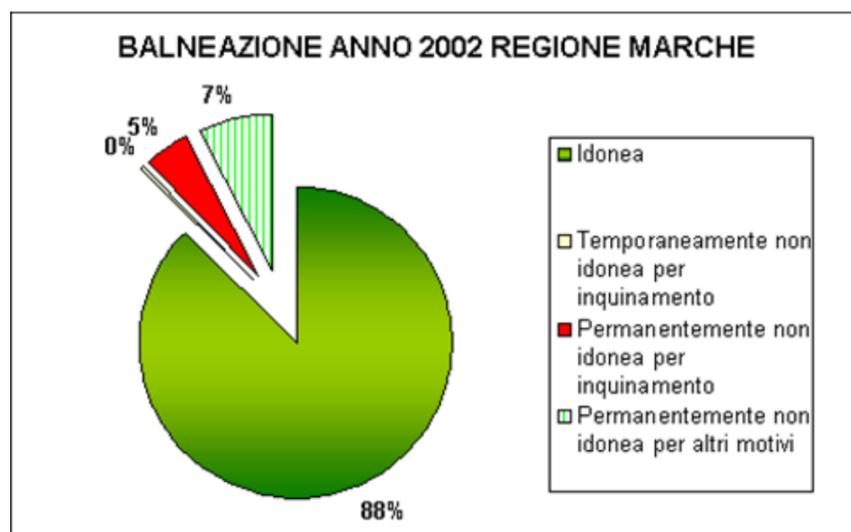


Fig. 5-A.4.4.4

Condizioni di alta pressione determinano una stratificazione delle acque dolci (di fiume o di depurazione di uno scarico) senza possibilità di rimescolamento con quelle marine, accentuando la proliferazione di colonie microbiche magari presenti nelle acque con valori iniziali inferiori ai limiti di legge, con effetto di smorzamento dell'attività depurativa.

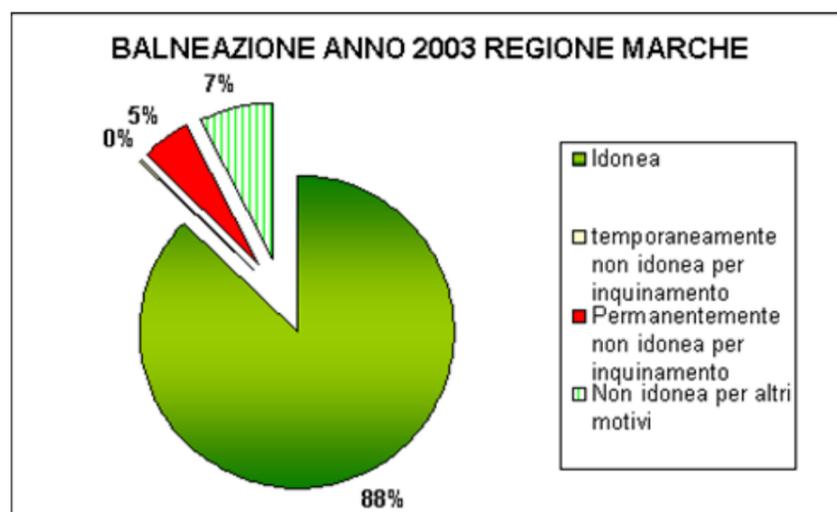


Fig. 6-A.4.4.4

Particolarmente problematiche per la provincia di Ancona risultano le zone vicine alle foci dei fiumi Cesano, Esino, e Musone per via degli scarichi che insistono sul fiume provenienti dalle numerose Aziende Industriali e Agricole dell'entroterra, in particolare dai comuni di Numana, Castelfidardo, Osimo e Filottrano; le zone critiche per la provincia di Ascoli Piceno sono situate invece presso le foci dei fiumi Tenna Tesino e Rio Vallescura.

Nella provincia di Macerata risultano critiche le zone del comune di Porto Recanati presso lo scarico del fosso Fiumarella e presso il fiume Potenza, dei comuni di Potenza Picena (punto 019) presso lo scarico a mare del depuratore comunale in località Alvata, e di Civitanova Marche presso la foce del fiume Chienti. Quest'ultimo comune, il quale è interessato dal sito del basso bacino del fiume Chienti, è stato inserito tra i siti d'interesse nazionale, con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 18 settembre 2001, n. 468, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 16 gennaio 2002.

La perimetrazione del sito è stata definita con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 26 febbraio 2003 " Perimetrazione del sito di interesse nazionale del basso bacino del fiume Chienti" *pubblicato nella G.U. del 27 maggio 2003.*

Essa comprende in totale una porzione di territorio di circa 26 Km². Oltre alla zona in sinistra idrografica (16 Km²), comuni di Morrovalle, Montecosaro e Civitanova Marche, all'interno della perimetrazione è compresa anche un'area in destra idrografica (10 Km²), interessata da una vecchia discarica dismessa (comune di Sant'Elpidio a Mare) e da un ulteriore inquinamento dovuto a solventi organici clorurati, in vicinanza della foce (comune di Porto S. Elpidio). Nella perimetrazione è compresa anche l'area marina, prospiciente quella terrestre, fino ad una distanza di 3 km dalla costa.

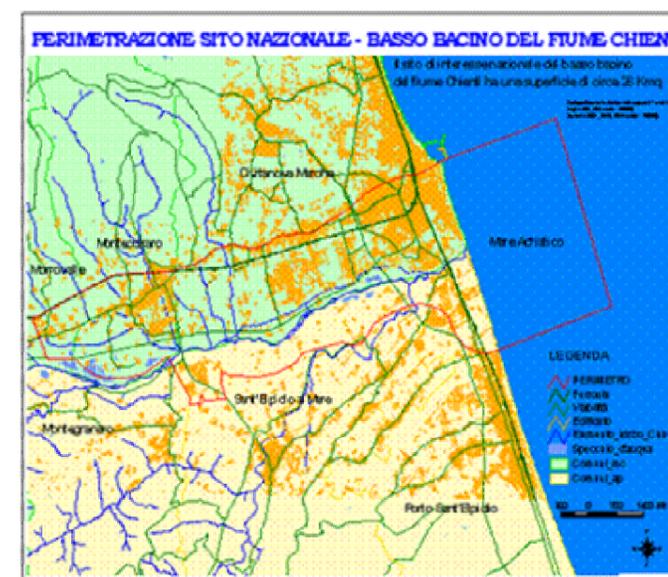


Fig. 7-A.4.4.4

Nella provincia di Pesaro la zona costiera più problematica è quella influenzata dal fiume Foglia, soprattutto per quanto riguarda l'ultimo tratto di circa 5,3 Km di lunghezza in cui recapitano diversi collettori fognari di acque reflue urbane miste non convogliate all'impianto di depurazione, di notevoli dimensioni. Essi veicolano significativi apporti di acque reflue non trattate ma sottoposte solo a trattamento di grigliatura e disinfezione. Inoltre sulla sponda sinistra del fiume sono collocati ben sei scolmatori di acque piovane adibiti allo sfioro delle acque dai collettori fognari di acque reflue dotati di stazione di disinfezione provenienti da due quartieri.

Per questo tratto di costa è comunque stato approvato nel febbraio 2004 (con inizio dei lavori a fine Ottobre 2005) un progetto preliminare inserito nel Piano di Gestione delle Aree Costiere, che prevede un prolungamento di 100 metri di un pennello emergente delimitante la riva sinistra dell'asta terminale del Foglia, con l'intento di far depositare più al largo il materiale trasportato dal fiume.

Altro punto critico nel pesarese è quello delle acque antistanti lo sbocco a mare del torrente Genica, che convoglia una notevole quantità di acque reflue urbane non trattate, e in condizioni di particolari eventi meteorici può determinare massivi sversamenti, per cui viene sollevato prima dell'inizio della stagione balneare e "by - passato".

Nel marzo 2005 il Comune di Pesaro ha richiesto alla regione Marche/Servizio Progettazione OO.PP. VIA, uno studio per una riqualificazione ambientale consistente in un'opera di armatura della foce tale da prolungare di 180 metri le attuali sponde di foce fino alle scogliere esistenti.

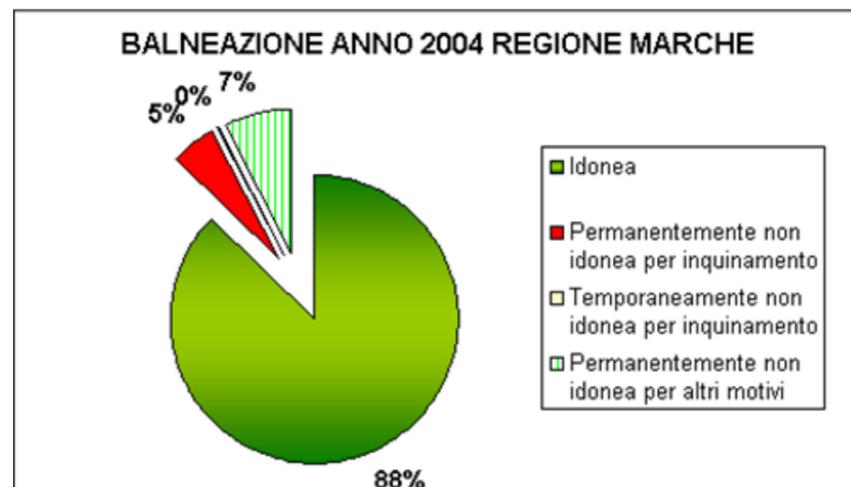
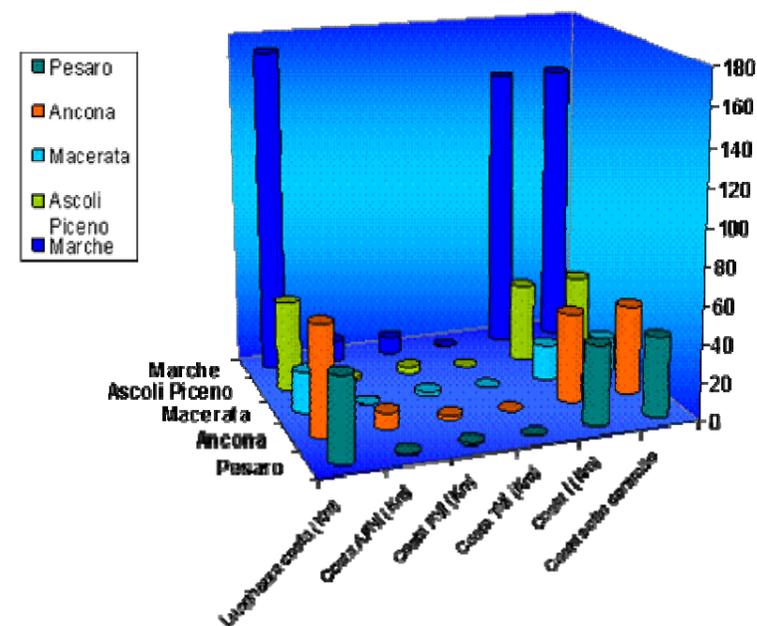


Fig. 8-A.4.4.4

COSTA BALNEABILE MARCHE (ANNO 2005)



	LUNGHEZZA COSTA (KM)	COSTA APNI (KM)	COSTA PNI (KM)	COSTA TNI (KM)	COSTA I (KM)	COSTA SOTTO CONTROLLO
Pesaro	44,6	0,7	1,3	0	42,6	42,6
Ancona	58,6	8,5	2,3	0,2	47,5	47,8
Macerata	22,1	0,6	2,1	0,1	19,3	19,4
Ascoli Piceno	47,7	1,7	4	0,1	41,9	42
Marche	173	11,5	9,7	0,2	151,3	151,8

Fig. 9-A.4.4.4



Nel 2005 si è verificato un aumento a livello regionale della percentuale di siti temporaneamente non idonei alla balneazione per inquinamento (si passa infatti da una percentuale nulla ad una pari al 4%).

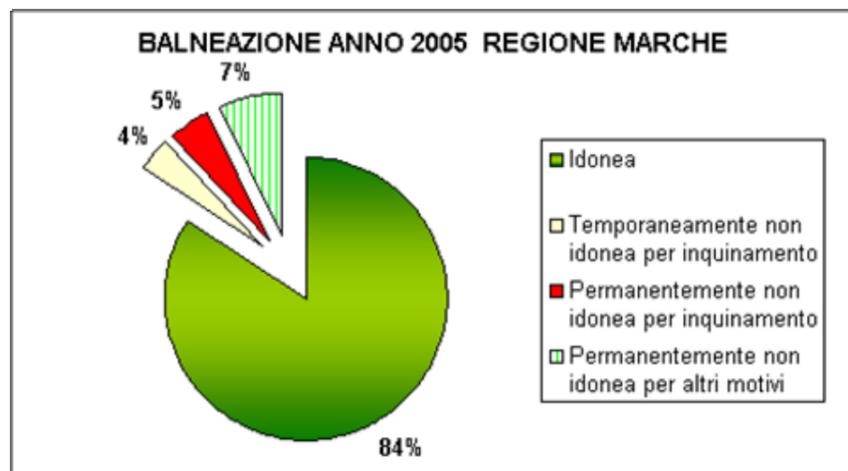


Fig. 10-A.4.4.4

Come mostrato dagli istogrammi la percentuale più elevata di zone non idonee alla balneazione è attribuibile alla provincia di Ancona, per lo più dovuta alla maggior estensione di costa interdetta per motivi di sicurezza (porti di Ancona, Senigallia e Numana con traffico navale merci e passeggero, e polo petrolchimico), una percentuale tuttavia in lieve calo negli anni.

E' comunque importante segnalare l'individuazione, secondo la Legge 179/82, del sito di bonifica di interesse nazionale di Falconara Marittima: l'area marino costiera inclusa nel sito è stata perimetrata con il D.M. 26/02/2003, e si estende dal confine nord del comune di Falconara M.ma ex Montedison (punto balneazione B27 fosso Avena) al confine sud della Raffineria API (punto balneazione C30 Tiro al piattello) per la lunghezza complessiva di circa 4000 metri.

Nella provincia di Ascoli Piceno la percentuale di non idoneità è invece dovuta in particolare all'inquinamento microbiologico contraddistinto da un progressivo incremento nel triennio per via degli apporti fluviali connessi al trasporto solido che ne compromette la trasparenza.

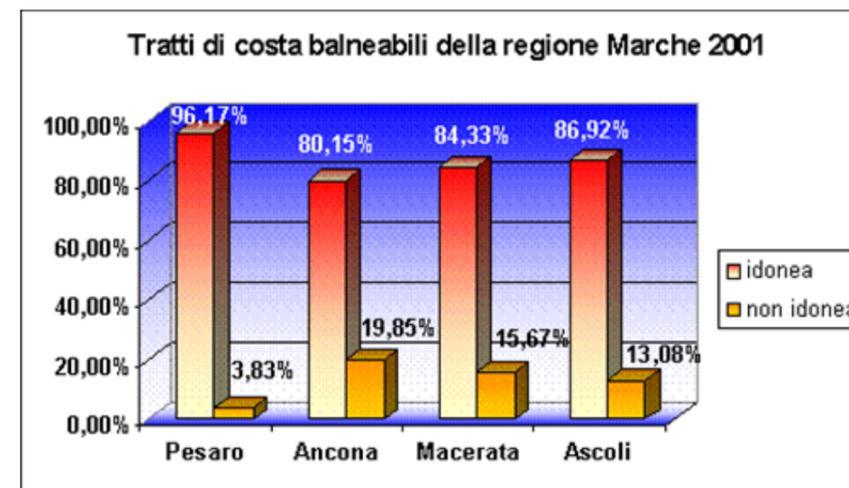


Fig. 11-A.4.4.4

La situazione migliore per quanto riguarda la balneabilità è invece quella del litorale pesarese contraddistinto dalla percentuale di inidoneità più bassa della regione e in sensibile diminuzione negli anni.

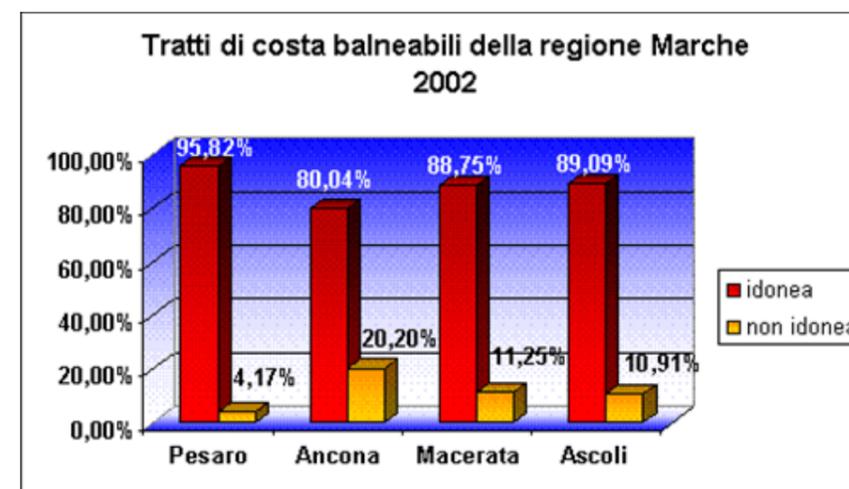


Fig. 12-A.4.4.4

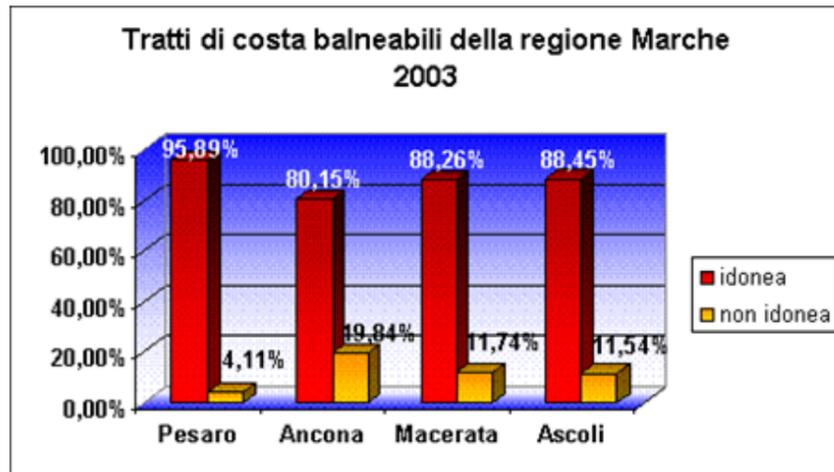


Fig. 13-A.4.4.4

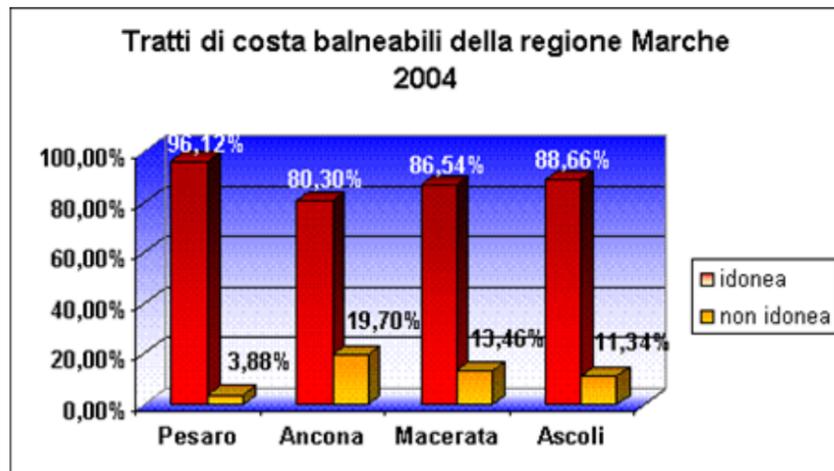


Fig. 14-A.4.4.4

La buona qualità delle acque marino costiere delle Marche viene confermata anche dall'assegnazione nel 2005 di ben undici bandiere blu da parte della FEE (Foundation for Environmental Education in Europe).



La provincia di Ancona vede confermate le bandiere blu di Numana, Sirolo e Senigallia. Nel pesarese si evidenziano invece la spiaggia di Gabicce Mare (per Gabicce è la tredicesima volta dal 1987) e quella di Pesaro (ponente e levante), che fa il suo rientro dopo un anno di assenza. A Macerata si riconfermano Porto Recanati, presente nell'albo dal 2003, e Civitanova Marche. La provincia di Ascoli Piceno riceve ben quattro Bandiere Blu: Grottammare, Cupramarittima (conseguita per nove anni consecutivi) e San Benedetto del Tronto. Porto San Giorgio ottiene addirittura un doppio riconoscimento: oltre alla Bandiera Blu per la sua spiaggia, la FEE premia la cittadina anche nella categoria 'approdi turistici'; in questa seconda classifica entra per le Marche anche Numana.

Bandiere blu 2005

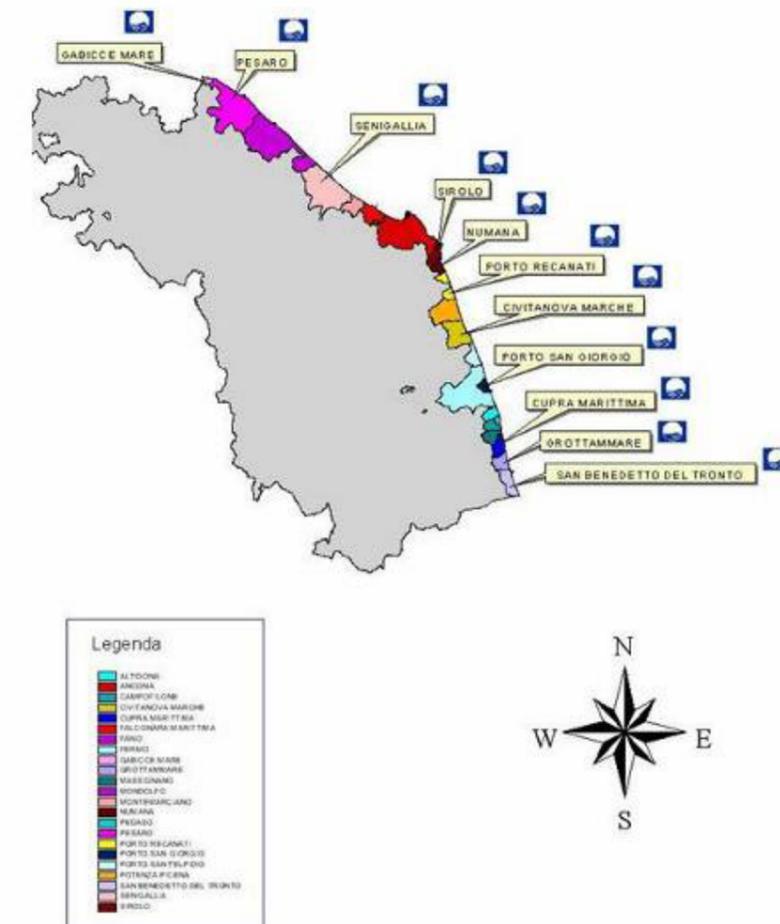
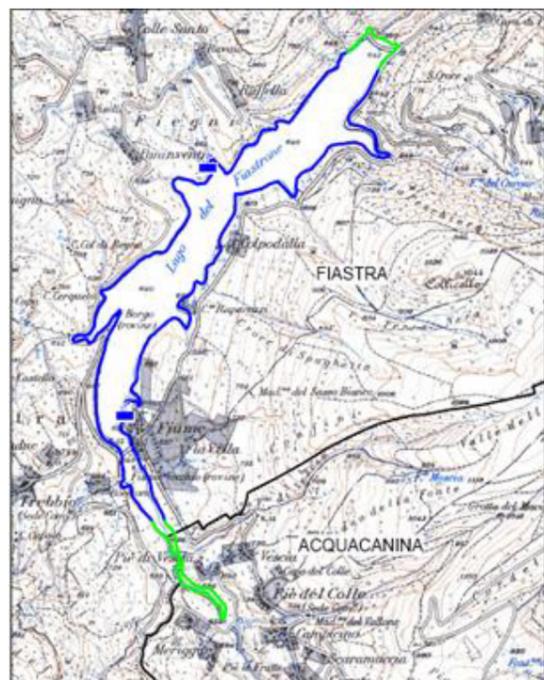


Fig. 15-A.4.4.4



Nelle seguenti figure sono indicate le cartine di tratti dei bacini artificiali interni idonei e non idonei alla balneazione (dati anno 2005).



Lago del Fiastrone:

CLASSIFICAZIONE TRATTI DI BALNEAZIONE	
	I: zona idonea
	APNI: zona a protezione integrale nella quale è interdetta la balneazione
	PNI: zona permanentemente non idonea per inquinamento
	TNI: zona temporaneamente non idonea per inquinamento

Fig. 16-A.4.4.4

Come per il mare, la balneabilità degli invasi lacustri, viene determinata in base all'analisi di sette parametri chimico-fisici e tre microbiologici. Per i laghi in deroga per l'ossigeno disciolto si applica anche un programma di sorveglianza algale che comporta la ricerca di alghe potenzialmente tossiche, eseguita seguendo il metodo quali-quantitativo della Nota ministeriale n. IX.400.4/13.1/3/562, il quale prevede prelievi lungo tutto l'arco dell'anno. Nel caso di presenza rilevante di fitoplancton nell'acqua vengono eseguiti ulteriori test tossicologici e la ricerca diretta delle tossine algali.

I campionamenti vengono effettuati a 0,5 metri di profondità e in profondità per ogni punto di monitoraggio, con frequenza mensile da Ottobre a Maggio e quindicinale da Giugno a Settembre.

Lo stato della balneazione nei bacini artificiali interni è fortemente dipendente dal bacino idrografico su cui essi insistono.

In particolare il Lago di Castreccioni, situato nei comuni di Cingoli e di Apiro, nel bacino del fiume Musone, presenta qualità abbastanza buone limitatamente alla balneazione. Dei tre punti di campionamento uno (Contrada Crocifisso/fosso d'Argiano) risulta permanentemente non idoneo alla balneazione dal 2003 per superamento del limite dei parametri microbiologici, anche se a tutt'oggi viene sottoposto a campionamento. Il lago risulta ricco in nutrienti, e nel 2005 non è stato interessato da fenomeni eutrofici a carico di specie algali potenzialmente tossiche.



Tutti gli altri laghi monitorati (Lago di Polverina, il lago di Borgiano, il Fiastrone, ed infine il lago delle Grazie), insistono nel bacino del fiume Chienti.

Le acque del lago di Fiastrone si immettono nel lago di Borgiano tramite la condotta di derivazione della centrale idroelettrica di Valcimarra, mentre tramite il fiume Fiastrone raggiungono quelle del lago delle Grazie.

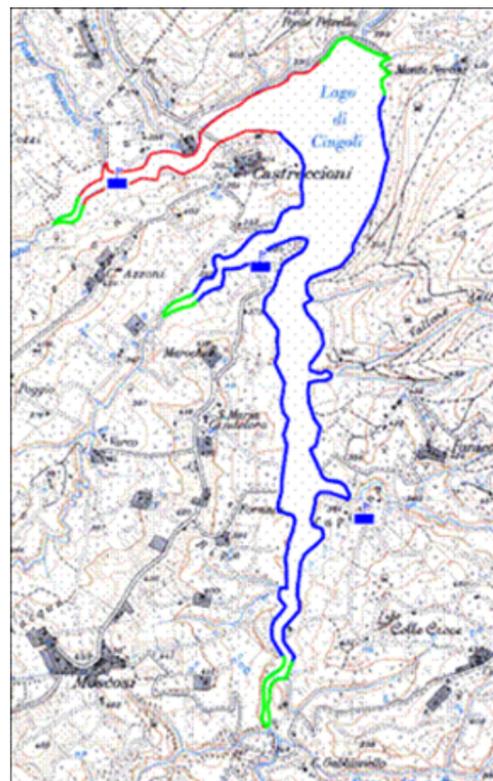
Esse sono campionate in sei tratti generalmente idonei alla balneazione dal punto di vista microbiologico, fatta eccezione per quattro punti che risultano permanentemente non idonei per la presenza di blooms algali imputabili alla cianoficea tossica denominata *Planktothrix rubescens*. L'alga determina ingenti fioriture soprattutto nel periodo invernale, in quanto la sua crescita è favorita da basse temperature, tuttavia l'anno 2005 ha fatto registrare una riduzione della sua densità parallela ad un concomitante incremento di microalghe competitive non tossiche. Tutto ciò fa presupporre e sperare che il lago stia evolvendo verso una nuova fase contraddistinta da una riduzione naturale della cianoficea tossica. Confrontando inoltre l'andamento dei nutrienti rispetto agli anni precedenti si rileva anche un notevole abbattimento degli stessi, dovuto probabilmente ad una migliore efficienza depurativa degli scarichi affluenti (depuratore di San Lorenzo).

Il lago di Borgiano come detto precedentemente, accoglie le acque provenienti dal Fiastrone tramite la centrale idroelettrica di Valcimarra, pertanto ad un aumento dell'entità di apporti provenienti da tale lago aumenta anche la densità della cianoficea tossica sopra citata. Essa determina tuttavia fioriture meno consistenti per via del forte ricambio idrico del bacino e delle sue proprietà chimico fisiche tali da sostenere svariate fioriture di alghe non tossiche competitive.

Dei sei tratti campionati solo due risultano permanentemente non idonei alla balneazione per via di tali fenomeni eutrofici.

Il lago di Polverina è caratterizzato da elevate concentrazioni di nutrienti, bassa trasparenza ed è particolarmente ricco di specie algali. In esso la balneabilità risulta compromessa per il superamento frequente dei parametri microbiologici e dell'ossigeno disciolto. I due punti campionati risultano permanentemente non idonei alla balneazione anche per l'anno 2005, anno in cui non sono state riscontrate fioriture algali tossiche.

Il lago delle Grazie, situato nel comune di Tolentino, presenta fenomeni eutrofici con andamenti del tutto simili a quelli dei bacini del Fiastrone e Borgiano situati a monte e ad esso collegati. Esso risulta non balneabile dall'anno 2002, presentando non conformità ai limiti dei parametri microbiologici e della trasparenza. Nel 2005, a differenza degli anni precedenti non è stata imposta l'interdizione delle acque per assenza di fioriture algali tossiche (in particolare dell'alga *Planktothrix rubescens*).



Lago di Castreccioni



Lago di Borgiano



Lago di polverina

Fig. 17-A.4.4.4



A.4.5 Aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento

A.4.5.1 Aree sensibili

Nella sezione precedente, la A.3.1, sono state elencate le Aree Sensibili presenti nel territorio della Regione Marche:

- l'Area Sensibile dell'Adriatico-Nord Occidentale della Regione Marche - fiume Foglia (Kmq 158);
- l'Area Sensibile dell'Alta Valle del Chienti - fiume Chienti (Kmq 191,7).

L'individuazione di tali aree è dovuta all'applicazione del disposto all'art. 91 comma 1, lett. a) e d), alla parte terza del vigente Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

L'Area Sensibile dell'Adriatico-Nord Occidentale della Regione Marche è stata individuata come fascia di 10 Km dalla linea di costa del Mare Adriatico, ampliando tale fascia a tutto il territorio in cui insistono i copri idrici superficiali e che si immettono direttamente o indirettamente nel Fiume Foglia, entro la fascia indicata.

Tutti gli altri corpi idrici, cioè il tratto del Foglia dalla sorgente fino al punto distante circa 10 Km dalla costa e i suoi affluenti, ed i corpi idrici che afferiscono all'area sensibile della fascia costiera dei 10 Km della Regione Emilia-Romagna, sono considerati corpi idrici dei bacini drenanti alle aree sensibili.

Pertanto i bacini idrografici del Savio, Marecchia, Conca, Tavollo e Foglia, per le aree idrografiche all'interno del territorio regionale, sono considerati bacini drenanti all'area sensibile dell'Adriatico-Nord Occidentale.

Il monitoraggio delle acque superficiali per valutare il trend dei nutrienti viene effettuato nei corsi d'acqua dei bacini idrografici sopra indicati.

Le stazioni di monitoraggio sono le seguenti:

Codice stazione	Vecchia codifica	Fiume	Longitudine GBX	Latitudine GBY	COMUNE
I0191MA	1/MA	MARECCHIA	2294210	4848311	CASTELDELICI
I0193MA	3/MA	MARECCHIA	2304502	4866273	NOVAFELTRIA
I0131CO	1/CO	CONCA	2322214	4863486	SASSOFELTRIO
I0341TA	1/TA	TAVOLLO	2339745	4869900	GABICCE MARE
I0313FO	3/FO	FOGLIA	2315846	4849391	SASSOCORVARO
I0316FO	6/FO	FOGLIA	2327564	4852966	AUDITORE
I03110FO	10/FO	FOGLIA	2344128	4859481	PESARO
I03111FO	11/FO	FOGLIA	2351211	4863969	PESARO



Figura 1 – A.4.5.1: localizzazione delle stazioni di monitoraggio

Nei grafici sottostanti sono indicati gli andamenti della concentrazione dello ione nitrato nei corpi idrici superficiali dei bacini drenanti all'area sensibile.

Il Marecchia non presenta problemi e i valori di concentrazione dello ione nitrato sono caratterizzati dalla scarsa portata degli anni 2004 e 2005.

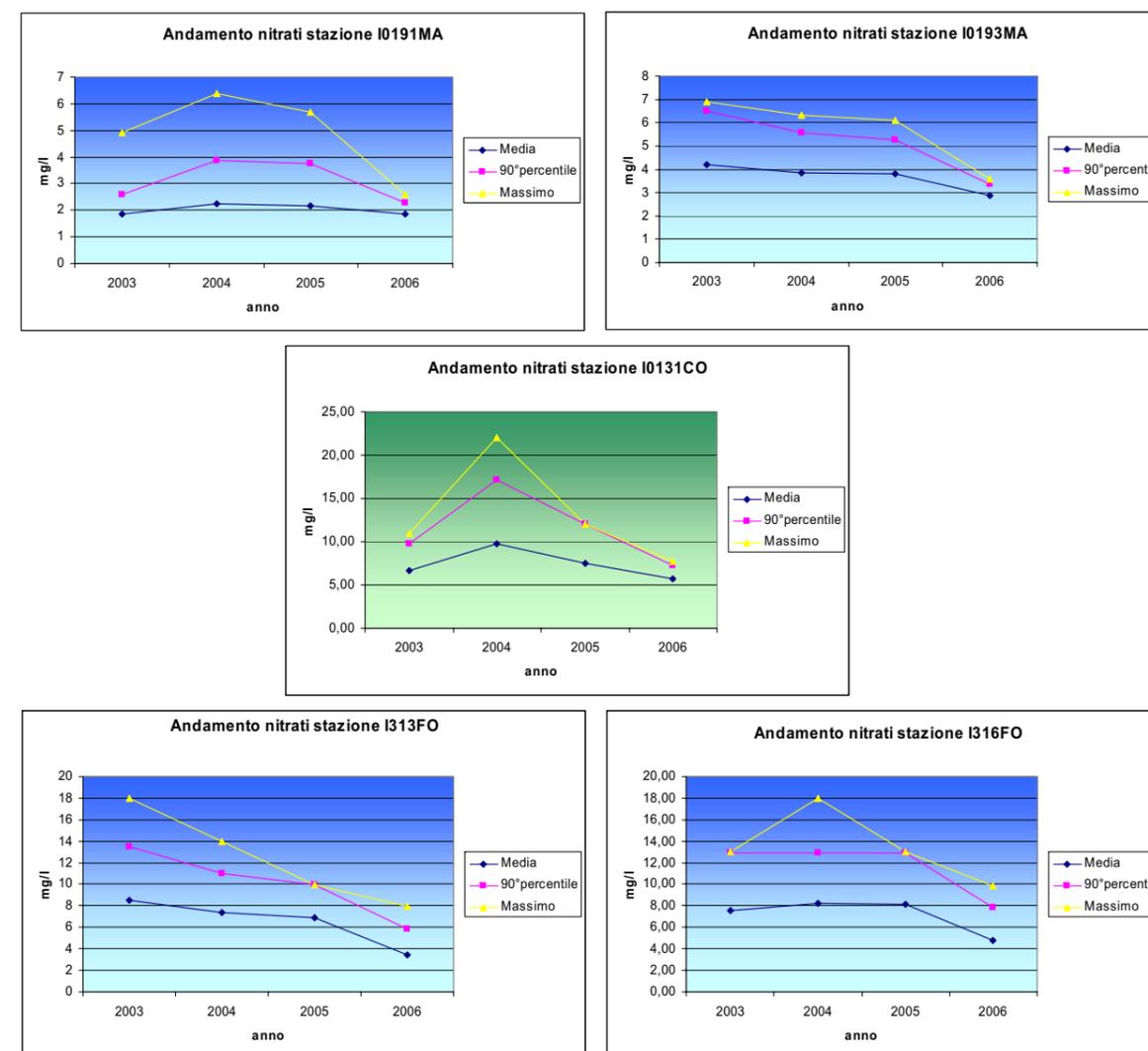


Figura 2 – A.4.5.1: Andamento dello ione nitrato nelle acque superficiali dei copri idrici del bacino drenante all'Area Sensibile dell'Adriatico Nord - Occidentale

L'effetto della portata del corpo idrico sulla concentrazione dei nitrati nelle acque fluviali, soprattutto nel periodo estivo, è maggiormente marcato nell'andamento del Torrente Conca ed dal valore assunto nell'anno 2004; i valori rilevati, poco inferiori ai 10 mg/l, dipendono più dallo scarico di acque reflue non depurate che dalla scarsa depurazione degli impianti.

Tali impianti, per il Conca, sono comunque in numero limitato, con capacità organica di progetto inferiore ai 2.000 AE (tre su quattro).

Il trend generalizzato in tutti i tratti fluviali considerati è quello di una diminuzione del contenuto di nitrati nelle acque, sia perché il regime idrico è stato più regolare, sia perché sono stati effettuati nuovi allacci delle reti fognarie più significative.

I corsi d'acqua all'interno dell'area sensibile, il tratto terminale del Fiume Foglia e del Torrente Tavollo, mostrano dati elevati di nitrato che in un caso, quello del Foglia, sono riconducibili all'immissione di acque reflue non depurate, mentre nel caso del Tavollo devono essere effettuati approfonditi accertamenti per avere un riscontro delle possibili cause.

L'attuale ipotesi è legata agli apporti di attività agrozootecniche che occasionalmente determinano apporti impropri e dalle acque reflue urbane rilasciate dalle reti fognarie, tramite gli scolmatori, in occasione di intensi eventi piovosi.

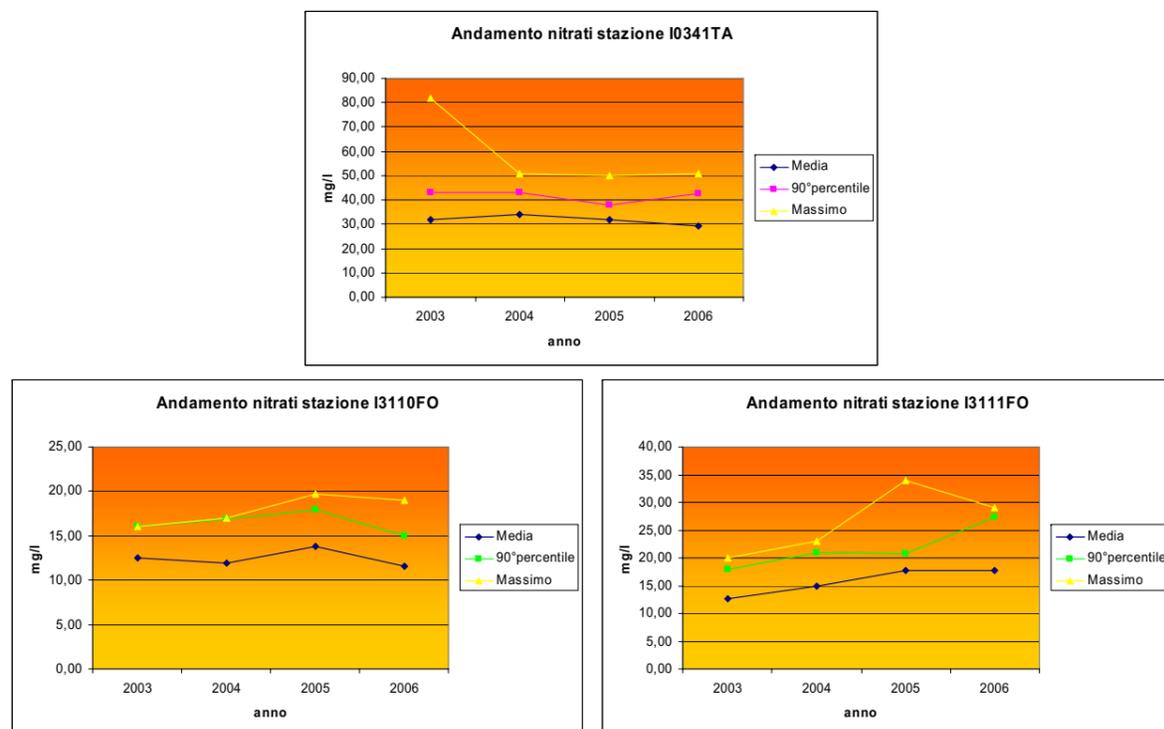


Figura 3 – A.4.5.1: Andamento dello ione nitrato nelle acque superficiali dei copri idrici dell'Area Sensibile dell'Adriatico Nord – Occidentale (tratto terminale del Fiume Foglia e del Tavollo).

Il trend della concentrazione di nitrato riscontrata nelle acque fluviali dell'area sensibile si mantiene pressoché costante, sebbene la stazione di foce del Fiume Foglia mostra un andamento crescente fino a valori prossimi ai 18 mg/l; tale valore espresso in mg/l di azoto – NO₃ dà il valore di 4,7 mg/l che indicano un livello di qualità del macrodescrittore N-NO₃ pari a 3 (sufficiente).

Questo indica che le acque fluviali possono mostrare fenomeni eutrofici e quindi la rimozione dell'azoto deve essere maggiormente spinta.

I grandi impianti di depurazione delle acque reflue urbane di Pesaro e Gabicce Mare (vedi figura 4 – A.4.5.1 con COP > 10.000 AE) sono capaci di rimuovere l'azoto nei limiti indicati dalle norme; anche per il fosforo si ottengono valori entro i limiti di legge.

Pertanto l'azione maggiormente significativa è da indirizzare al convogliamento ed al trattamento depurativo finale delle acque reflue urbane raccolte dai grandi centri urbani (Urbino, Pesaro).

Nella tabella della Figura 5 – A.4.5.1, sono evidenziati gli agglomerati con Carico Generato maggiore di 2.000 AE, ed è facile constatare che i grandi agglomerati e quelli del Medio e Basso Foglia siano quelli con le maggiori carenze in termini di completezza depurativa.

Figura 4 – A.4.5.1: Tabella impianti di depurazione nell'Area Sensibile dell'Adriatico Nord Occidentale.

Unità idrografica	Area idrografica	Numero di impianti UWWTP		
		COP inferiore 2000 AE	COP tra 2000 e 10.000 AE	COP tra 10.000 e 100.000 AE
Savio (Alto Savio)	MARECCHIA	2	1	0
Marecchia_1 (Alta Marecchia)	MARECCHIA	10	3	0
Conca_1 (Alto Conca)	MARECCHIA	3	1	0
Tavollo_1 (Tavollo)	MARECCHIA	1	0	1
Foglia_1 (T.Mutino -T.Apsa di Macerata Feltria)	FOGLIA	2	2	0
Foglia_2 (Alto Foglia)	FOGLIA	9	1	0
Foglia_3 (T. Apsa di San Donato -T.Apsa di Urbino)	FOGLIA	0	0	0
Foglia_4 (Medio Foglia)	FOGLIA	2	0	0
Foglia_5 (T.Apsa di Montecchio)	FOGLIA	3	2	0
Foglia_6 (Basso Foglia)	FOGLIA	3	3	1
Rio Genica	FOGLIA	1	0	0
Lit. tra Gabicce e Pesaro (Costa San Bartolo)	FOGLIA	0	0	0
Numero d'Impianti UWWTP per tipologia		36	13	2

COP = Capacità Organica di Progetto dell'impianto di depurazione UWWTP;
UWWTP = Urban Waste Water Treatment Plant; AE = Abitante Equivalente

Figura 5 – A.4.5.1: Tabella Agglomerati con carico generato maggiore di 2.000 AE nell'Area Sensibile dell'Adriatico Nord Occidentale.

Unità idrografica	Agglomerato > 2.000 AE	Carichi in AE		
		Carico Generato	Carico Collettato	Carico Trattato
Savio	Sant'Agata Feltria	2145	2145	2145
Marecchia_1	Pennabilli	2039	2039	2039
Marecchia_1	Novafeltria	6856	6856	6856
Conca_1				
Tavollo_1	Gabicce Mare	19445	19345	19345
Foglia_1	Macerata Feltria	2022	2022	2022
Foglia_1	Carpegna	2426	2346	2346
Foglia_2	Sassocorvaro	3505	3505	3505
Foglia_3	Urbino	12915		
Foglia_4	Montecchio	9457	8984	7000
Foglia_5	Gallo Cappone	4255	4042	2006
Foglia_5	Urbino	12915	12915	5166
Foglia_6	Pesaro	89671	89223	72000
Foglia_6	Borgo Santa Maria	5167	5167	5167
Foglia_6	Montelabbate	4627	4396	4000
Rio Genica	Pesaro	89671		
Litorale tra Gabicce e Pesaro	Pesaro	89671		

Gli agglomerati di Montecchio (1984 AE), di Gallo Cappone dei comuni di Colbordolo e Petriano (2036 AE), di Montelabbate (396 AE), di Urbino (7749 AE) e Pesaro (17223 AE) mostrano valori di carico generato non trattato agli impianti di depurazione per le acque reflue urbane significativi (carico collettato non trattato), mentre gli indirizzi e le scadenze richieste dalle norme nazionali e dalle direttive comunitarie sono quelle del loro completo trattamento.

La Direttiva 91/271/CEE, all'art. 3 comma 1, stabilisce che entro il 31 dicembre 1998 gli agglomerati oltre i 10.000 AE, le acque reflue urbane che si immettono nei corpi idrici superficiali delle aree sensibili, devono essere provvisti di reti fognarie, e che al 31 dicembre 2005 lo siano anche tutti gli agglomerati con oltre i 2.000 AE.

Su tali aspetti, non tutti gli agglomerati possono considerarsi conformi, anche se si stanno completando i lavori di collettamento; si evidenzia che in alcuni casi la fatiscenza di alcune infrastrutture di collettamento determinano analoghi problemi.

Considerando inoltre l'art. 5 comma 2 della stessa direttiva comunitaria, che stabilisce che gli agglomerati con oltre 10.000 AE devono avere sottoposte, prima dello scarico in corpi idrici superficiali di aree sensibili, le loro acque reflue urbane ad un trattamento più spinto del secondario, cioè ad un trattamento capace di rimuovere i nutrienti (azoto e fosforo) e che per la stessa direttiva, la scadenza indicata per il 31 dicembre 1998 è stata disattesa per gli agglomerati sopra indicati.

La non conformità presentata da questi agglomerati richiederà uno sforzo significativo in termini finanziari, che attualmente sembrano essere l'unico ostacolo all'esecutività di progetti già predisposti per l'adeguamento delle infrastrutture ed il raggiungimento delle conformità richieste per ottenere gli obiettivi di qualità delle acque fluviali previsti.

I dati utilizzati per la valutazione di questa sezione sono ricavati dalla ricognizione sulle acque reflue urbane effettuato per descrivere lo stato di fatto al 2005.

L'Area Sensibile dell'Alta Valle del Chienti della Regione Marche è stata individuata ai sensi dell'art. 91 comma 1, lett. a) e dell'allegato 6 alla parte terza del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152⁵⁰.

Tra i laghi regionali, che in realtà sono principalmente bacini artificiali, quello del Fiastrone è stato interessato dal fenomeno di fioriture algali determinato dalla specie *Oscillatoria rubescens*, mentre quello di Polverina è stato interessato dalla proliferazione algale di *Microcystis aeruginosa*. Questi fenomeni mostrano, con bloom algali nei periodi tardo primaverili ed estivi, fenomeni eutrofici che sembrano legati all'aumento della concentrazione di nitrati, ma sulla base delle certificazioni ottenute dalle analisi eseguite dall'ARPAM dipartimento di Macerata, la loro concentrazione non supera mai il limite di 50 mg/l.

Con gli approfondimenti effettuati negli ultimi anni ed il continuo monitoraggio di sorveglianza algale, le condizioni chimico fisiche delle acque lacustri (stratificazione delle acque), il regime idrologico determinato dalle significative derivazioni per usi idroelettrici e la presenza di nutrienti nei sedimenti del Lago sono le concause che determinano le fioriture.

Pertanto il continuo monitoraggio delle acque del lago, la costruzione di sistemi di trattamento delle acque reflue urbane e provenienti da allevamenti non intensivi con processi naturali quali la fitodepurazione che possano trattare e ridurre i nutrienti, ed un rigoroso controllo delle quantità derivate per uso idroelettrico sono le soluzioni adottate per tali fenomenologie.

La qualità delle acque assume la classe sufficiente perchè parametri come la clorofilla e la trasparenza, che sono legati principalmente ai fenomeni di proliferazione algale, assumono valori significativi.

L'aspetto relativo agli attingimenti idrici a scopo idroelettrico, soprattutto sul lago del

⁵⁰ Analogo disposto art. 18 comma 1, lett. a) e dell'allegato 6 del Decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 abrogato.

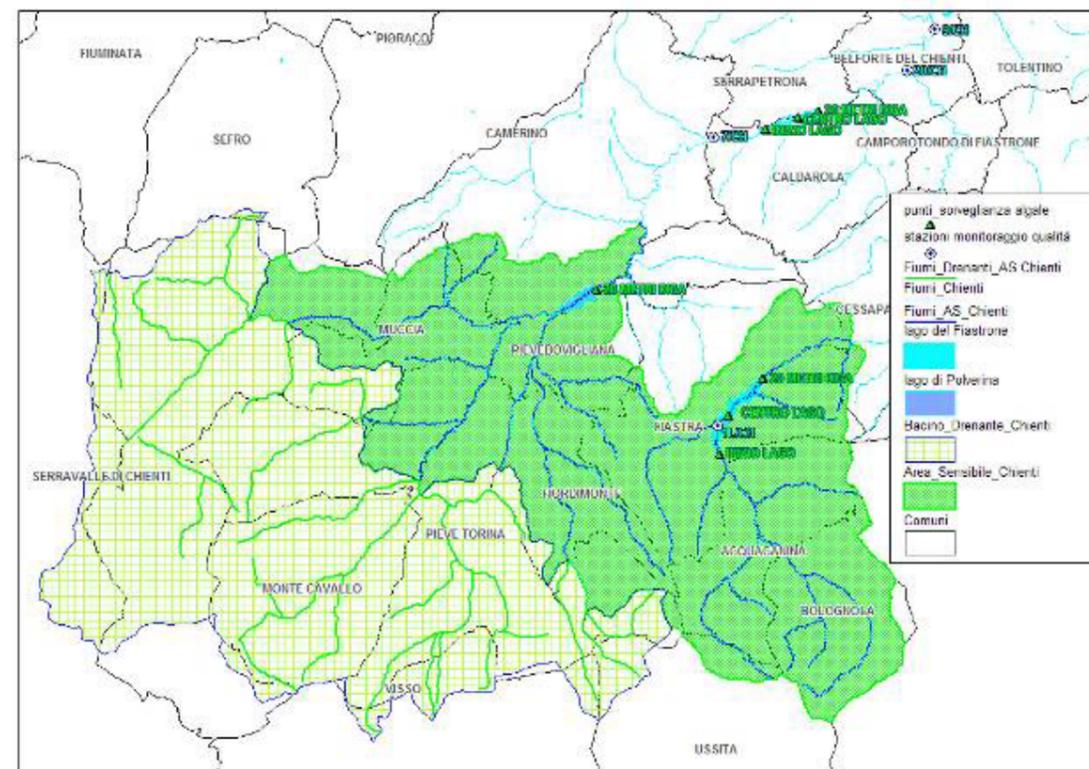
Fiastrone, dovranno essere quantitativamente compatibili agli altri usi specifici, come la balneazione, controllando ed evitando la possibile compromissione dell'ecosistema acquatico: si deve considerare che prelievi idrici quantitativamente importanti, tali da alterare il regime idrodinamico delle acque lacustri, potrebbe contribuire ad una nuova proliferazione algale che andrebbe ad incidere sulle attività ricreative (uso a scopo balneabile) del lago stesso.

La rete di monitoraggio fluviale e lacustre di controllo dei fenomeni eutrofici di questa area sono:

Codice stazione Qualità Amb.le	Vecchia codifica	COMUNE
R110121LCH	1L/CH	FIASTRA - LAGO DEL FIASTRONE
R110127CH	7/CH	CALDAROLA
R1101220CH	20/CH	BELFORTE DEL CHIANTI

Codice Monitoraggio sorveglianza	localizzazione	COMUNE
R110121sLCH	20 m dalla diga	FIASTRA - LAGO DEL FIASTRONE
R110122sLCH	Centro lago	FIASTRA - LAGO DEL FIASTRONE
R110123sLCH	Inizio lago	FIASTRA - LAGO DEL FIASTRONE
R110124sLCH	20 m dalla diga	FIASTRA - LAGO DI POLVERINA

Figura 6 – A.4.5.1: Punti di monitoraggio nell'Area Sensibile dell'Alta Valle del Chienti - fiume Chienti.





Le stazioni di monitoraggio per il controllo dei fenomeni eutrofici (sorveglianza algale) sono posizionate principalmente a circa 20 m dalla diga dell'invaso, e quando il bacino è di dimensioni significative, questi punti sono integrati con quelli di "centro lago" ed "inizio lago".

La presenza di aree comunali vaste con poche località urbanizzate, con la presenza solo di pochi agglomerati inferiori ai 2.000 AE, determina limitate pressioni al reticolo idrografico; le stazioni di campionamento della qualità ambientale e per specifica destinazione (balneare, idropotabile, vita dei pesci) è stata individuata nel lago più grande, quello del Fiastrone, e nei corpi idrici superficiali recettori delle acque degli invasi artificiali.

La stazione R1101220CH è posta sul Torrente Fiastrone, prima della confluenza con il Fiume Chienti, e la stazione R110127CH lungo il Fiume Chienti prima dell'invaso artificiale di Borgiano, nel comune di Caldarola.



A.4.5.2 Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola.

Con Decreto del Dirigente del Servizio Tutela Ambientale del 10 settembre 2003, n. 10, la Regione Marche, ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/99 e dell'allegato 7 - parte A, ha provveduto alla "Prima individuazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati d'origine agricola".

Tale indirizzo è stato nuovamente indicato alla parte terza del Decreto Legislativo del 14 aprile 2006, n. 152, all'articolo 92 e all'allegato 7 - parte A.

Il 12 dicembre 1991 il Consiglio delle Comunità Europee adottava la Direttiva 91/676/CEE, nota come Direttiva Nitrati, che modificava e/o integrava le Direttive 75/440/CEE⁵¹, 79/869/CEE⁵² e 80/778/CEE⁵³ concernenti essenzialmente la tutela della qualità dell'acqua potabile.

La C.E. aveva constatato che in alcune Regioni degli Stati membri il contenuto di nitrati nell'acqua era in aumento e già elevato rispetto alle norme fissate nella Direttiva 75/440/CEE. Inoltre, era ormai emerso che la causa principale dell'inquinamento che colpisce le acque comunitarie, è rappresentata dai nitrati di origine agricola. Ne consegue che per tutelare la salute umana, le risorse viventi e gli ecosistemi acquatici, e per salvaguardare altri usi legittimi dell'acqua, è necessario ridurre l'inquinamento idrico causato o provocato da nitrati provenienti da fonti agricole, e impedire un ulteriore inquinamento di questo tipo. Considerando che l'inquinamento idrico dovuto ai nitrati in uno Stato membro si ripercuote sulle acque di altri Stati membri, ne consegue la necessità di un'azione a livello comunitario, cui anche l'Italia, idrogeologicamente "isolata", deve attenersi.

Con la Direttiva 91/676/CEE la Comunità si proponeva di dare indicazioni sul controllo e sulla riduzione dell'inquinamento idrico risultante dallo spandimento e dallo scarico di deiezioni di animali allevati o dall'uso di quantità eccessive di fertilizzanti.

Gli Stati membri dovevano, considerando la situazione idrogeologica, individuare le zone vulnerabili (quelle in cui le acque di falda contengono o possono contenere, ove non si intervenga, oltre 50 mg/l di nitrati), progettare e attuare i necessari programmi d'azione per ridurre l'inquinamento idrico provocato da composti azotati nelle zone vulnerabili. I suddetti programmi d'azione devono comportare misure intese a limitare l'impiego in agricoltura di tutti i fertilizzanti contenenti azoto e a stabilire restrizioni specifiche nell'impiego di concimi organici animali.

D.Lgs. 152/06 - Art. 92 e Allegato 7 parte A - (ex D.Lgs. 152/99 - Art. 19 e Allegato 7).

Il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n°152 al Titolo III "Tutela dei corpi idrici e disciplina degli scarichi", Capo I "Aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento", art. 92 (zone vulnerabili da nitrati di origine agricola - ZVN) disciplina l'individuazione di dette zone vulnerabili, rimandando il dettaglio all'allegato 7 parte A. Di seguito si riportano i passaggi normativi di maggior interesse dell'allegato dove vengono indicate le fasi e gli approfondimenti da effettuarsi nell'indagine.

Indagine preliminare di riconoscimento

Obiettivo dell'indagine preliminare di riconoscimento è l'individuazione delle porzioni di territorio dove le situazioni pericolose per le acque sotterranee sono particolarmente evidenti. In tale fase dell'indagine non è necessario separare più classi di vulnerabilità e la scala di rappresentazione cartografica prevista è 1:250.000, su base topografica preferibilmente informatizzata.

⁵¹G.U.C.E n. L 194 del 25. 7. 1975, pag. 26.

⁵²G.U.C.E. n. L 271 del 29. 10. 1979, pag. 44.

⁵³G.U.C.E. n. L 229 del 30. 8. 1980, pag. 11.



In prima approssimazione i fattori critici da considerare nell'individuazione delle zone vulnerabili sono:

- 1) presenza di un acquifero libero o parzialmente confinato (ove la connessione idraulica con la superficie è possibile) e, nel caso di rocce litoidi fratturate, presenza di un acquifero a profondità inferiore a 50 m, da raddoppiarsi in zona a carsismo evoluto;
- 2) presenza di una litologia di superficie e dell'insaturo prevalentemente permeabile (sabbia, ghiaia o litotipi fratturati);
- 3) presenza di suoli a capacità di attenuazione tendenzialmente bassa (ad es. suoli prevalentemente sabbiosi, o molto ghiaiosi, con basso tenore di sostanza organica, poco profondi);
- 4) presenza di situazioni accertate di compromissioni qualitative delle acque sotterranee dovuta a fattori antropici di origine prevalentemente agricola o zootecnica.

La concomitanza delle condizioni sopra esposte identifica le situazioni di maggiore vulnerabilità.

Vengono escluse dalle zone vulnerabili le situazioni in cui la natura dei corpi rocciosi impedisce la formazione di un acquifero o dove esiste una protezione determinata da un orizzonte scarsamente permeabile purché continuo.

Indicazioni metodologiche generali.

Nella parte **A.I** dell'Allegato 7 si definiscono i criteri per l'individuazione delle zone vulnerabili da nitrati (ZVN) e i controlli da eseguire ai fini della revisione delle zone vulnerabili ed i metodi di riferimento.

Si considerano zone vulnerabili le zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi.

Tali acque sono individuate, in base tra l'altro dei seguenti criteri:

- 1) la presenza di nitrati o la loro possibile presenza con una concentrazione superiore a 50 mg/l (espressi come NO₃⁻) nelle acque dolci superficiali, in particolare in quelle destinate alla produzione di acqua potabile;
- 2) la presenza di nitrati o la loro possibile presenza ad una concentrazione superiore a 50 mg/l (espressi come NO₃⁻) nelle acque dolci sotterranee;
- 3) la presenza di eutrofizzazione oppure la possibilità del verificarsi di tale fenomeno nell'immediato futuro nei laghi naturali di acque dolci o altre acque dolci, estuari, acque costiere e marine.

La concentrazione dei nitrati deve essere controllata per il periodo di durata pari almeno ad un anno:

- nelle stazioni di campionamento previste per la classificazione dei corpi idrici sotterranei e superficiali individuate secondo quanto previsto dall'Allegato 1 al decreto;
- nelle altre stazioni di campionamento previste al Titolo II Capo II (relativo al controllo delle acque destinate alla produzione di acque potabili), almeno una volta al mese e più frequentemente nei periodi di piena;
- nei punti di prelievo, controllati ai sensi del DPR 236/88, delle acque destinate al consumo umano.

Il controllo va ripetuto almeno ogni quattro anni. Nelle stazioni dove si è riscontrata una concentrazione di nitrati inferiore a 25 mg/l (espressi come NO₃⁻) il programma di controllo può essere ripetuto ogni otto anni, purché non si sia manifestato alcun fattore nuovo che possa aver incrementato il tenore dei nitrati. Ogni quattro anni è sottoposto a riesame lo stato



eutrofico delle acque dolci superficiali, di transizione e costiere, adottando di conseguenza i provvedimenti del caso.

Nella parte **A.II** dell'Allegato 7 si definiscono gli aspetti metodologici; in particolare si rileva che:

- l'individuazione delle zone vulnerabili viene effettuata tenendo conto dei carichi (specie animali allevate, intensità e tipologia degli allevamenti, coltivazioni, ecc...), nonché dei fattori ambientali che possono concorrere a determinare uno stato di contaminazione. Tali fattori dipendono dalla vulnerabilità intrinseca degli acquiferi, dalla capacità di attenuazione del suolo nei confronti dell'inquinante, dalle condizioni climatiche e idrologiche, dal tipo di ordinamento colturale e dalle relative pratiche agronomiche;
- gli approcci metodologici di valutazione della vulnerabilità richiedono un'ideale ed omogenea base di dati;
- al fine di individuare sull'intero territorio nazionale le ZVN si ritiene opportuno procedere ad un'indagine preliminare di riconoscimento, da revisionare successivamente sulla base di aggiornamenti conseguenti anche ad eventuali ulteriori indagini di maggiore dettaglio.

Nella parte **A.III** dell'Allegato 7 sono riportate le ZVN già designate "ope legis". In tale elenco non rientra alcuna zona delle Marche.

Nella parte **A.IV**, infine, sono riportate le indicazioni e le misure per i programmi di azione obbligatori per le ZVN, da condurre con riferimento ai dati scientifici e tecnici disponibili, con riferimento agli apporti azotati di origine agricola o di altra origine, nonché alle condizioni ambientali locali.

Metodologia applicata.

La metodologia applicata per arrivare alla prima individuazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, si è basata sull'analisi delle principali componenti ambientali che interagiscono e interferiscono col sistema delle acque superficiali e sotterranee e, parallelamente, sull'analisi delle componenti antropiche che determinano la modifica delle qualità del sistema stesso.

Si è dunque analizzato il contesto idrogeologico regionale e valutato le tipologie di acquiferi che potenzialmente possono essere facilmente interessati da contaminazioni, individuandone le aree. Successivamente queste sono integrate con la distribuzione spaziale delle superfici agricole e con le caratteristiche dei suoli, in grado di esercitare una funzione protettiva, per arrivare così alla determinazione della vulnerabilità intrinseca da nitrati di origine agricola, secondo il diagramma di flusso di seguito riportato:

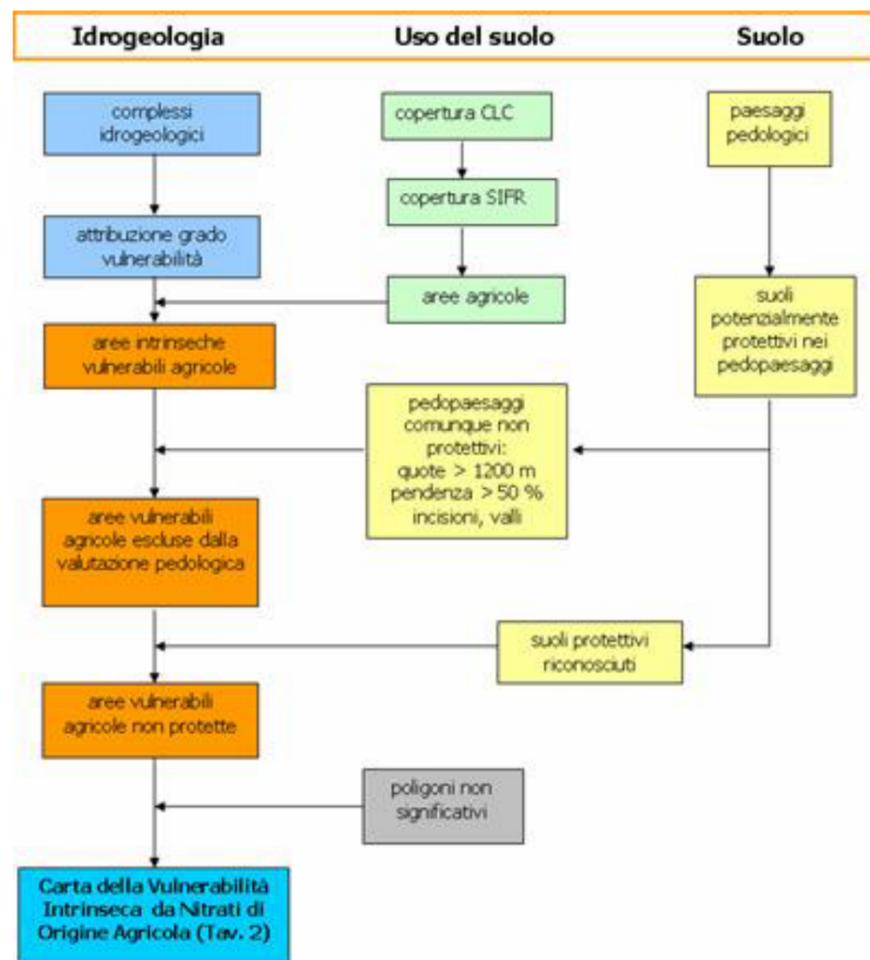


Figura 1- A 4.5.2: metodologia per la carta della vulnerabilità intrinseca

La Carta della Vulnerabilità intrinseca da nitrati di origine agricola è stata integrata con le informazioni derivanti dall'analisi delle pressioni agricole e zootecniche, sovrapponendo l'informazione tematica dei Comuni con Pressione Agricola Potenziale superiore al valore del 35 %, ottenendo la "carta della vulnerabilità intrinseca da nitrati di origine agricola con le pressioni agricole potenziali".

La carta delle pressioni potenziali è stata successivamente integrata con le informazioni derivanti dal monitoraggio delle acque superficiali e di quelle sotterranee, potendo associare la posizione geografica dei pozzi vulnerati (concentrazione di $\text{NO}_3 \geq 50 \text{ mg/l}$) e dei pozzi prossimi alla vulnerazione (concentrazione di NO_3 compresa tra 40 - 50 mg/l); la carta ottenuta rappresenta la prima individuazione delle zone vulnerabili da nitrati (ZVN) di origine agricola derivata dalla sovrapposizione delle informazioni relative alla qualità delle acque e alle pressioni agrozootecniche.

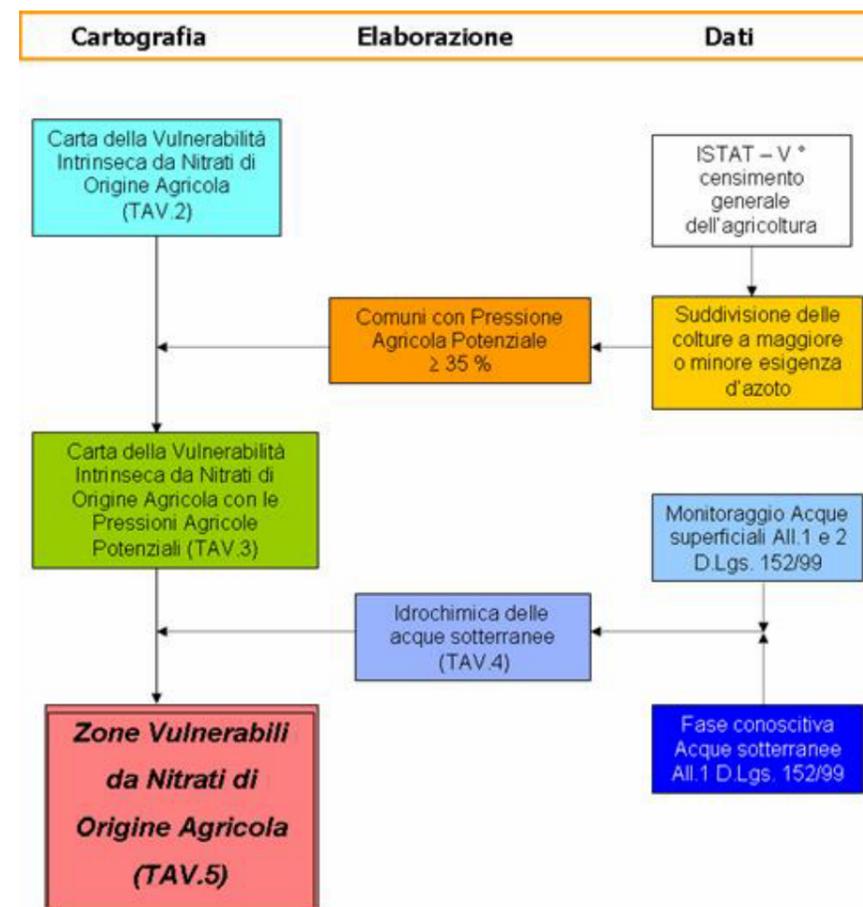


Figura 2- A 4.5.2: metodologia per la carta delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola

L'individuazione delle ZVN è stata effettuata scegliendo la vulnerabilità intrinseca come fattore predominante e la pressione agricola e la vulnerazione come fattori concorrenti; tale scelta è giustificata dalla qualità dell'informazione e dallo stato di conoscenza dei fattori critici utilizzati. L'individuazione delle ZVN è stata elaborata prendendo come confini geografici i limiti dei bacini idrografici, dovendo ancora definire quelli idrogeologici.

Idrogeologia.

E' stata realizzata la Carta della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi in scala 1:250.000, che rappresenta il primo strato informativo utilizzato per la "prima individuazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola". Come già ricordato, allo stato attuale essa è da intendersi esclusivamente come una generica, prima valutazione della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi a scala regionale, pertanto suscettibile di successivi affinamenti e revisioni.

Il Metodo base GNDCI è un metodo qualitativo che prevede la zonizzazione del territorio per aree omogenee e non richiede alcun parametro d'ingresso specifico di tipo numerico. Infatti, viene fornito dagli Autori un protocollo che riporta un buon numero di situazioni-tipo di carattere idrogeologico correlabili ai complessi idrogeologici generalmente diffusi sul territorio italiano, per le quali sono stati identificati i principali fattori che influenzano la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi (litologia e geometria degli acquiferi, soggiacenza della falda, caratteristiche di porosità e di permeabilità primaria e secondaria dei litotipi, grado di fratturazione e di carsificazione, posizione del livello piezometrico rispetto ai corsi d'acqua,



ecc.). Applicando un principio di comparazione già alla base di precedenti esperienze, gli Autori attribuiscono a tali situazioni-tipo una vulnerabilità intrinseca secondo 6 diversi gradi di vulnerabilità (E_E = Estremamente Elevata; E = Elevata; A = Alta; M = Media; B = Bassa; B_B = Bassissima).

Nel caso specifico, quindi, ad ognuno dei 14 complessi idrogeologici identificati nello **Schema Idrogeologico della Regione Marche** in scala 1:100.000 è stata associata una situazione idrogeologica tipo tra quelle individuate dal *Metodo base GNDCI*, ottenendo la seguente valutazione del grado di vulnerabilità intrinseca:

E_E = [complessi idrogeologici nn. 2, 12, 13, 14];
E = [complessi idrogeologici nn. 1b, 10, 11];
A = [complesso idrogeologico n. 6];
M = [complessi idrogeologici nn. 1a, 3, 5];
B = [complessi idrogeologici nn. 7, 8];
 B_B = [complessi idrogeologici nn. 4, 9].

La figura che segue rappresenta la Carta della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi in scala 1:250.000.



VULNERABILITA' INTRINSECA DEGLI ACQUIFERI



Figura 3 - A 4.5.2: Carta della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi.

	E_E	estremamente elevata
	E	elevata
	A	alta
	M	media
	B	bassa
	B_B	molto bassa
Legenda		

Le aree agricole.

Ai fini della redazione della Carta della vulnerabilità intrinseca da nitrati di origine agricola tramite indagine preliminare di riconoscimento, si è scelto di suddividere il territorio regionale in due sole categorie, rappresentate dalle aree ad uso agricolo e da quelle non agricole: le prime sono ritenute "vulnerabili", le seconde a vegetazione naturale "non vulnerabili".

Per la redazione di questo strato informativo semplificato si sono esaminati i prodotti cartografici disponibili su base numerica. Essi sono rappresentati dalle Carte dell'uso del suolo fornite a tutte le regioni italiane dal progetto Corine Land Cover (CLC), la Carta dell'Uso del suolo regionale del 1984, la Carta Forestale della Regione Marche (IPLA per la Regione Marche), alla scala 1:25.000, redatta nel 1999-2000 per il Sistema Informativo Forestale Regionale (SIFR).



Per gli scopi della presente elaborazione si è optato per l'utilizzo della carta CLC, prendendo in considerazione il solo Livello 1 della classificazione e separando così le aree agricole dalle altre, per ottenere una rappresentazione congruente di tutti i tipi di uso del suolo e per una più ampia confrontabilità con le altre situazioni extraregionali. Anche le aree di pascolo montano e d'altitudine sono state ricomprese fra le superfici agricole.

Si sono operati anche vari confronti con la Carta Forestale destinati a:

- verificare la sufficiente completezza della rappresentazione dei boschi nel CLC;
- verificare la diffusione e la distribuzione dei pascoli montani e di altitudine.

Le aree agricole più i pascoli rappresentano circa il 63 % del territorio, quelle a vegetazione naturale il 33 %.

Il suolo.

Nella Regione si dispone soltanto di circa 2000 punti di osservazione e di 1425 km² di rilievi di elevata o media qualità (14.7 % del territorio regionale), e, nell'ambito del progetto "Carta dei suoli d'Italia 1:250.000", sono in corso nuovi rilievi in 10 ambiti campione: ciò consentirà la realizzazione di una banca dati generale delle informazioni pedologiche. E' stata inoltre messa a punto una cartografia generale dei paesaggi pedologici su base fisiografica geologica, di uso del suolo e vegetazione, quale base per la lettura del territorio e l'interpretazione pedologica s.s.

La scarsa conoscenza di dettaglio dei tipi pedologici, ha quindi determinato l'adozione di un duplice criterio interpretativo ai fini della valutazione della capacità dei suoli nel fungere da fattore protettivo degli acquiferi.

Si è pertanto operata una stima di larga approssimazione della capacità di protezione e attenuazione dei suoli prevalenti in tutti pedopaesaggi delle Marche sulla base di un incrocio pesato dei fattori pedogenetici (sustrato parentale, morfologia, uso del suolo e vegetazione).

Le valutazioni, riferite agli interi pedopaesaggi, consentono di rappresentare una carta che ipotizza il comportamento dei suoli prevalenti nei paesaggi, quando gli stessi non risultino erosi o degradati. Si tratta dunque di una sorta di valutazione di capacità protettiva potenziale, di valore indicativo, il cui scopo è anche quello di indirizzare la futura ricerca verso la verifica delle proprietà idropedologiche e biologiche utili dei suoli ai fini della protezione ambientale e del riequilibrio del bilancio dei nutrienti.

Le categorie usate per definire il livello di protezione potenziale sono:

- PP potenzialmente protettivo, che rappresenta circa il 51 % del territorio regionale;
- MP moderatamente o poco protettivo, esteso sul 22 % circa delle superfici;
- NP non protettivo, esteso sul 27 % circa della Regione.

Soprattutto la categoria PP potrà essere presa in considerazione per la valutazione di eventuali più specifici caratteri protettivi del suolo.

Per la concreta definizione delle aree vulnerabili da nitrati si è inoltre operato sui soli ambienti "vulnerabili" sulla base della intersezione di primo livello "idrogeologia/uso del suolo" per individuare suoli conosciuti, già ora definibili protettivi nei confronti del sottosuolo e delle falde. Inoltre le aree rappresentate dagli ambienti più elevati di 1200 m slm e con pendenze maggiori del 50%, da tutti gli impluvi e incisioni vallive, sono state considerate non vulnerabili, poiché in tali casi non sono elevate le probabilità che si conservi una efficiente copertura pedologica.

La carta delle vulnerabilità intrinseca da nitrati di origine agricola esprime la distribuzione e l'ampiezza delle intersezioni tra le categorie vulnerabile-non vulnerabile dei 3 documenti utilizzati per l'elaborazione: idrogeologia, uso del suolo e suolo. E' sufficiente una valutazione



di "non vulnerabilità" in uno dei tematismi per rendere non vulnerabile il poligono interessato.

Le pressioni agricole potenziali.

La Carta della Vulnerabilità Intrinseca da Nitrati di Origine Agricola con Pressioni Agricole Potenziali (Figura XX - Tav.3 della DDS 10/TAM) è stata ottenuta sovrapponendo i dati della pressione agricola potenziale, calcolata su base comunale con dati ISTAT - V° Censimento Generale dell'Agricoltura anno 2000, sulla Carta della Vulnerabilità Intrinseca da Nitrati di Origine Agricola.

In particolare si è proceduto a suddividere le colture tra quelle a maggiore e minore esigenza d'azoto (Tab. 5.2 - ISTAT colture della DDS 10/TAM); tra le colture indicate a maggior esigenza sono state inserite quelle colture la cui coltivazione richiede l'apporto di concimazioni azotate che nella Regione Marche per lo più vengono effettuate con concimi di sintesi.

Dopo aver raccolto i dati, su base comunale, relativi alle superfici coltivate, è stato calcolato il loro valore percentuale in relazione alla superficie agricola totale; tale valore rappresenta il criterio adottato per individuare la pressione agricola potenziale. In termini precauzionali si è ritenuto di utilizzare come condizione discriminante, e quindi come pressione agricola, la superficie comunale percentualmente superiore al 35 % (Tab. 5.3 - % comuni della DDS 10/TAM).

Non si è proceduto in questa fase alla quantificazione puntuale dei carichi di origine agricola poiché i dati disponibili risultavano limitati (per l'individuazione di aree territoriali) in considerazione della grande variabilità delle coltivazioni e dei metodi di coltivazione a livello regionale. Si è preferito elaborare un dato statistico ufficiale anziché un dato disponibile parzialmente con particolare riferimento alla possibile georeferenziazione poiché l'orografia regionale è estremamente variabile e con essa variano le colture ed i metodi di coltivazione.

Lo stato qualitativo delle acque superficiali interne e marine e sotterranee.

La rete di monitoraggio delle acque superficiali della Regione Marche è composta da 64 stazioni di monitoraggio individuate nei 18 bacini idrografici individuati come significativi ai sensi dell'allegato 1 del D.Lgs. 152/99, sul totale di 30 bacini regionali, 2 interregionali ed uno nazionale; tre di queste sono localizzate negli invasi artificiali più importanti della regione: lago di Castreccioni, lago del Fiastrone e lago di Gerosa. In 28 di queste stazioni sono state calcolate le medie annuali per il parametro nitrato (NO₃) e valutato il trend nel quadriennio 1999/2002. Tali valori (medi) sono generalmente molto al di sotto del valore di 50 mg/l di NO₃, riferimento preso per corpi idrici, nei quali possono essere individuati fenomeni eutrofici, con tendenze crescenti dalle stazioni montane a quelle costiere e decrescenti dagli anni 1999 al 2002.

Sono stati individuati dei superamenti al valore di 50 mg/l nei valori massimi alle stazioni del torrente Arzilla e del Tavollo, alla foce del Cesano, a quella del Misa e del Musone; tali riscontri dovranno essere oggetto di opportuni approfondimenti in quanto determinati in condizioni particolari (idrologiche) come la scarsa quantità d'acqua presente lungo il corso d'acqua nel periodo di valutazione.

Al contrario, il Giano ed il Sentino, affluenti di sinistra del fiume Esino mostrano nell'anno 2002 un forte incremento del valore per il parametro NO₃.

Per le acque sotterranee i dati utilizzati sono quelli ottenuti dal monitoraggio effettuato ai sensi dell'ex DPR 236/88 relativo alla qualità delle acque sotterranee delle fonti d'approvvigionamento idropotabile (quadriennio 1999-2002) e dal progetto di caratterizzazione idrochimica delle acque sotterranee della Regione Marche effettuato dalla Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche negli anni 2001 e 2002 quale monitoraggio della



fase conoscitiva da effettuarsi ai sensi dell'allegato 1, punto 4.4.1 del D.Lgs. 152/99 ai fini della classificazione.

Il numero complessivo dei pozzi utilizzati ai fini del monitoraggio è pari a 1131 (tra pozzi o sorgenti) su tutto il territorio regionale; tra questi alcuni sono caratterizzati da un'unica analisi mentre per altri è stato possibile effettuare calcoli sulla media di almeno quattro analisi (due anni). I pozzi non sono distribuiti omogeneamente sul territorio e la loro disposizione territoriale rispetto alle fonti puntuali (aziende zootecniche) e quelle diffuse (territori agricoli con trattamenti chimici) è del tutto casuale considerato che è stata utilizzata principalmente la rete di approvvigionamento idropotabile (pozzi e/o sorgenti della dorsale carbonatica)

In via cautelare, nell'effettuare questa prima individuazione delle Zone si è preferito verificare la coerenza tra l'elaborazione della carta della Vulnerabilità intrinseca da nitrati di origine agricola la con pressione agricola potenziale ed i valori massimi degli acquiferi vulnerati, anche perché tra i valori massimi ed i valori medi calcolati su più analisi, si è verificato che la differenza non è rilevante.

Sui 1131 pozzi sono stati individuati 823 punti con concentrazione di nitrati compresa tra 0 e 40 mg/l (72,77 %), 51 punti con concentrazione tra i 40 e 50 mg/l (4,51 %) e 257 punti con valori superiori a 50 mg/l (22,72 %).

Tra i 257 pozzi vulnerati (NO₃ >50 mg/l) ed i 51 prossimi alla vulnerazione (NO₃ ≥40÷<50 mg/l), rispettivamente 85 vulnerati e 17 prossimi alla vulnerazione, ricadono in aree esterne alle Zone Vulnerabili individuate, ma comunque interne al medesimo acquifero.



Vulnerabilità intrinseca.

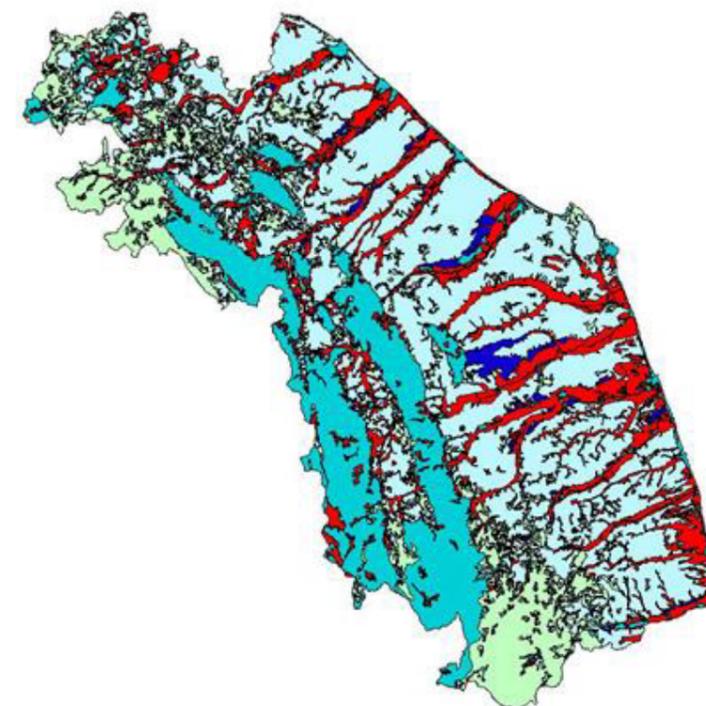


Figura 4 - A 4.5.2: Carta della vulnerabilità intrinseca dei nitrati di origine agricola

		Superficie (Km ²)	Percentuale sulla superficie totale regionale (%)
	AREE NON AGRICOLE NON VULNERABILI	1491.63	15.35
	AREE AGRICOLE NON VULNERABILI	4485.17	46.17
	AREE NON AGRICOLE NON VULNERABILI	2007.84	20.67
	AREE AGRICOLE VULNERABILI	1570.71	16.17
	AREE AGRICOLE NON VULNERABILI	159.11	1.64

Legenda



Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola.

Il territorio regionale individuato come Zona Vulnerabile da Nitrati di Origine Agricola è pari al 12,27 %, cioè 1189.57 Km². La suddivisione delle Zone, la loro denominazione e numerazione, è stata presa riferendosi alle aree dei bacini idrografici individuato con L.R. del 25 maggio 1999, n. 13.

Ai fini della definizione dei confini areali e del calcolo delle superfici, sono state prese come riferimento le aree di ogni singolo bacino idrografico sul quale è stata individuata la Zona Vulnerabile da Nitrati di Origine Agricola calcolandone la percentuale sull'area del bacino e su quella complessiva del territorio regionale.

Figura 5 - A 4.5.2: Zone Vulnerabili individuate per bacino idrografico nella Regione Marche.

Zona Vulnerabile da Nitrati di origine agricola	Zona Vulnerabile Km ²	superficie bacino km ²	Percento ZVN su Bacino	Percento ZVN su Regione
01 - Litorale tra Gabicce e Pesaro	0,00	2,24	0,00	0,00
02 - Fiume Foglia	33,98	626,69	5,42	0,35
03 - Rio Genica	2,96	31,24	9,48	0,03
04 - Torrente Arzilla	13,80	104,14	13,25	0,14
05 - Fiume Metauro	88,01	1401,25	6,28	0,91
06 - Litorale tra Metauro e Cesano	13,72	26,54	51,68	0,14
07 - Fiume Cesano	63,54	411,91	15,43	0,66
08 - Litorale tra Cesano e Misa	2,57	11,21	22,93	0,03
09 - Fiume Misa	67,97	382,47	17,77	0,70
10 - Litorale tra Misa e F.so Rubiano	4,03	14,67	27,47	0,04
11 - Fosso Rubiano	9,16	38,88	23,57	0,09
12 - Fiume Esino	113,67	1152,10	9,87	1,17
13 - Litorale tra Esino e Musone	3,36	49,57	6,78	0,03
14 - Fiume Musone	126,31	648,81	19,47	1,30
15 - Rio Fiumarella o Bellaluce	3,21	14,47	22,21	0,03
16 - Fiume Potenza	132,21	757,46	17,45	1,36
17 - Fosso Pilocco	12,53	24,74	50,64	0,13
18 - Torrente Asola	20,63	56,93	36,23	0,21
19 - Fiume Chienti	193,56	1307,23	14,81	2,00
20 - Litorale tra Chienti e Tenna	8,08	20,62	39,18	0,08
21 - Fiume Tenna	60,26	483,53	12,46	0,62
22 - Fosso Valloscura-Rio Petronilla	3,08	23,83	12,94	0,03
23 - Fiume Ete Vivo	20,72	178,32	11,62	0,21
24 - Fosso del Molinello-Fosso di S.Biagio	8,29	24,70	33,58	0,09
25 - Fiume Aso	44,44	280,37	15,85	0,46
26 - Rio Canale	10,17	19,93	51,02	0,10
27 - Torrente Menocchia	23,39	93,27	25,08	0,24
28 - Torrente S.Egidio	19,94	23,37	85,34	0,21
29 - Fiume Tesino	26,91	119,91	22,44	0,28
30 - Torrente Albula	7,21	26,98	26,73	0,07
A-B Bacino Interregionale del Conca e Marecchia (Tavollo)	5,40	47,80	11,29	0,06
A-B Bacino Interregionale del Conca e Marecchia	0,00	459,05	0,00	0,00
C - Bacino Interregionale del Tronto	46,46	775,33	5,99	0,48
T - Bacino nazionale del Tevere	0,00	205,20	0,00	0,00



Rete di monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee.

La rete di monitoraggio delle acque sotterranee per la valutazione del trend di concentrazione del parametro nitrati, all'inizio della caratterizzazione degli acquiferi e l'individuazione delle zone vulnerabili da nitrati, è stata di circa 1131 punti tra pozzi e sorgenti, monitorati nel periodo 2000-2002.

Negli anni successivi, è stata individuata la rete di monitoraggio per la qualità ambientale delle acque sotterranee, e la ricerca del parametro nitrato è stata effettuata su circa 319 punti, prevalentemente nei punti di campionamento situati nelle Zone Vulnerabili da Nitrati e utilizzati per scopi idropotabili.

Attualmente non è stata individuata una specifica rete di monitoraggio delle acque sotterranee per i nitrati d'origine agricola, in quanto l'individuazione territoriale delle pressioni agrozootecniche non è stata ancora realizzata; la valutazione degli apporti di azoto dalle attività agricole è ottenuta indicando aree che forniscono significativi contributi di nitrato alle acque sotterranee e superficiali.

Quando tale approfondimento porterà all'individuazione dei territori che sono sorgente degli apporti di azoto alle acque, a seguito degli ulteriori approfondimenti ancora da effettuarsi sulla caratterizzazione idrogeologica degli acquiferi di subalveo e carbonatici, verrà individuata e predisposta una rete specifica di monitoraggio per controllare la vulnerazione delle acque sotterranee della Regione.

Anche per le acque superficiali deve essere fatta l'individuazione di alcune stazioni di monitoraggio specifiche alle aree che determinano gli apporti maggiormente significativi di nitrato; in questo caso l'attenzione deve essere posta verso i fenomeni di trasporto superficiale, legate principalmente alle attività agrozootecniche e alle condizioni meteorologiche, che possono determinare situazioni di forte variazione della concentrazione di nitrato, limitate nel tempo, ma con apporti significativi tali da determinare l'alterazione della qualità dei corpi idrici recettori di tale acque.

Attualmente la rete di monitoraggio utilizzata per la valutazione dei trend della concentrazione dei nitrati nei corpi idrici superficiali è quella utilizzata per la valutazione dello stato di qualità ambientale e a specifica destinazione dei corpi idrici fluviali e marino costieri.

Le stazioni di monitoraggio sono 61 nei corpi idrici significativi e di rilevante interesse regionale, e 3 per i laghi artificiali che presentano fenomenologie eutrofiche.

Nella figura 6 - A.4.5.2 sono rappresentati i punti di campionamento utilizzati nella prima individuazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola.

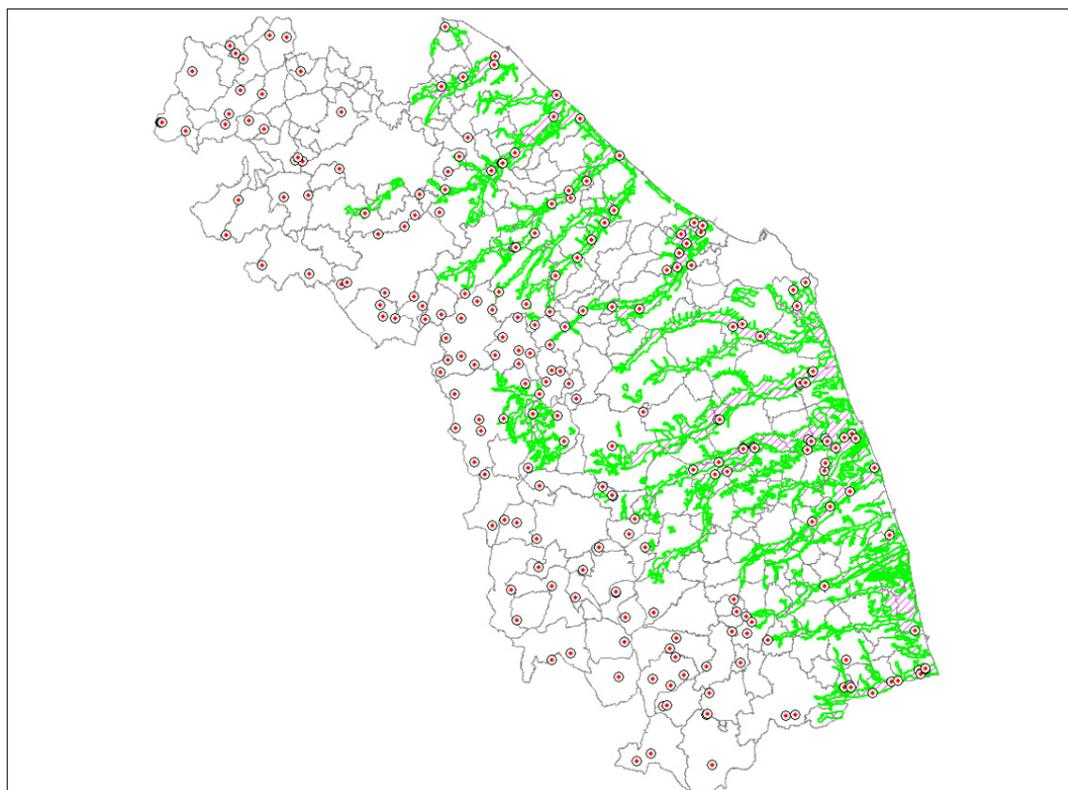


Figura 6 - A 4.5.2: punti di monitoraggio e Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola.



A.4.5.3 Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari

ATTIVITÀ SVOLTE DALL'A.S.S.A.M. PER UN UTILIZZO PIÙ RAZIONALE DEI FITOFARMACI

L'Agenzia per i Servizi del Settore Agricolo Regione Marche, ha nel proprio statuto (art. 2 capoverso 4) "il coordinamento delle attività dei servizi di sviluppo agricolo, tenendo conto degli effetti complessivi sull'economia, l'ambiente e la salute dei cittadini."

Per adempiere a questo compito ha sviluppato diverse iniziative per:

- rilevare i dati agronomici, fenologici e fitopatologici delle colture più importanti, dove vengono riportati:
 - le caratteristiche aziendali (azienda biologica, a basso impatto o convenzionale), superficie,
 - le caratteristiche del terreno (analisi fisico - chimiche) giacitura, presenza di sistemazioni idrauliche,
 - tipo di coltura, tecnica colturale (concimazione, diserbo) e fenologia
 - problemi fitosanitari e strategie di difesa
 - caratteristiche della produzione (quantità e qualità della produzione).

Tutte le curve di volo e i risultati di monitoraggio vengono riportati sul sito web www.meteo.marche.it, nella sezione dedicata all'agrometeorologia, per gli utenti che aderiscono al servizio a pagamento (aziende finanziate dalla misura F1 del PSR 2000-2006), insieme a dati meteo su base oraria (la precipitazione, la temperatura media, la bagnatura fogliare e l'umidità relativa), di fondamentale importanza per una corretta prassi fitoiatrica soprattutto per l'epoca e il tipo di trattamento.

- Monitorare per mezzo di trappole a feromoni la dinamica delle popolazioni degli insetti parassiti indicati nella tabella sottostante;

Fig. 1 A-4.5.3 - Monitoraggio dei fitofagi

Coltura	Fitofago	Metodo monitoraggio	Numero di siti	dei
Olivo	Mosca delle olive (<i>Bactrocera oleae</i>)	Trappole feromoni e campionamento delle drupe	74	
	Tignola (<i>Prays oleae</i>)	Trappole feromoni	3	
Vite	Tignoletta (<i>Lobesia botrana</i>)	Trappole feromoni	86	
Drupacee	Anarsia (<i>Anarsia lineatella</i>)	Trappole feromoni	51	
	Tignola orientale (<i>Cydia molesta</i>)			
	Cidia del susino (<i>Cydia funebrana</i>)			
Pomacee	Carpocapsa (<i>Cydia pomonella</i>)	Trappole feromoni	18	
Barbabietola da zucchero	Cleono (<i>Conorrhynchus mendicus</i>)	Vasetti trappola	29	

- monitorare il vettore (*Scaphoideus titanus*) della Flavescenza Dorata, attraverso il posizionamento di trappole cromotropiche;



- condurre indagini epidemiologica delle principali malattie funginee (Oidio, Ruggini e Fusariosi) nei cereali autunno-vernini, al fine di validare uno specifico modello previsionale, i siti interessati nella regione sono 12.
- Eseguire le diagnosi di alcune patologie difficili da riconoscere (esempio identificazione della Fitoftora del Pitosforo) con la definizione di una corretta terapia con preparati idonei anche per l'uso nei centri urbani;
- analizzare i nuovi prodotti messi in commercio e nuove strategie di lotta contro le avversità;
- partecipare alle commissioni esaminatrici per il rilascio delle autorizzazioni alla vendita e all'uso dei Presidi Sanitari (DPR n. 290/2001);
- fornire assistenza tecnica specialistica e predisporre i programmi di difesa integrata delle colture, finanziati dalla Regione e attuati dai consorzi fitosanitari e dalle associazioni di produttori.

Dall'assemblaggio dei dati meteorologici, le informazioni relative alle dinamiche delle popolazioni di fitofagi, dagli stadi fenologici, i responsabili dei CAL (Centri Agrometeo Locali presenti in ogni provincia), in collaborazione con i tecnici dei consorzi fitosanitari, ogni settimana redigono un notiziario agrometeorologico provinciale. Tale notiziario è composto da diverse sezioni dove vengono riportati:

- i risultati dei monitoraggi dei principali fitofagi, nonché di quelli agrofenologici, con i consigli per la difesa;
- l'indicazioni sullo stadio di maturazione dei principali vitigni e cultivars di olivo;
- le epoche ottimali delle principali operazioni colturali (semina, diserbo, concimazione, potatura, diradamento, ecc...);
- valutazione delle principali varietà di cereali autunno-vernini e sulle principali cultivars dei fruttiferi (pomacee e drupacee);
- informazioni su convegni, seminari, corsi e dimostrazioni interessanti il settore agricolo;
- dati e previsioni meteorologiche.

L'obiettivo della stesura del notiziario è quello di fornire un efficace strumento di lotta integrata alle aziende agricole (strategia che si basa su tutti mezzi di controllo come quello meccanico, di lotta biologica e soltanto come ultimo mezzo l'impiego dei prodotti fitosanitari), ridurre i costi di produzione, i rischi di inquinamento ambientale, nonché di migliorare la qualità igienico-sanitaria delle produzioni agricole. Annualmente il notiziario viene inviato a circa 2500 utenti, fra cui enti locali, cooperative e associazioni di produttori che lo diffondono ad altre imprese agricole, che possono così usufruire dei consigli tecnici forniti dagli esperti dell'A.S.S.A.M. .

AZIONI SVOLTE DALL'ASSAM PER AMPLIARE LA CONSOSCENZA RELATIVA ALL'IMPATTO AMBIENTALE DELL'USO DEI PRODOTTI FITOSANITARI IN AGRICOLTURA.

Programma interregionale agricoltura e qualità: risultati dell'autocontrollo di residui di prodotti fitosanitari in pozzi marchigiani finalizzato alla razionalizzazione delle tecniche di difesa delle colture

Grazie a questo programma è stato possibile per il Centro Agrochimico Regionale fare una prima esperienza in questo ambito. I prelievi dei campioni dai pozzi sono stati eseguiti una volta al mese e il periodo ha interessato un semestre (da settembre a febbraio) tra il 2003 e il 2004. I pozzi monitorati in partenza erano 33 ma nel corso dell'attività, per problemi di vario



tipo, in 2 casi è stato interrotto il campionamento, per cui l'elaborazione dei risultati è stata eseguita su 31 pozzi.

I principi attivi ricercati sono stati riportati nella **Fig. 3 A-4.5.3**; essi comprendono soltanto sostanze diserbanti, utilizzate quindi per il controllo delle erbe spontanee che entrerebbero in concorrenza con la coltura per quanto riguarda l'assorbimento idrico e dei nutrienti.

I pozzi sono stati scelti entro la Rete di Aziende Agricole creata dai Centri Agrometeo Locali (CAL), i campioni sono stati accompagnati da schede indicanti le colture praticate e i trattamenti diserbanti eseguiti nell'annata agraria conclusa nel 2003; eccezione fatta per la Provincia di Macerata, dove i campioni sono stati prelevati nei pozzi presenti nei terreni della Fondazione Bandini - Giustiniani nei territori dei comuni di Tolentino e Urbisaglia, grazie all'interessamento del CE.R.MI.S., anche in questo caso sono state fornite le informazioni relative alle colture praticate e ai diserbi eseguiti.

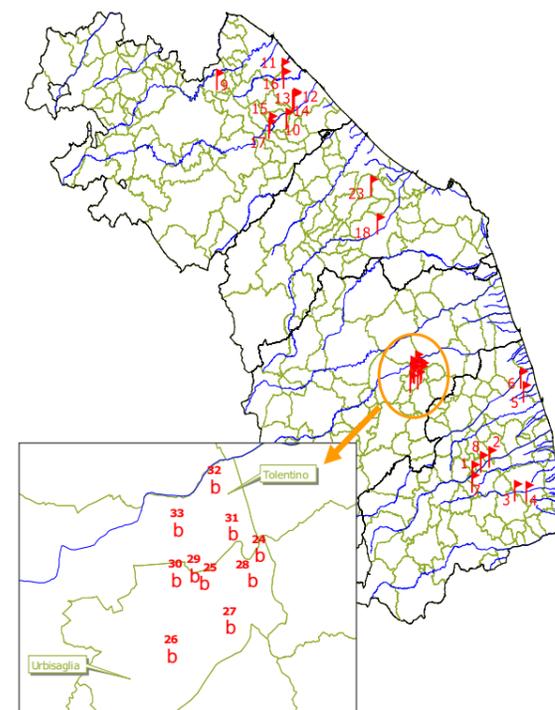


Fig. 2 A-4.5.3 - Cartina regionale con l'indicazione dei pozzi controllati.

E' stata riportata la cartina della regione Marche dove le bandierine rosse indicano i pozzi dove sono stati prelevati i campioni da noi analizzati.

Le molecole da ricercare sono state scelte sia in base alle sostanze distribuite, sia in base al protocollo redatto dall'ISPaVe per monitorare l'eventuale presenza di sostanze non più ammesse per l'utilizzo in agricoltura come l'atrazina e la simazina.

Le colture presenti nei terreni adiacenti i pozzi durante l'annata agraria sono state:

- nella provincia di Ancona, frumento, barbabietola da zucchero, girasole e vite;
- nella provincia di Ascoli Piceno, ortaggi, alberi da frutto (albicocchi, susini e peschi) e mais;
- nella provincia di Macerata, la barbabietola da zucchero, il fagiolo, il frumento, il girasole, il mais, l'orzo e vigneti;

- nella provincia di Pesaro – Urbino, cereali, cavolfiori, colture da fiore (crisantemi) e sporadicamente il vigneto e l'oliveto.

Tabella 1 - PRINCIPI ATTIVI RICERCATI e METODI ANALITICI	Fenossiacidi		Feniluree		Triazine		Altre molecole	
	2,4 DB	HPLC	Cloroxuron	HPLC	Atrazina	GC-MS	Fluorixypyr (<i>acidi piridilossiacetici</i>)	HPLC
	2,4,5 TP	HPLC	Clortoluron	HPLC	Cianazina	GC-MS	Imazamethabenz-methyl (<i>Imidazolinoni</i>)	HPLC
	MCPA	HPLC	Diuron	HPLC	Metribuzina	GC-MS	Methabenzthiazuron (<i>derivato dell'urea</i>)	HPLC
	Mecoprop	HPLC	Metoxuron	HPLC	Prometryn	GC-MS	Metobromuron (<i>derivato dell'urea</i>)	HPLC
			Monuron	HPLC	Simazina	GC-MS	Tribenuron-methyl (<i>Solfoniluree</i>)	HPLC
			Neburon	HPLC	Terbutilazina	GC-MS	Aclonifen (<i>Nitrodifenileteri</i>)	GC-MS
	Metodi di estrazione:		Passaggio su colonnine SPE e lavaggio con etilacetato/acetone				Diclofop methyl (<i>Arilossifenossipropionati</i>)	GC-MS
	Riferimenti:		M.Raisglid, M.F. Burke, K.C. Van Horne "Factors effecting the reliability of automated SPE in environmental analysis" ILAC Conference October 1993				Pendimethalin (<i>Dinitroaniline</i>)	GC-MS
							Propyzamide (<i>Benzoammide</i>)	GC-MS
						Trifluralin (<i>Dinitroaniline</i>)	GC-MS	
						S-Metolachlor (<i>Cloroacetilniliidi</i>)	GC-MS	

Fig. 3 A-4.5.3 - Elenco dei principi attivi ricercati nei campioni, questi principi attivi sono tutti degli erbicidi utilizzati per la pratica del diserbo.

I campioni arrivati in laboratorio sono stati conservati a 4°C ed analizzati nelle 48 ore successive al prelievo, come indicato in "Metodi analitici per le acque" pubblicata da APAT e IRSA/CNR.

Per le determinazioni di agrofarmaci il campione è stato concentrato su colonnine SPE C₁₈, questo al fine di consentire la rivelazione di molecole a concentrazione dell'ordine dei µg/l o frazioni µg/l.

Alla fine delle analisi, solo su 53 campioni sono state trovate delle positività relative alla ricerca dei diserbanti, tali positività sono state poi contate per campione e confrontate con i limiti di legge per capire le irregolarità, come riportato nelle figura 1 e 2. Relativamente ai limiti di legge, per i fitofarmaci nelle acque sotterranee nel periodo in cui è stato realizzato il presente lavoro era in vigore il D. L.vo n. 152/99, che fissava 0,1 µg/litro il limite massimo per principio attivo e 0,5 µg/litro il limite per la somma di pesticidi ritrovati; alla fine sono state rilevate soltanto 15 irregolarità, come illustrato nella **Fig. 4 A-4.5.3**:

Irregolarità per principio attivo, solo su 15 campioni, le molecole riscontrate sono state: il **2,4 DB** (per i campioni prelevati nel mese di settembre), **Aclonifen** (per i mesi di settembre e ottobre), **Fluroxypyr** (per il mese di settembre) e **Metolachlor** (per i mesi di settembre, ottobre, dicembre e febbraio);

Irregolarità per la somma dei principi attivi sono stati riscontrati in campioni che già presentavano irregolarità per principio attivo e sul totale degli analizzati soltanto quattro campioni superavano il limite di 0,5 µg/litro.

Fig. 4 A-4.5.3 RESIDUI RILEVATI PER CAMPIONE

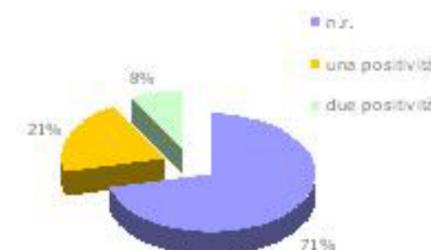
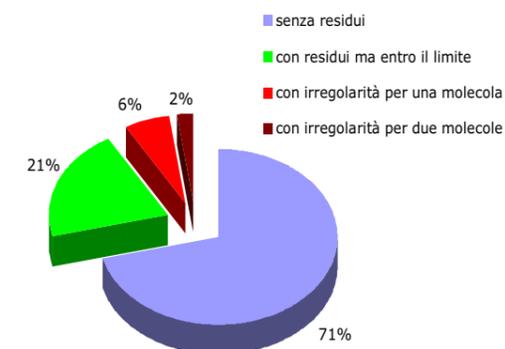


Fig. 5 A-4.5.3 DISTRIBUZIONE CAMPIONI IN BASE AL D.L.vo 152



16 SENZA RESIDUI di DISERBANTI									
31 POZZI MONITORATI	15 CON RESIDUI	Residui riscontrati	POZZO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	GENNAIO	FEBBRAIO
		2,4 DB	33	0,41	0	0	0	0	0
Aclonifen	4	0,62	0,28	0	0,09	0	0	0	
Atrazina	1	0,06	0	0	0	0	0	0	
Fluroxypyr	18	0	0,07	0,07	0,05	0,07	0	0,06	
	24	0,15	0,09	0,05	0	0	0	0	
	25	0,11	0,09	0,03	0	0	0	0,04	
	26	0,07	0,07	0,04	0	0	0	0,03	
	27	0,12	0,08	0	0,03	0	0	0	
	28	0,16	0,09	0,04	0,03	0	0	0,03	
	29	0,15	0,08	0	0,04	0,03	0,03	0	
	30	0,08	0,06	0,04	0	0	0	0,03	
	31	0,18	0,09	0,05	0,04	0,04	0,04	0	
	32	0,19	0,09	0,04	0	0,04	0,04	0,04	
	33	0,13	0,10	0	0	0	0	0,04	
	2	0	0	0	0,03	0	0	0	
	Metolachlor	4	12,50	9,40	0	1,73	0,05	0,12	
18	0	0,06	0,04	0,06	0,08	0	0		
Propizamide	16	0	0,04	0	0	0	0		
24	0	0	0,05	0	0	0	0		
25	0	0,03	0,06	0	0	0	0		
26	0,05	0,07	0,07	0	0,03	0	0		
29	0	0,05	0	0	0,04	0	0		
Terbutilazina	24	0	0	0,05	0	0	0		
25	0	0,03	0,06	0	0	0	0		
26	0,05	0,07	0,07	0	0,03	0	0		
29	0	0,05	0	0	0,04	0	0		

Fig. 6 A-4.5.3 - positività riscontrate nei campioni analizzati

Subito dopo aver elaborato i risultati, è stato organizzato un confronto con i tecnici che hanno contatti con le aziende della Rete aziendale per sottolineare i punti critici, al fine di trovare delle soluzioni valide da presentare agli imprenditori agricoli per ridurre ancora di più l'impatto del diserbo sulla qualità delle acque sotterranee.

In conclusione, si pensa che per migliorare la comprensione delle problematiche emerse sarebbe necessario:

- prolungare il periodo di prelievo, per conoscere meglio l'andamento delle curve delle concentrazioni dei principi attivi, in modo da individuare le dinamiche degli inquinamenti;
- ampliare lo spettro delle molecole da analizzare con l'introduzione di altri principi attivi utilizzati nelle aziende agrarie come fungicidi, insetticidi, acaricidi ecc.;
- controllare a livello aziendale le distribuzioni dei diserbi, la gestione delle soluzioni preparate in eccesso e dei rifiuti ottenuti;
- accompagnare i trattamenti con delle sostanze traccianti (bromuri o ioduri) assenti in natura, così che si potrebbe sapere se le caratteristiche della falda vengono effettivamente modificate dalle pratiche condotte nelle aziende della Rete di Monitoraggio, oppure sono caratteristiche influenzate da fattori esterni all'azienda agricola; tale aspetto è di fondamentale importanza per la valutazione della reale

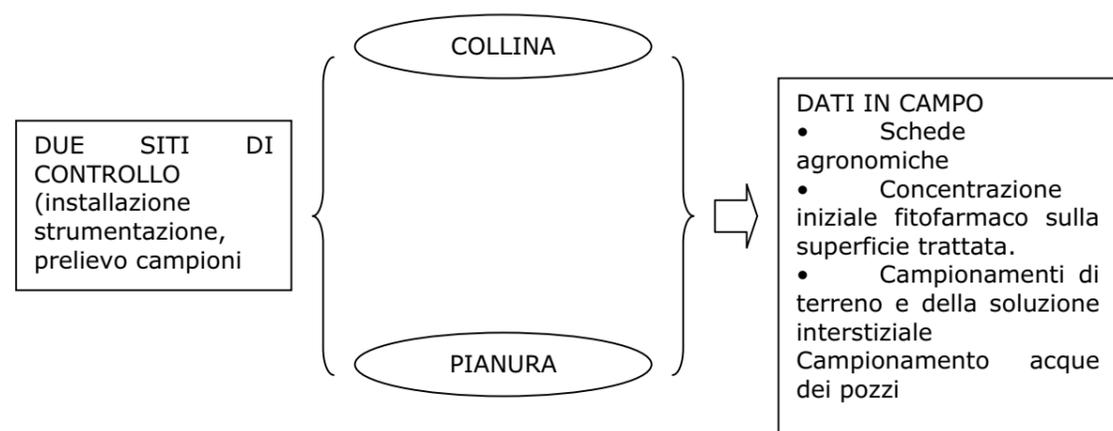
incidenza di questa pratica agricole sulla qualità della falda sotterranea da cui attinge il pozzo.

Attualmente il Centro Agrochimico Regionale sta lavorando ad un secondo monitoraggio dei pozzi delle aziende agricole della rete CAL, dove è stata ampliata la gamma di principi attivi ricercati; il campionamento è stato condotto per 11 mesi.

Misura T del PSR 2000 - 2006 – Progetto M.A.R.S.I.A “Elaborazione del sistema di supporto per il corretto uso dei fitofarmaci”

Tale software ha come obiettivo di permettere, una volta indicate le caratteristiche relative a suolo, clima, coltura e principio attivo del fitofarmaco che si vuole analizzare, di sapere se la distribuzione del prodotto, nel periodo prescelto e nelle particelle indicate, potrà inquinare o meno le acque sotterranee. Per svolgere questa funzione il software ha come nucleo un modello di previsione della lisciviazione dei fitofarmaci, in questo caso, dopo un'accurata analisi, è stato scelto il MACRO 5.0. Questo modello, studiato e realizzato nel Nord Europa, prima di essere utilizzato alle nostre condizioni pedoclimatiche è stato CALIBRATO; ossia alcune sue funzioni (per esempio il movimento dell'acqua nel terreno) devono essere modificate in modo che i risultati ottenuti con le simulazioni effettuate dal modello siano in sintonia con gli andamenti registrati nella realtà dei due siti appositamente realizzati dall'ASSAM presso la Fondazione Bandini – Giustiniani nel territorio maceratese dove sono stati prelevati tutti i dati illustrati nella figura n. . Le colture praticate sono state il grano e il mais, condotte sia in ambiente collinare che in quello di pianura (vallata del Chienti). Dove in seguito alla distribuzione dei diserbanti (per il grano è stato il tribenuron – metile, mentre per il mais il metolaclor e la terbutilazina), accompagnata da quella di una sostanza tracciante (rappresentata dal bromuro di potassio), sono state eseguiti campionamenti di terreno a tempi e profondità stabilite dal protocollo definito dal consulente scientifico, di soluzione circolante del terreno grazie all'utilizzo di lisimetri verticali a depressione e di acque prelevate sia dai pozzi afferenti dai siti che dai piezometri appositamente installati.

Fig. 7 A-4.5.3 – Organizzazione dei siti di controllo realizzati per la calibrazione del modello MACRO 5.0 e dei dati ottenuti



Contemporaneamente alla realizzazione dei siti di controllo dove venivano eseguite le prassi normali di diserbo per il controllo delle malerbe nelle colture del grano e del mais, sono state condotte le simulazioni con il modello MACRO 5.0 inserendo tutte le informazioni ambientali relative ai siti di controllo, a quelle relative alla coltura e alle concentrazioni iniziali

e caratteristiche fisico – chimiche dei prodotti distribuiti.

Alla fine, analizzate le discrepanze ottenute del confronto tra i dati ottenuti in campo e le informazioni ottenute dalle simulazioni, sono state eseguiti gli aggiustamenti dei PARAMETRI IDROLOGICI del modello, il che ha portato a un accordo dei dati misurati e simulati:

- Buono per lo strato 0 – 10 cm
- Minore per gli strati 10-20 cm e 20-30 cm per i primi prelievi, migliora dopo i 100 giorni.

Fig. 8 A-4.5.3 - FLUROXYPYR

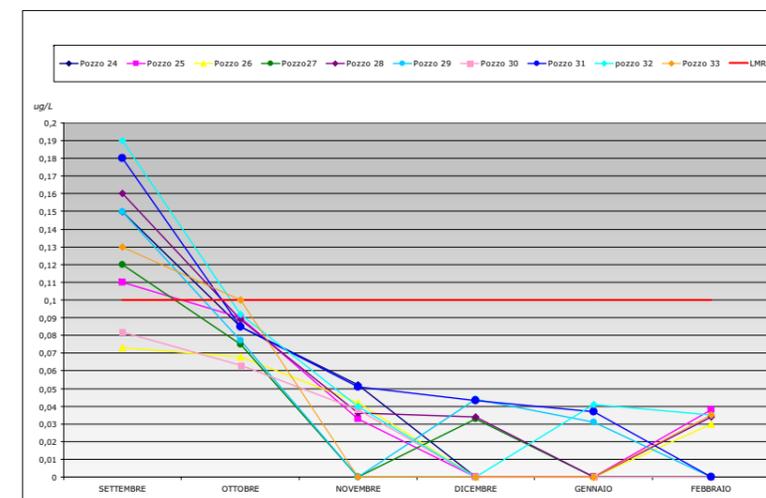


Fig. 9 A-4.5.3 - ACLONIFEN

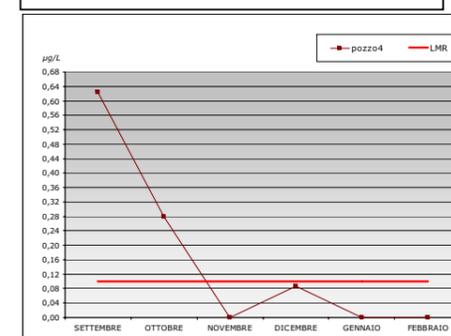


Fig. 10 A-4.5.3 ATRAZINA

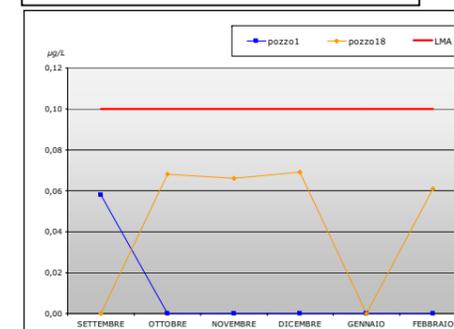




Fig. 11 A-4.5.3 - TERBUTILAZINA

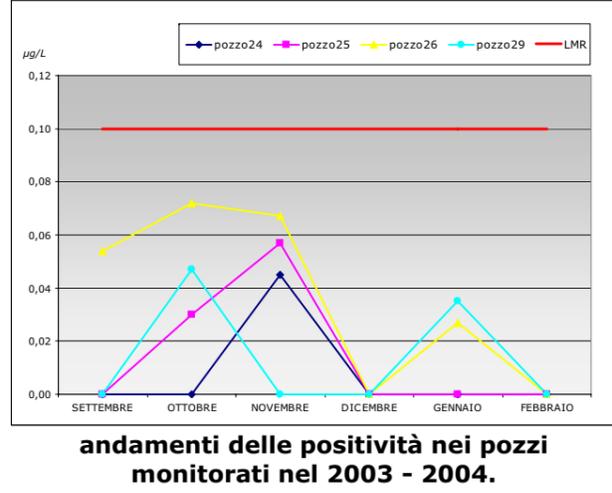


Fig. 12 A-4.5.3 - METOLACHLOR

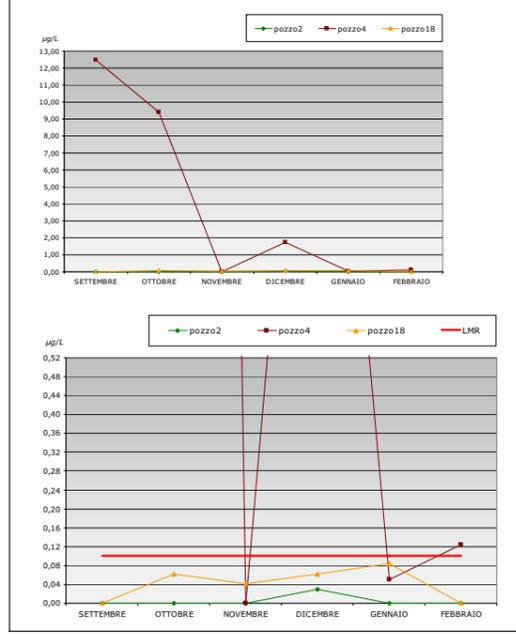
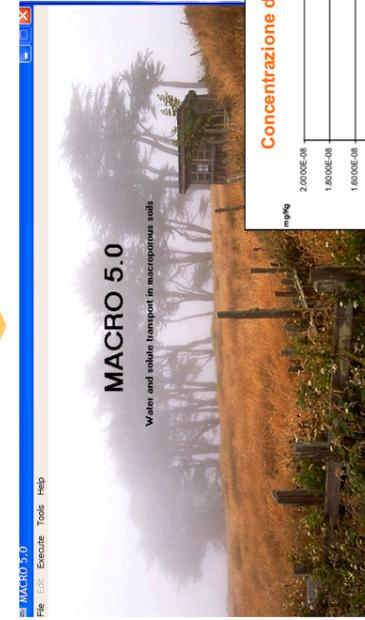


Fig. 13 A-4.5.3 - FASI DELLA CALIBRAZIONE DEL MODELLO DI PREVISIONE MACRO 5.0

**DATI
NECESSARI**

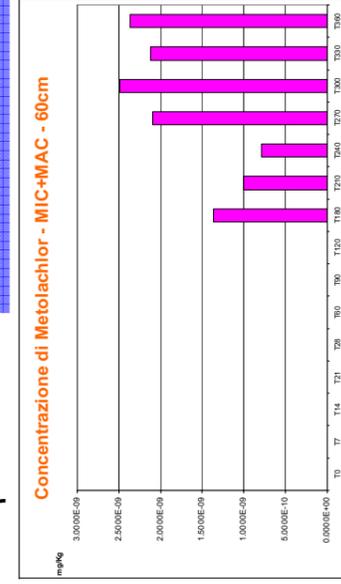
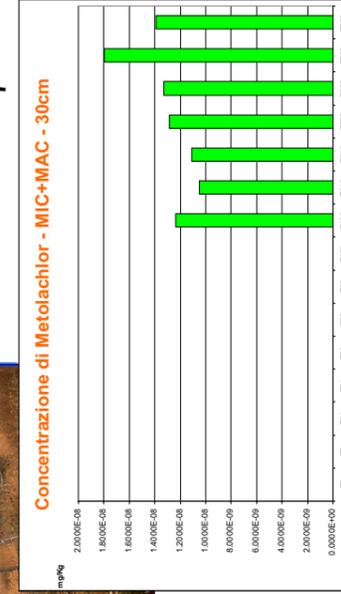


- **Suoli;**
- **Coltura;**
- **Irrigazione/Trattamento;**
- **Site (temperatura media, piogge/vento);**
- **Fitofarmaco (K oc, K Freund., t1/2);**



**Simulazioni dei
movimenti verticali
del fitofarmaco**

CALIBRAZIONE:
confronto tra i dati simulati e le concentrazioni (p.a e/o traccianti) ottenute in campo e modifica delle funzioni del modello in modo che siano più...



3. STUDIO DEL PROTOTIPO DELLA BANCA DATI VENDITE FITOFARMACI

Per chi si accinge a organizzare un monitoraggio ambientale e di sicurezza alimentare dei fitofarmaci, si pone il problema di quali principi attivi da ricercare. Vista l'enorme quantità di formulati commercializzati è sorta la necessità di comprendere la loro distribuzione nel territorio. L'ISTAT tramite le statistiche in breve non fornisce dettagliate informazioni sulla distribuzione dei principi attivi, dà soltanto delle indicazioni quantitative non localizzate. Per questi motivi si è ritenuto utile progettare una banca-dati relativa alle vendite di prodotti fitosanitari e si è pensato di utilizzare i dati annuali che i rivenditori sono obbligati, in base al DPR n. 290 del 23 aprile 2001, a comunicare all'Agenzia Sanitaria della Zona Territoriale di competenza.

Attraverso la collaborazione dell'ASUR - Zona Territoriale n. 5 di Jesi, che comprende dei comuni dove le attività agricole interessano ampie porzioni del loro territorio, è stato possibile lavorare sui dati ed ottenere le prime informazioni; di seguito sono state illustrate le diverse fasi di lavoro in cui si è sviluppato il prototipo della Banca Dati Vendite, con un esempio finale del genere di informazioni ottenibili da questo lavoro.

Fase 1 - RACCOLTA DATI DISPONIBILI

Molto materiale reso disponibile era in realtà cartaceo (solo Consorzio Agrario di Jesi lo ha fornito su floppy- disk) e prima ancora di pensare alla gestione di queste informazioni si è dovuto studiare un sistema veloce di informatizzazione delle schede di vendita. Grazie a uno scanner dotato di OCR (un software di riconoscimento ottico dei caratteri, è stato possibile ottenere un primo documento modificabile, in questo caso è stato scelto un formato di estrazione in .pdf per assicurare l'integrità delle informazioni anche nel tempo; dal questo file pdf sono stati ottenuti i dati per inserirli in un formato sul quale si potessero fare le elaborazioni degli stessi e per questo è stato scelto il formato excel, infine è stata eseguita una "ripulitura" finale dei dati.

I problemi sono cominciati con il fatto che molte schede erano compilate a mano e, per quanto fosse elevata la qualità delle scansioni ottenute, di fatto alcuni caratteri non venivano riconosciuti; quindi prima di progettare il data- base si è ritenuto importante correggere tali errori attraverso l'inserimento manuale degli stessi.

Al termine di questa fase è stato ottenuto un lungo elenco in formato excel (**Fig. 14 A-4.5.3**).



3

NUMERO	DESCRIZIONE DEL PRODOTTO	TIPOLOGIA	QUANTITÀ
1	ALLIQUANON	1	1
2	ANTICIBRUCIA	1	1
3	ANTICIBRUCIA	1	1
4	ANTICIBRUCIA	1	1
5	ANTICIBRUCIA	1	1
6	ANTICIBRUCIA	1	1
7	ANTICIBRUCIA	1	1
8	ANTICIBRUCIA	1	1
9	ANTICIBRUCIA	1	1
10	ANTICIBRUCIA	1	1
11	ANTICIBRUCIA	1	1
12	ANTICIBRUCIA	1	1
13	ANTICIBRUCIA	1	1
14	ANTICIBRUCIA	1	1
15	ANTICIBRUCIA	1	1
16	ANTICIBRUCIA	1	1
17	ANTICIBRUCIA	1	1
18	ANTICIBRUCIA	1	1
19	ANTICIBRUCIA	1	1
20	ANTICIBRUCIA	1	1
21	ANTICIBRUCIA	1	1
22	ANTICIBRUCIA	1	1
23	ANTICIBRUCIA	1	1
24	ANTICIBRUCIA	1	1
25	ANTICIBRUCIA	1	1
26	ANTICIBRUCIA	1	1
27	ANTICIBRUCIA	1	1
28	ANTICIBRUCIA	1	1
29	ANTICIBRUCIA	1	1
30	ANTICIBRUCIA	1	1
31	ANTICIBRUCIA	1	1
32	ANTICIBRUCIA	1	1
33	ANTICIBRUCIA	1	1
34	ANTICIBRUCIA	1	1
35	ANTICIBRUCIA	1	1
36	ANTICIBRUCIA	1	1
37	ANTICIBRUCIA	1	1
38	ANTICIBRUCIA	1	1
39	ANTICIBRUCIA	1	1
40	ANTICIBRUCIA	1	1
41	ANTICIBRUCIA	1	1
42	ANTICIBRUCIA	1	1
43	ANTICIBRUCIA	1	1
44	ANTICIBRUCIA	1	1
45	ANTICIBRUCIA	1	1
46	ANTICIBRUCIA	1	1
47	ANTICIBRUCIA	1	1
48	ANTICIBRUCIA	1	1
49	ANTICIBRUCIA	1	1
50	ANTICIBRUCIA	1	1
51	ANTICIBRUCIA	1	1
52	ANTICIBRUCIA	1	1
53	ANTICIBRUCIA	1	1
54	ANTICIBRUCIA	1	1
55	ANTICIBRUCIA	1	1
56	ANTICIBRUCIA	1	1
57	ANTICIBRUCIA	1	1
58	ANTICIBRUCIA	1	1
59	ANTICIBRUCIA	1	1
60	ANTICIBRUCIA	1	1
61	ANTICIBRUCIA	1	1
62	ANTICIBRUCIA	1	1
63	ANTICIBRUCIA	1	1
64	ANTICIBRUCIA	1	1
65	ANTICIBRUCIA	1	1
66	ANTICIBRUCIA	1	1
67	ANTICIBRUCIA	1	1
68	ANTICIBRUCIA	1	1
69	ANTICIBRUCIA	1	1
70	ANTICIBRUCIA	1	1
71	ANTICIBRUCIA	1	1
72	ANTICIBRUCIA	1	1
73	ANTICIBRUCIA	1	1
74	ANTICIBRUCIA	1	1
75	ANTICIBRUCIA	1	1
76	ANTICIBRUCIA	1	1
77	ANTICIBRUCIA	1	1
78	ANTICIBRUCIA	1	1
79	ANTICIBRUCIA	1	1
80	ANTICIBRUCIA	1	1
81	ANTICIBRUCIA	1	1
82	ANTICIBRUCIA	1	1
83	ANTICIBRUCIA	1	1
84	ANTICIBRUCIA	1	1
85	ANTICIBRUCIA	1	1
86	ANTICIBRUCIA	1	1
87	ANTICIBRUCIA	1	1
88	ANTICIBRUCIA	1	1
89	ANTICIBRUCIA	1	1
90	ANTICIBRUCIA	1	1
91	ANTICIBRUCIA	1	1
92	ANTICIBRUCIA	1	1
93	ANTICIBRUCIA	1	1
94	ANTICIBRUCIA	1	1
95	ANTICIBRUCIA	1	1
96	ANTICIBRUCIA	1	1
97	ANTICIBRUCIA	1	1
98	ANTICIBRUCIA	1	1
99	ANTICIBRUCIA	1	1
100	ANTICIBRUCIA	1	1

4

NUMERO	DESCRIZIONE DEL PRODOTTO	TIPOLOGIA	QUANTITÀ
1	ALLIQUANON	1	1
2	ANTICIBRUCIA	1	1
3	ANTICIBRUCIA	1	1
4	ANTICIBRUCIA	1	1
5	ANTICIBRUCIA	1	1
6	ANTICIBRUCIA	1	1
7	ANTICIBRUCIA	1	1
8	ANTICIBRUCIA	1	1
9	ANTICIBRUCIA	1	1
10	ANTICIBRUCIA	1	1
11	ANTICIBRUCIA	1	1
12	ANTICIBRUCIA	1	1
13	ANTICIBRUCIA	1	1
14	ANTICIBRUCIA	1	1
15	ANTICIBRUCIA	1	1
16	ANTICIBRUCIA	1	1
17	ANTICIBRUCIA	1	1
18	ANTICIBRUCIA	1	1
19	ANTICIBRUCIA	1	1
20	ANTICIBRUCIA	1	1
21	ANTICIBRUCIA	1	1
22	ANTICIBRUCIA	1	1
23	ANTICIBRUCIA	1	1
24	ANTICIBRUCIA	1	1
25	ANTICIBRUCIA	1	1
26	ANTICIBRUCIA	1	1
27	ANTICIBRUCIA	1	1
28	ANTICIBRUCIA	1	1
29	ANTICIBRUCIA	1	1
30	ANTICIBRUCIA	1	1
31	ANTICIBRUCIA	1	1
32	ANTICIBRUCIA	1	1
33	ANTICIBRUCIA	1	1
34	ANTICIBRUCIA	1	1
35	ANTICIBRUCIA	1	1
36	ANTICIBRUCIA	1	1
37	ANTICIBRUCIA	1	1
38	ANTICIBRUCIA	1	1
39	ANTICIBRUCIA	1	1
40	ANTICIBRUCIA	1	1
41	ANTICIBRUCIA	1	1
42	ANTICIBRUCIA	1	1
43	ANTICIBRUCIA	1	1
44	ANTICIBRUCIA	1	1
45	ANTICIBRUCIA	1	1
46	ANTICIBRUCIA	1	1
47	ANTICIBRUCIA	1	1
48	ANTICIBRUCIA	1	1
49	ANTICIBRUCIA	1	1
50	ANTICIBRUCIA	1	1
51	ANTICIBRUCIA	1	1
52	ANTICIBRUCIA	1	1
53	ANTICIBRUCIA	1	1
54	ANTICIBRUCIA	1	1
55	ANTICIBRUCIA	1	1
56	ANTICIBRUCIA	1	1
57	ANTICIBRUCIA	1	1
58	ANTICIBRUCIA	1	1
59	ANTICIBRUCIA	1	1
60	ANTICIBRUCIA	1	1
61	ANTICIBRUCIA	1	1
62	ANTICIBRUCIA	1	1
63	ANTICIBRUCIA	1	1
64	ANTICIBRUCIA	1	1
65	ANTICIBRUCIA	1	1
66	ANTICIBRUCIA	1	1
67	ANTICIBRUCIA	1	1
68	ANTICIBRUCIA	1	1
69	ANTICIBRUCIA	1	1
70	ANTICIBRUCIA	1	1
71	ANTICIBRUCIA	1	1
72	ANTICIBRUCIA	1	1
73	ANTICIBRUCIA	1	1
74	ANTICIBRUCIA	1	1
75	ANTICIBRUCIA	1	1
76	ANTICIBRUCIA	1	1
77	ANTICIBRUCIA	1	1
78	ANTICIBRUCIA	1	1
79	ANTICIBRUCIA	1	1
80	ANTICIBRUCIA	1	1
81	ANTICIBRUCIA	1	1
82	ANTICIBRUCIA	1	1
83	ANTICIBRUCIA	1	1
84	ANTICIBRUCIA	1	1
85	ANTICIBRUCIA	1	1
86	ANTICIBRUCIA	1	1
87	ANTICIBRUCIA	1	1
88	ANTICIBRUCIA	1	1
89	ANTICIBRUCIA	1	1
90	ANTICIBRUCIA	1	1
91	ANTICIBRUCIA	1	1
92	ANTICIBRUCIA	1	1
93	ANTICIBRUCIA	1	1
94	ANTICIBRUCIA	1	1
95	ANTICIBRUCIA	1	1
96	ANTICIBRUCIA	1	1
97	ANTICIBRUCIA	1	1
98	ANTICIBRUCIA	1	1
99	ANTICIBRUCIA	1	1
100	ANTICIBRUCIA	1	1

Fig. 14 A-4.5.3



Fase 2 – ANALISI DEI DATI RACCOLTI

Le schede riassuntive che vengono inviate dai rivenditori alla relative ASUR sono costituite da una parte centrale fissa e tabellare che raccoglie le seguenti informazioni:

- tipo acquirente
- denominazione del prodotto
- numero di registrazione
- quantità venduta.

L'esempio è stato illustrato nella tabella sottostante.

SEZIONE B) - Informazioni relative ai prodotti venduti				
Num. Riga	Tipo Acquirente (*)	Denominazione prodotto	Num. Registrazione	Quantità (kg o l)
1	5	ACTARA 25 WG*100gr	11614	1,00
2	5	ACTARA 25 WG*4gr	11614	0,24
3	5	ACTARA 25 WG*500gr	11614	1,50
4	5	CURZATE M DF BIANCO *5	8443	0,00
5	5	FORUM R *10	8729	10,00

Fig. 15 A-4.5.3

E' proprio su questa parte si è posta molta attenzione, in particolar modo alle informazioni ottenibili, per questo motivo si è iniziato a fare delle considerazioni iniziando dal prodotto venduto.

I risultati di questa analisi sono stati:

- azione del formulato (insetticida-fungicida, diserbante, altro),
- colture in cui è permesso il suo utilizzo,
- formulazione (granuli - liquido -),
- composizione (principio/i attivo/i),
- classificazione del pericolo (frasi di rischio),
- quantità vendute, espresse in kg o in litri per tipo di confezione (per esempio confezioni da 5 litri, 1 litro o ¼ di litro, ecc..)

Di seguito sono state fatte alcune considerazioni relative al rivenditore. Del quale è stato estratto il comune di residenza della rivendita (consorzio locale, negozio, ecc..) e in questa fase è stata utilizzata come ipotesi di partenza la considerazione che generalmente chi deve acquistare tali prodotti non dovrebbe uscire da un raggio di circa 30/40 Km dalla propria zona (questo potrebbe rappresentare il limite di tale lavoro). Questa considerazione permetterebbe di verificare le quantità d'impiego di tali prodotti nelle diverse zone indagate.

Si è tentato di raccogliere le informazioni integrative che mancavano ovvero:

- un elenco completo di tutti i principi attivi,
- le colture in cui sono ammessi i trattamenti con i formulati indicati
- la classificazione di pericolosità attualmente in uso
- tentativi di correlazione di tutte queste informazioni, attraverso l'utilizzo di Microsoft Access.

Fase 3 - CORRELAZIONE DEI DATI RACCOLTI E DEI DATI INTEGRATIVI

I dati in generale sono stati suddivisi per famiglia di appartenenza, individuando così le



tabelle che costituiscono il database sul quale si baserà l'applicazione. Per iniziare sono state sviluppate le seguenti tabelle:

• Tabella Prodotti

• Tabella Venditore

• Tabella Principi Attivi

• Tabella Dichiarazioni

Fig. 16 A-4.5.3

Attraverso la creazione di relazioni tra queste tabelle sono state originate le maschere per l'inserimento dei dati che non sono stati convertiti tramite lo scanner. Una volta inseriti tutti i dati sono stati uniti agli altri che erano disponibili in formato excel per passare alla fase successiva.

Fase 4 - NORMALIZZAZIONE DEI DATI

Questa operazione comporta l'eliminazione delle ridondanze e l'aggregazione in famiglie omogenee dei dati elementari; in pratica: nei dati in formato excel sono state unificate le denominazioni dei prodotti (unificate nel senso sia della scrittura sia della codifica divenuta quindi univoca).

Fase 5 - INSERIMENTO DEI DATI nella BANCA DATI

Una volta che i dati sono stati normalizzati sono stati importati direttamente nella banca. Le maschere usate sono state le seguenti:

ID	Tipologia	PRODOTTO	Numero registrazione	Confezione	Quantità venduta (Kg/L)
1	5	ACTARA 25 WG	11504	250 gr	180,00
2	5	ACTARA 25 WG	11504	4 gr	0,24
3	5	ACTARA 25 WG	11504	250 gr	150,00
4	5	CONCALTE M EF BIANCO	8443	5	0,00
5	5	FORLIFE	8738	20	30,00
6	5	FRIBLER PLUS	11383	1	0,00
7	5	MELDY MED	11436	5	0,00
8	5	MICROIN	6768	1	30,00
9	5	NEOFON 25	1207	1	84,00
10	5	PRIMAGRAM GOLD	33725	5	45,00
11	5	PRIMAGRAM GOLD	33725	5	25,00
12	5	PRIMO	0448	1	30,00

Fig. 17 A-4.5.3 - maschera dell'avvenuto inserimento dei dati nella banca dati.

ESEMPIO POSSIBILE DELLE INFORMAZIONI OTTENIBILI

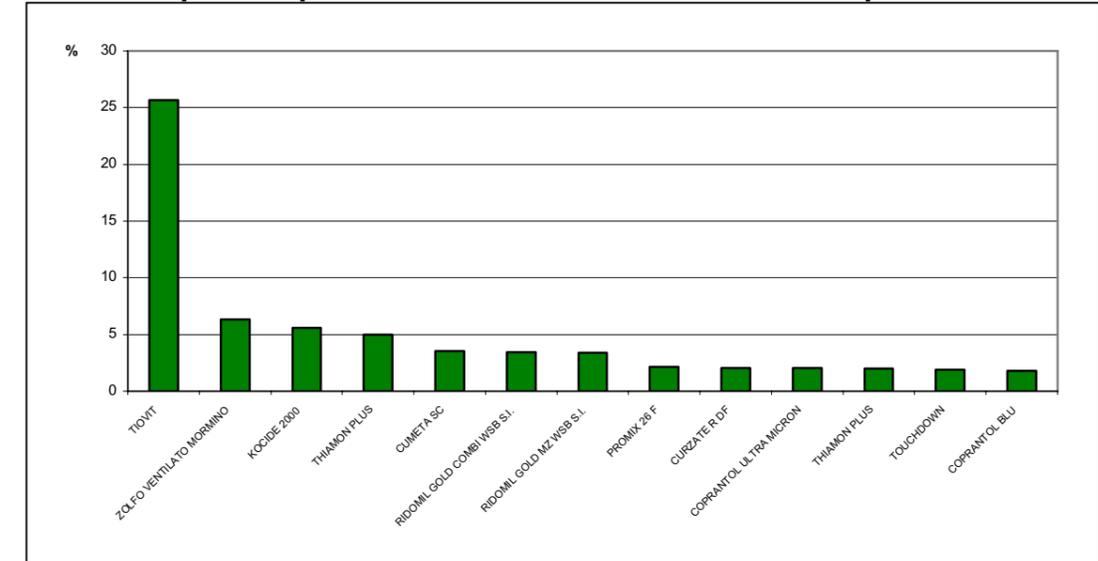
Fig. 18 A-4.5.3 - Territorio del comune di Castelplanio



Ecco un esempio delle possibili utilizzazioni di questo data - base. Una volta selezionato un territorio comunale di appartenenza dell'ASUR - Zona n. 5 di Jesi, sono stati raccolti i dati relativi ad essi ed elaborandoli sono stati ottenuti i grafici sottostanti. L'esempio qui presentato è riferito al territorio del comune di Castelplanio: nel primo grafico **Fig. 19 A-4.5.3** sono stati evidenziati i prodotti più venduti, mentre nel secondo **Fig. 20 A-4.5.3** sono stati illustrati i principi attivi in essi contenuti.

Dalla prima analisi si vede che i prodotti più venduti sono in larga parte degli anticrittogamici e un erbicida dissecante, il fenomeno si spiega in quanto Castelplanio rientra nel territorio dove si produce il Verdicchio DOC dei Castelli di Jesi, per cui sono presenti molti vigneti, infatti i prodotti venduti sono tutti ammessi per la lotta antiparassitaria della vite.

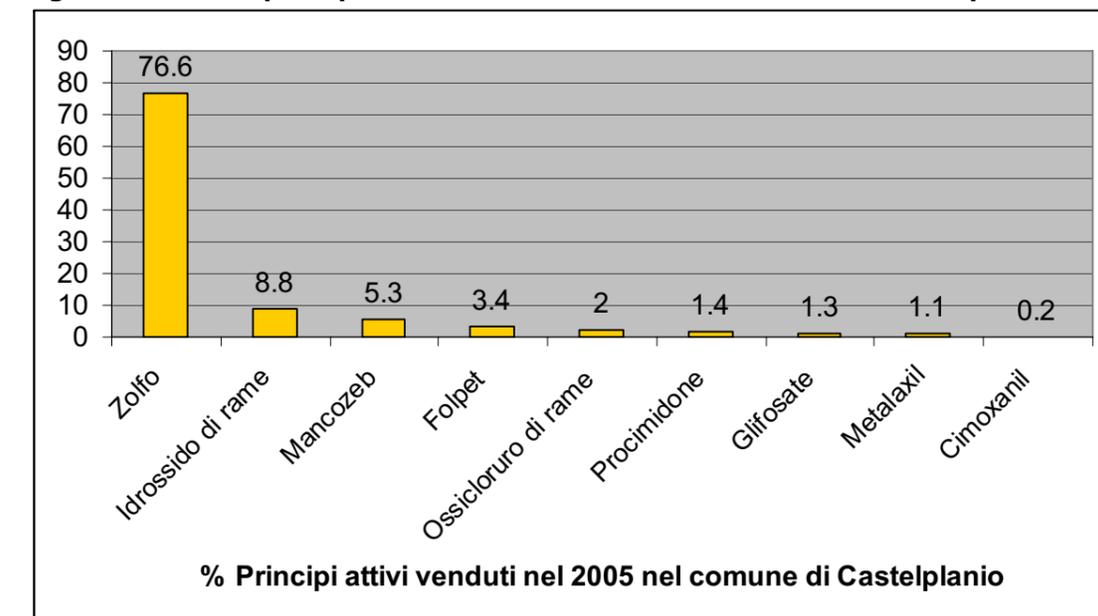
Fig. 19 A-4.5.3 - Prima informazione ottenuta dalla banca dati: Percentuale delle vendite dei primi 13 prodotti nel territorio del comune di Castelplanio.



Tra i principi attivi più venduti si nota che la stragrande maggioranza è rappresentata dallo zolfo (76.6 % delle vendite), seguito dal rame venduto sia come idrossido che come ossicloruro (totale delle percentuali 10.8 %), soltanto il 12.6% è composto da prodotti di sintesi, con funzione di fungicida, tranne per il glifosate che è un erbicida dissecante.

Concludendo dai grafici finali si vede l'importanza di questo settore di indagine in quanto chiunque debba fare dei controlli o monitoraggi avrà bisogno di queste informazioni contestualizzate nel territorio per conoscere quali molecole andare a monitorare.

Fig. 20 A-4.5.3 - i principi attivi venduti nel 2005 nel territorio di Castelplanio.





A.4.5.4 Aree di salvaguardia e zone di protezione delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano

Zone di tutela assoluta, zone di rispetto e zone di protezione

Le aree di salvaguardia e le zone di protezione delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano sono state indicate per la prima volta dal D.P.R. 24 maggio 1988, n. 236. Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della L. 16 Aprile 1987, n. 183. Le suddette aree di salvaguardia delle risorse idriche sono state distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto.

Tale riferimento legislativo assegnava alla Regione Marche il compito di individuare le aree di salvaguardia e la disciplina delle attività e destinazione ammissibili.

La Regione Marche con legge regionale n. 10/1999, art. 46 comma 1 lettera g) assegnava le funzioni amministrative relative alla individuazione delle aree di salvaguardia e delle zone di protezione delle risorse idriche alle province, sentiti i Comuni, e per le attività tecniche stabiliva, al comma 2, che le province si dovessero avvalere dell'Agenzia regionale per la protezione ambientale delle Marche (ARPAM).

Successivamente, l'art. 21 del D.lgs n. 152/99, ha confermato le indicazioni tecniche relative alla individuazione e perimetrazione delle aree di salvaguardia delle risorse idriche espresse dal D.P.R. n. 236/88 ma ha assegnato nuove competenze alle Autorità d'Ambito Territoriali Ottimali (A.A.T.O.).

La Regione Marche ha quindi modificato, con legge regionale n. 23/2002, la precedente legge regionale n. 10/99, stabilendo all'art. 3 che:

"1. Sono riservate alla Regione le funzioni amministrative concernenti:

(omissis)

"e) la tutela delle acque destinate al consumo umano, compresa, su proposta delle autorità d'ambito, l'individuazione delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto, nonché l'individuazione delle zone di protezione all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda;"

inoltre al comma 2:

"2. Per le attività tecniche connesse all'esercizio delle funzioni previste dal comma 1, la Regione si avvale dell'Agenzia regionale per la protezione ambientale delle Marche (ARPAM)."

L'unica normativa di carattere tecnico, utile per la delimitazione di tali aree è l'Accordo della Conferenza permanente fra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome del 12/12/2002: "Linee guida per la tutela delle acque destinate al consumo umano e criteri generali per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle risorse idriche di cui all'art. 21 del D.lgs. 11/05/1999, n. 152".

La normativa nazionale attualmente vigente relativa alle aree di salvaguardia delle risorse idriche è il nuovo Dlgs n. 152/2006 che ha sostituito integralmente il Dlgs n. 152/99.

Di seguito si presenta un quadro riassuntivo delle definizioni tecniche e delle attuali competenze tecniche ed amministrative relative alle aree di salvaguardia delle risorse idriche.



AREE DI SALVAGUARDIA

ZONA DI TUTELA ASSOLUTA

E' costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni: essa, in caso di acque sotterranee e, ove possibile, per le acque superficiali, deve avere un'estensione **di almeno 10 metri di raggio dal punto di captazione**, deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente ad opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio. (Art. 94 comma 3 - Dlgs. n.

ZONA DI RISPETTO

E' costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta e può essere **suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata** in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. (Art. 94 comma 4 - Dlgs. n. 152/2006)
In assenza dell'individuazione da parte della regione ai sensi del comma 1, ha un'estensione di **200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione**. (Art. 94 comma 6 - Dlgs. n. 152/2006)
In assenza della delimitazione definitiva della zona di rispetto da parte delle Regioni o delle Province autonome resta comunque ferma l'estensione stabilita ai sensi dell'art. 21, comma 7, del dlgs n. 152/99 (oggi art. 94 comma 6 del Dlgs n. 152/2006), pari a **200 metri** di raggio rispetto al punto di captazione o derivazione. (Art. 1 comma 2 - Acc. 12/12/2002 - Linee guida tutela della qualità delle acque...etc..

COMPETENZE

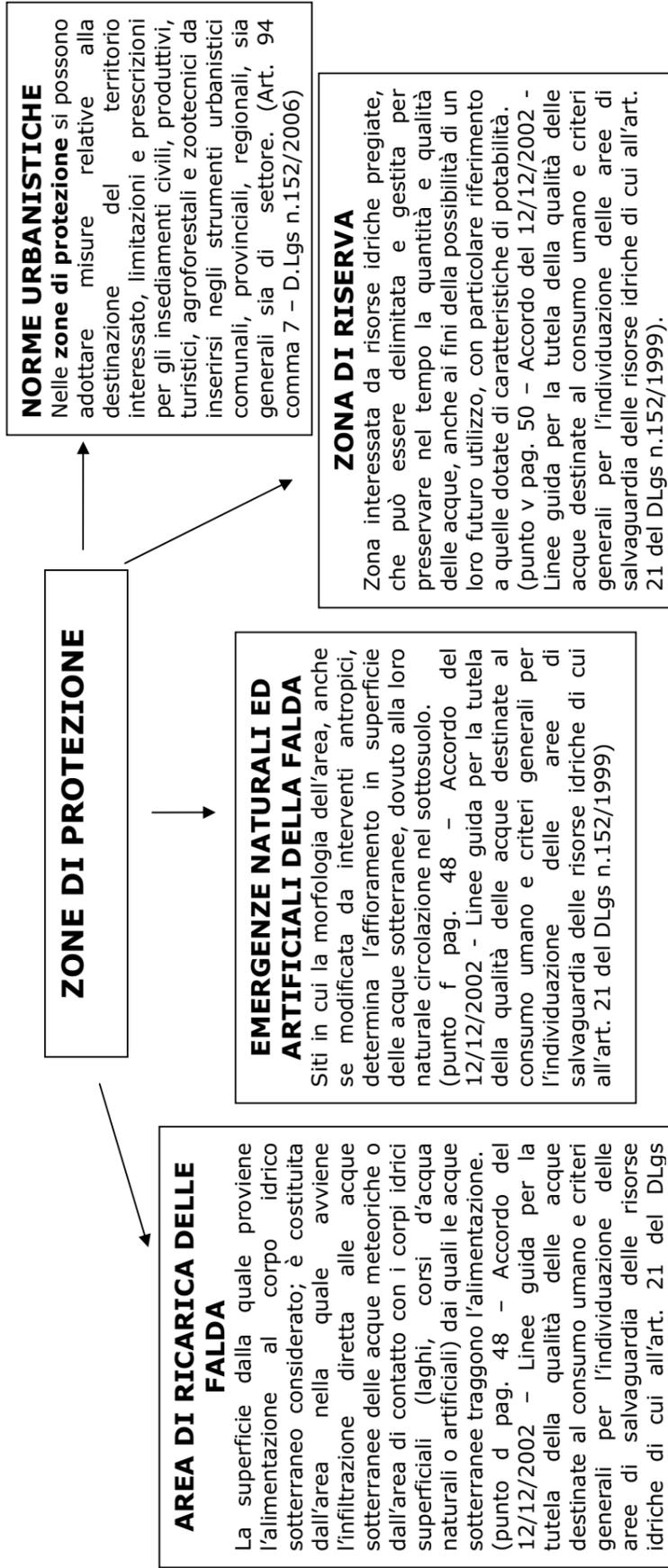
Su proposta delle Autorità d'Ambito, le Regioni individuano le aree di salvaguardia. (Art. 94 comma 1 - Dlgs. n. 152/2006).
Sono riservate alle Regioni le funzioni amministrative concernenti, su proposta delle Autorità d'Ambito, l'individuazione delle aree di salvaguardia. Per le attività tecniche connesse all'esercizio delle suddette funzioni amministrative la Regione si avvale dell'ARPAM. (Art. 3 comma 1, lettera e) e comma 2 della L.R. n. 23/2002).

NORME URBANISTICHE
In particolare nella **zona di rispetto** sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;
- accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- spandimento di tali sostanze chimiche, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- aree cimiteriali;
- apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione della estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- gestione di rifiuti;
- stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- pozzi perdenti;
- pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto di perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta. (Art. 94 comma 4 - Dlgs. n. 152/2006)

5. Per gli insediamenti o le attività di cui al comma 4, preesistenti, ove possibile e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. Entro 180 giorni dall'entrata in vigore della parte terza del presente decreto le regioni e le province autonome disciplinano, all'interno delle zone di rispetto le seguenti strutture od attività:

- fognature;
- edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- pratiche agronomiche e i contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lettera c) del comma 4. (Art. 94 comma 5 - Dlgs. n. 152/2006).



COMPETENZE

Su proposta delle Autorità d'Ambito, le Regioni all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica delle falde, individuano le zone di protezione. (Art. 94 comma 1 - Dlgs. n. 152/2006).
Le zone di protezione devono essere delimitate secondo le indicazioni delle regioni o delle province autonome per assicurare la protezione del patrimonio idrico. (Art. 94 comma 7 - Dlgs. n. 152/2006).
Le regioni e le province autonome individuano e disciplinano, all'interno delle zone di protezione le seguenti aree: aree di ricarica della falda, emergenze naturali ed artificiali della falda, zone di riserva. (Art. 94 comma 8 - Dlgs. n. 152/2006).
Sono riservate alle Regioni le funzioni amministrative concernenti, su proposta delle Autorità d'Ambito, l'individuazione delle zone di protezione. Per le attività tecniche connesse all'esercizio delle suddette funzioni amministrative la Regione si avvale dell'ARPAM. (Art. 3 comma 1, lettera e) e comma 2 della L.R. n. 23/2002).

Pagina 611 di 633

Per la delimitazione tecnica di tali aree si può attualmente fare riferimento solamente alle suddette "Linee Guida del dicembre 2002".

I criteri indicati ed illustrati per la corretta individuazione delle zone di tutela e assoluta e delle zone di rispetto sono tre:

- il criterio geometrico, adottato, di norma, per la delimitazione delle zone di tutela assoluta e di rispetto per le derivazioni da corpi idrici superficiali nonché per la delimitazione, in via provvisoria, delle zone di rispetto di pozzi e sorgenti;
- il criterio temporale, basato sul tempo di sicurezza, che si applica in generale alla delimitazione delle zone di rispetto delle captazioni da pozzo e da sorgente;
- il criterio idrogeologico, basato su una conoscenza approfondita dei caratteri idrogeologici locali degli acquiferi.

Le linee guida introducono, inoltre, due importanti concetti:

- la protezione dinamica, costituita dall'attivazione e gestione di un prestabilito sistema di monitoraggio delle acque in afflusso alle captazioni, in grado di verificarne periodicamente i fondamentali parametri qualitativi e quantitativi e di consentire, con un sufficiente tempo di sicurezza, la segnalazione di loro eventuali variazioni significative;
- la protezione statica, intesa come insieme di divieti, vincoli e regolamentazioni che si applicano alle aree di salvaguardia, finalizzati alla prevenzione del degrado qualitativo delle acque in afflusso alle captazioni.

Le zone di protezione sono da delimitare sulla base di studi idrogeologici, tenendo conto in particolare del grado di vulnerabilità degli acquiferi; l'individuazione non avviene sulla base di una singola captazione bensì per tutelare una intera area.

Lo stato attuale vede diverse richieste, da parte della Regione Marche, nei confronti delle AATO, a provvedere a quanto di loro competenza in merito; alcune AATO hanno comunicato di aver affidato incarichi per studi inerenti alle più importanti captazioni; ma a tutt'oggi non sono giunte vere e proprie proposte.



A.4.6 Monitoraggi specifici

Progetto Esino Conero Musone

La fascia costiera "Esino Conero Musone" e le acque marine prospicienti sono oramai da un decennio monitorate costantemente e periodicamente con il preciso intento di valutarne lo stato di qualità ambientale (stato trofico e formazione di fioriture algali, apporti portuali ed industriali, incidenza del sistema depurativo delle acque reflue urbane) e quello relativo alla qualità funzionale (qualità acque di balneazione, qualità acque vita molluschi, qualità dei prodotti ittici bentonici).

La fascia costiera considerata rappresenta un ecosistema marino molto particolare.

Innanzitutto la diversità fisiografica e geomorfologica ha creato aree marine contigue con differente, se non addirittura opposta, vocazione. Lo sviluppo territoriale delle fasce costiere incide profondamente sulla caratterizzazione della qualità ambientale delle acque marine. La significativa diversificazione territoriale tra aree fortemente urbanizzate, poli industriali, attività portuali passeggeri e merci significative, turismo massivo in contrapposizione alle aree naturali del Parco Naturale del Conero, incidono e caratterizzano significativamente la qualità delle acque marine e tutte le attività ad esse associate.

Il D.Lgs. 152/99, oltre che innovare il sistema di classificazione tramite indicatori ambientali come il LIM, il SECA ed il SACA per le acque fluviali ed il TRIX per quelle marine, promuove un approccio innovativo relativo alle matrici da analizzare per la determinazione dello stato della qualità delle acque.

In questo progetto si vuole arrivare ad una puntuale caratterizzazione e valutazione dell'area soprattutto tramite indagini sul biota e sui sedimenti, implementate da valutazioni ecotossicologiche ed indagini bentoniche.

Queste ultime tipologie d'indagine, permettono una caratterizzazione approfondita al fine di riconoscere i complessi fenomeni di dispersione ed autodepurazione che fino ad ora hanno garantito una diversificazione significativa delle aree.

Il progetto Esino Conero Musone era parte integrante del Programma operativo integrato, in materia di tutela delle acque: monitoraggi e studi dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

L'obiettivo dello studio era quello di raccogliere e creare in un unico quadro organico, tutti gli apporti provenienti dai fiumi, dalle infrastrutture e dalle attività svolte lungo la fascia costiera compresa tra il fiume Esino e il fiume Musone e le acque marine prospicienti, individuare le varie condizioni di criticità del sistema, valutare tramite opportuni indicatori il peso di ogni alterazione introdotta e quali meccanismi naturali riescono a garantire gli attuali stati di qualità, potendone interpretare i limiti e le ulteriori possibilità di degrado, al fine di proporre misure di salvaguardia, di tutela e/o risanamento.

Il raggiungimento di quanto sopra esposto è avvenuto attraverso l'analisi e la valutazione degli studi effettuati nell'area considerata e relativi a:

- Bassa Vallesina e fiume Esino e corsi d'acqua secondari
- Litorale di Falconara Marittima e polo petrolchimico (AERCA)
- Area Portuale e Golfo di Ancona (AERCA)
- Fascia litorale del Parco Naturale del Conero
- Bassa Valle del Musone e torrente Aspico

Ad integrazione sono state compiute indagini sulle matrici acqua, biota, sedimento e caratterizzazione bentonica.



I dati analitici sono stati ottenuti secondo quanto previsto dal D. Lgs. 152/99 e le modalità di monitoraggio conformemente a quanto previsto dalla L. 979/82.

Per la realizzazione del questo progetto si è utilizzato il modello DPSIR cercando di individuare gli indicatori più adatti e utilizzabili per un'analisi dettagliata delle acque interne e marine.

Nella scelta degli indicatori si è fatto riferimento a "Il I° Rapporto SINAnet sulle acque" e al "Manuale di indici ed indicatori per le acque" realizzato dal Centro Tematico Nazionale Acque interne e Marino Costiere (CTN-AIM).

La causa decisiva (Driving forces) che influenza la qualità delle acque interne e costiere è sicuramente la presenza antropica che può essere quantificata attraverso il numero di abitanti, la densità di popolazione, le presenze turistiche e l'incidenza del turismo sulla popolazione.

Considerando che il principale mezzo di trasporto degli inquinanti al mare è tramite i corsi d'acqua, l'indicatore "carichi fluviali" dovrebbe essere quello che maggiormente rappresenta le pressioni (Pressures). In realtà a causa delle difficoltà a recuperare le informazioni riguardanti le portate dei fiumi e soprattutto a causa dell'elevato numero di piccoli fossi o canali che confluiscono al mare, non è stato possibile ottenere un bilancio veritiero dei carichi inquinanti. Per ovviare a questo problema, così come suggerito dal manuale sopraccitato, per valutare quale pressione la presenza antropica genera effettivamente sul territorio e quindi sulla matrice acqua, è stato necessario considerare quelle che sono le principali attività svolte nell'area (attività produttive, agricole, zootecniche ecc.) oltre che la popolazione e il turismo. Secondo queste informazioni è stato possibile fare una stima di quelli che sono i carichi organici potenziali (espressi in abitanti equivalenti) e i carichi trofici (espressi come Kg di Azoto e di Fosforo) prodotti dai diversi settori e introdotti nell'ambiente idrico. Sono state inoltre prese in considerazione le attività produttive utilizzando come unità di misura il numero di addetti nei diversi settori per dare una misura della pressione esercitata da queste categorie in termini di apporti inquinanti.

Per definire lo stato (States) dell'ambiente si sono utilizzati gli indicatori previsti dal D.Lgs. n. 152/99. Per lo stato di qualità delle acque fluviali si è esaminato l'indice biotico esteso (IBE), il Livello di Inquinamento da Macroscrittori (LIM), lo Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA) e lo Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA). Per quanto riguarda le acque marine, si è valutato il grado di trofia del sistema attraverso l'indice trofico (TRIX).

La valutazione dell'impatto (Impacts) sulle acque si è basata sui dati concernenti l'idoneità alla balneazione poiché in questo campo si hanno elementi certi attraverso dati raccolti a questo scopo, di come variazioni ambientali abbiano conseguenze sulle attività umane, economiche e sociali.

Per quanto riguarda le risposte (Responses), queste possono essere individuate nelle attività di controllo e monitoraggio effettuate dalle amministrazioni per la tutela dell'ambiente, negli sforzi attuati nel campo della depurazione delle acque reflue (bilancio depurativo) nonché nell'attenzione che viene dedicata al rilascio delle autorizzazioni allo scarico (catasto scarichi).

Per la realizzazione del progetto, ad integrazione dei monitoraggi periodici effettuati ai fini del D.Lgs. 152/99, nell'anno 2002 sono state eseguite due campagne specifiche: una in primavera ed una in autunno al fine di arrivare ad una completa descrizione delle acque superficiali interne e costiere che insistono sull'area oggetto di studio attraverso indagini su acqua, biota e sedimenti, con una caratterizzazione chimica, biologica, batteriologica ed ecotossicologica.

Dall'analisi dei dati ricavati mediante il metodo DPSIR, dalla valutazione dei dati storici, e dalle due campagne di monitoraggio effettuate nel 2002 si possono trarre le seguenti valutazioni: Nel decennio 1991-2001 nei Comuni della fascia costiera e immediatamente adiacenti, compresi tra il fiume Esino e il fiume Musone, c'è stato un leggero aumento della popolazione attribuibile principalmente ai Comuni di Agugliano, Castelfidardo, Osimo e Porto



Recanati mentre si è assistito ad una diminuzione nei Comuni di Ancona e Falconara Marittima.

La popolazione residente nei Comuni della provincia di Ancona è concentrata soprattutto nella fascia litoranea; in particolare, il Comune di Ancona con oltre 100.000 abitanti è il più popolato e copre, da solo, oltre il 41% della popolazione totale presente nell'area studiata ed assieme a Falconara Marittima rappresenta la zona con la più elevata densità di popolazione.

Osservando i dati si evidenzia che il turismo risulta pressoché trascurabile nei Comuni che non si affacciano direttamente sul mare, mentre assume un'importanza rilevante nella fascia costiera in particolare nei Comuni di Ancona, Numana, Porto Recanati ed in minor misura a Sirolo e Falconara Marittima. È da notare inoltre che nel triennio considerato si è assistito ad un aumento complessivo delle presenze superiore all'8%. Un'altra importante considerazione da fare è legata all'incidenza turistica, infatti, se per un comune come Ancona le quasi 400.000 presenze hanno un'incidenza rispetto alla popolazione residente intorno al 2.5%, per un piccolo comune come Sirolo le 135.000 presenze hanno un'incidenza del 27% circa. Ancora più importante è la pressione del turismo esercitata sul territorio nei comuni di Porto Recanati e Numana dove nel periodo estivo nel 2002 si è calcolata un'incidenza rispettivamente del 90% e del 171%.

Le maggiori pressioni esercitate dal settore produttivo nei confronti dell'ambiente sono concentrate nel comune di Ancona dove insiste la maggior parte delle attività commerciali, i servizi e le istituzioni. Per quanto riguarda il settore esclusivamente industriale, questo è concentrato prevalentemente nell'area compresa tra i comuni di Ancona, Castelfidardo, Camerano e Osimo. Non trascurabile è l'attività industriale a Falconara Marittima dove, a contrario delle altre zone in cui prevale la piccola-media industria, la principale attività industriale è rappresentata da un'unica ditta: la raffineria api, di rilevanza ambientale notevole.

Valutando i dati relativi ai carichi organici potenziali, calcolati secondo il "Manuale di indici ed indicatori per le acque", si evidenzia che Ancona, Osimo e Falconara Marittima sono i comuni che esercitano la maggiore pressione di tipo civile ed industriale, mentre Osimo assieme ad Ancona e Camerata Picena rappresentano la maggiore fonte di inquinamento organico di origine zootecnica. Le stesse considerazioni fatte per il carico organico valgono anche per i carichi trofici (quantità di Azoto e Fosforo prodotte dai diversi settori) che nel settore agricolo e zootecnico provengono principalmente da Osimo e Ancona, e nel settore civile ed industriale da Ancona e Falconara.

La valutazione complessiva sull'efficienza del sistema depurativo, in riferimento alla capacità di rimozione degli inquinanti, risulta soddisfacente. Va in ogni modo sottolineato il fatto che non tutti gli scarichi civili e industriali sono collettati ai sistemi fognari comunali; ciò determina pertanto una fonte di inquinamento consistente per i corpi idrici.

Le acque superficiali interne che interessano l'area oggetto di studio sono rappresentate dal tratto finale del fiume Esino, dal fosso San Sebastiano, dal tratto finale del fiume Musone e dal fiume Aspigo. Sono stati valutati i dati storici dell'ultimo triennio ed è stato eseguito un monitoraggio specifico di tipo biologico, microbiologico, chimico e tossicologico sulle acque e sui sedimenti. Lo stato ambientale dei fiumi monitorati nel loro tratto terminale risulta nell'anno 2002 scadente per l'Esino e l'Aspigo e pessimo per il Musone. L'esame dei dati del monitoraggio conferma questa situazione evidenziando marcate differenze tra i bacini dell'Esino e del Musone. Il bacino del Musone sembra essere più compromesso rispetto a quello dell'Esino che risulta possedere una maggiore capacità autodepurativa.

Nei punti di campionamento distribuiti lungo l'asta fluviale del Musone e dell'Aspigo, i parametri indice di inquinamento urbano (BOD5, ammoniacale, fosforo, Escherichia coli) risultano dare, in entrambe le campagne del monitoraggio, il contributo peggiore alla qualità delle acque.

Il parametro nitrati possono derivare anche dall'utilizzo agricolo del territorio; infatti, tale parametro si mantiene costante o in aumento proprio riguardo al passaggio in una zona ad



intenso sfruttamento agricolo.

Per quanto riguarda la presenza dei metalli nelle acque, che può essere considerata un indice di inquinamento di tipo industriale, questa è stata riscontrata occasionalmente sul fosso S. Sebastiano per il rame e sul fiume Musone per cromo, nichel e piombo. Come noto, infatti in questa zona gravitano numerose industrie di tipo galvanico che potrebbero essere responsabili di tale presenza.

Per quanto riguarda la presenza di metalli, pesticidi organoclorurati e PCB nei sedimenti fluviali, non si sono evidenziate situazioni di criticità.

Tutti i campioni di sedimenti analizzati in occasione del primo campionamento non hanno evidenziato segni di tossicità, mentre nel secondo hanno dato luogo a positività tossicologiche i campioni riguardanti i punti fiume Esino, a valle confluenza fosso S. Sebastiano e fiume Aspigo, a valle confluenza fosso Margaretto. In particolare per quanto riguarda il primo la positività, è stata messa in evidenza solo con Daphnia su acqua interstiziale. Nel secondo sono invece da considerare positivi i saggi con Daphnia su acqua interstiziale e con Vibrio su elutriati e acqua interstiziale.

Le acque dell'area costiera compresa tra la foce dell'Esino e Ancona e quelle del tratto Numana-foce Musone presentavano nell'anno 2000 una qualità ambientale "scadente". L'indice trofico è risultato leggermente migliore in corrispondenza del promontorio del Conero, probabilmente a causa del clima meteomarinico, qui generalmente più energetico, che favorisce il mescolamento del corpo idrico.

La situazione trofica media del 2000 ha risentito pesantemente degli apporti di nutrienti veicolati in Adriatico dalla piena eccezionale del fiume Po (Ottobre 2000) con conseguente massiccia fioritura algale che ha interessato anche il litorale anconetano.

Ben diverso è risultato lo stato di qualità delle acque costiere negli anni 2001 e 2002 infatti, in questo periodo si è trovato uno stato trofico generalmente "elevato" con valori leggermente peggiori (buono) nei pressi della foce del fiume Musone; tali valori rispondono maggiormente al livello trofico generalmente riscontrati nel litorale in esame.

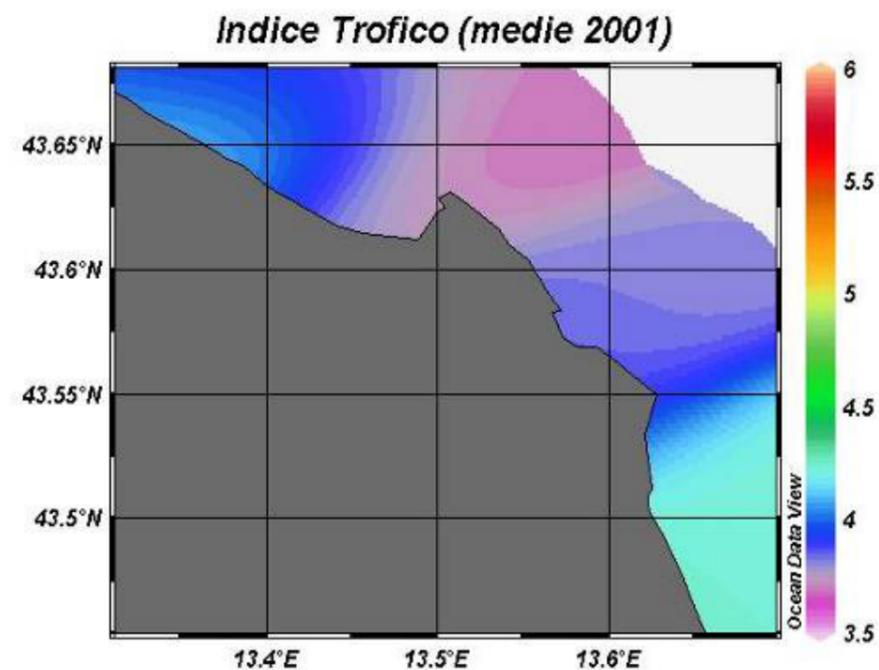


Fig. 1-A.4.6 Stato trofico delle acque dell'area costiera compresa tra la foce dell'Esino e Ancona e quelle del tratto Numana-foce Musone (2001).

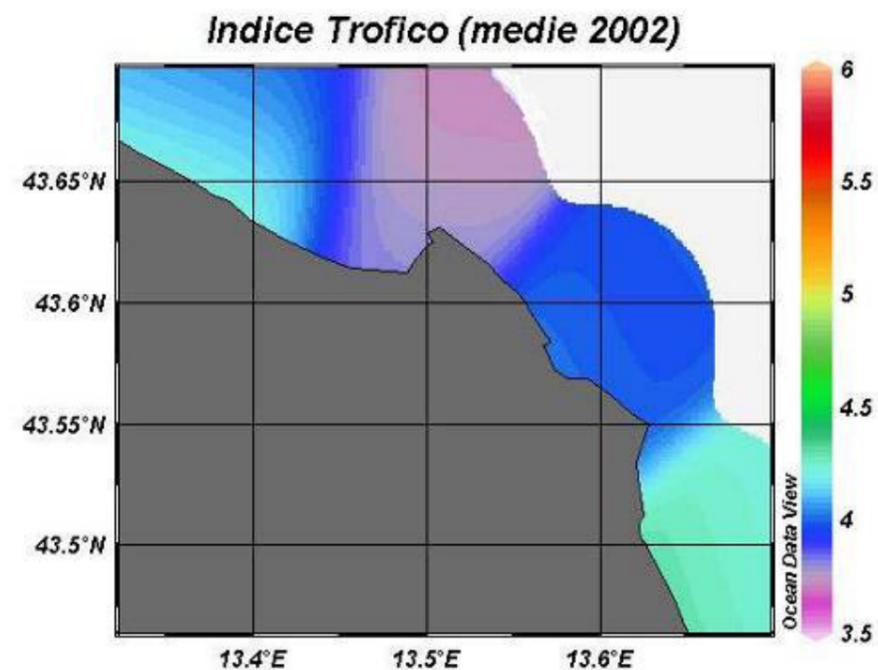


Fig. 2-A.4.6 Stato trofico delle acque dell'area costiera compresa tra la foce dell'Esino e Ancona e quelle del tratto Numana-foce Musone (2002).

Dall'analisi dei valori di concentrazione dei metalli rilevati nelle campagne di monitoraggio sul biota, non si notano sostanziali differenze tra le stazioni esaminate per la maggior parte dei metalli. Gli andamenti generalmente regolari delle concentrazioni delle due campagne d'indagine indicano che non ci sono situazioni anomale o siti che presentano inquinamento puntuale e i livelli misurati rientrano nella norma, se confrontati con i dati di riferimento dei metalli nei molluschi del mare Adriatico eseguite da vari autori.

La ricerca di organoclorurati sui sedimenti marini ha rilevato concentrazioni di DD's mediamente confrontabili con quelle dei PCB's; gli isomeri del DDT, del DDE e del DDD sono stati rilevati in tutte le stazioni così come i singoli componenti dei PCB ricercati, seppur con concentrazioni comprese entro i 3 µg/Kg ss.

Non si evidenziano casi specifici d'inquinamento massivo da metalli pesanti sui sedimenti, tuttavia concentrazioni significative sono state riscontrate in maniera diffusa su tutta l'area marina costiera indagata. Ciò potrebbe essere spiegato considerando i fenomeni di diffusione a carico degli inquinanti provenienti da aree industriali o da apporti fluviali e considerando che i metalli pesanti vengono rilasciati in atmosfera per poi ricadere anche in mare.

Relativamente alla tossicità messa in evidenza nei campioni di sedimento corrispondenti ai vari transetti, quasi tutti i campioni di acqua interstiziale hanno mostrato, con *Vibrio*, vari gradi di positività.

In merito alle considerazioni di carattere ambientale salta subito all'occhio come le zone più contaminate siano quelle in prossimità delle foci dell'Esino e del Musone.



Il porto di Ancona ha evidenziato segni di tossicità discreta con un profilo di positività particolare rispetto a quello riscontrato nelle foci fluviali.

La zona balneare studiata, è caratterizzata da un lato dalla presenza di Comuni fregiati della bandiera blu, identificabili in quelli di Ancona (Portonovo), Numana (La spiaggiola) e Sirolo per la totalità del comune; e dall'altro da situazioni critiche per la balneazione evidenziate nel corso degli anni.

Più precisamente si tratta della zona interessata dalla foce del fiume Esino, dalla foce del fiume Musone e dal porticciolo turistico di Torrette. Queste criticità si sono riproposte anche nelle stagioni 2000 e 2001 in cui si sono avuti campionamenti sfavorevoli per i parametri microbiologici portando, nell'anno 2002, alla chiusura permanente della balneazione nei tratti di costa sopraccitati e la conseguente esclusione dei punti di campionamento.

Da una valutazione di tipo microbiologica delle acque di balneazione risulta mediamente una qualità sufficiente per la zona di Ancona Nord e Falconara, una qualità buona per Ancona sud e la zona del Conero (Portonovo, Numana, Sirolo) e una qualità insufficiente vicino alla foce del Musone e del Potenza.

Rimane sempre in piedi l'annoso discorso più volte ribadito in ogni sede dalla nostra Agenzia, sulla necessità, da parte delle autorità competenti, di metter mano al problema dei troppi pieni, che, in caso di piovvaschi massicci, causano sversamenti in mare, mettendo a rischio la balneazione dei tratti di spiaggia interessata con conseguenti danni per bagnanti ed operatori economici.

Per contro in altri tratti si è avuta un'evoluzione positiva certamente per il notevole impegno messo in atto per migliorare le reti fognarie dei Comuni della costa. Ad esempio il Comune di Ancona nel 2000 ha collettato la linea fognaria di Torrette con il depuratore comunale rendendo idoneo alla balneazione un tratto di costa di circa 1,5 km.



Area ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale di Ancona, Falconara e bassa Valle dell'Esino (AERCA)

La bassa Valle dell'Esino costituisce ormai da tempo un'area di elevata attività umana e la sede di interscambi commerciali, turistici ed industriali. L'intenso sviluppo industriale e commerciale, legato alla presenza simultanea di un fondamentale scalo marittimo per il Mare Adriatico e di un'altrettanto strategico scalo aeroportuale, ha condotto alla realizzazione di importanti infrastrutture viarie in grado di supportare ed incrementare il livello di sviluppo raggiunto sebbene non sempre in accordo con la realtà ambientale. La complessa coesistenza all'interno di una così vasta area di esigenze riconducibili alla produttività industriale e all'espansione commerciale insieme ad esigenze legate alla vivibilità ambientale ha indotto le amministrazioni locali ad intraprendere un approfondito studio sulla valutazione dei rischi per la popolazione e sullo stato dell'ambiente. In seguito alla pubblicazione di tale lavoro, l'area di Ancona, Falconara e bassa valle dell'Esino venne dichiarata, ai sensi dell'art. 74 del D.Lgs 112/98, ad elevato rischio di crisi ambientale (AERCA) con la delibera del Consiglio Regionale n° 305 dell'1/3/2000.

La dichiarazione di Area ad elevato Rischio di crisi ambientale ha comportato la nascita di una serie di progetti in grado di poter intervenire sull'assetto del territorio.

In parallelo sono state attuate una serie di iniziative volte alla predisposizione del piano di risanamento dell'area ad alto rischio. Tali iniziative sono coordinate e finanziate dalla Regione Marche attraverso un apposito Gruppo di Studio Multidisciplinare costituito dai vari Enti coinvolti.

In particolare ARPAM è stata coinvolta nella realizzazione di studi propedeutici alla predisposizione del Piano di Risanamento, avendo la finalità di aggiornare ed approfondire le conoscenze in materia ambientale.

L'indagine in oggetto, finalizzata alla caratterizzazione dello stato ambientale dell'area oggetto dello studio, è stata realizzata nel 2001 ed è stata condotta sulle matrici acqua, aria e suolo.

Sono state individuate 8 stazioni presso le quali eseguire il monitoraggio delle acque marine e dei bivalvi.

Tali stazioni sono state poste in modo da rappresentare il litorale che comprende la raffineria API fino ai margini dello stabilimento Montedison.

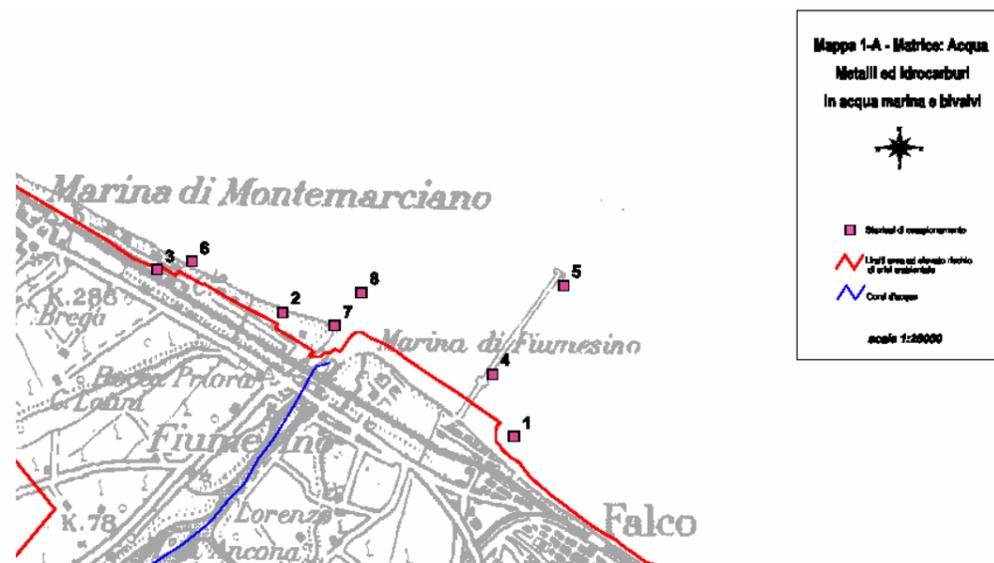


Fig. 3-A.4.6 Le stazioni di campionamento delle vongole ubicate in corrispondenza della foce dell'Esino.

Dai risultati è emerso che le analisi effettuate nell'acqua di mare non hanno evidenziato presenza di inquinamento da idrocarburi e da solventi alogenati

Le analisi effettuate sui campioni di mitili hanno rilevato che, per tutti i metalli ricercati (Rame, Piombo, Nichel, Cromo, Mercurio e Vanadio, tranne che per l'Arsenico), sono state trovate concentrazioni medio basse tranne che per l'Arsenico.

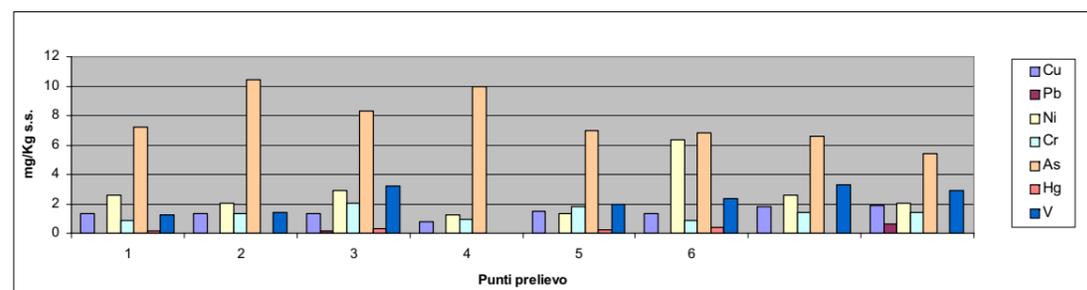


Fig. 3-A.4.6 Concentrazione dei metalli nei bivalvi

Il corso d'acqua in studio, compreso nell'area definita ad elevato rischio di crisi ambientale, è il tratto finale del fiume Esino, dalla periferia di Jesi alla foce, nei pressi della località Fiumesino (Falconara m.ma). Delle stazioni monitorate mensilmente negli ultimi tre anni lungo l'asta fluviale di tale corso d'acqua, solo due sono localizzate all'interno dell'area di studio.

Considerando i dati a disposizione è stato possibile calcolare i valori di LIM che, messi a confronto con i valori di IBE, hanno contribuito ad ottenere lo stato ecologico (SECA) e lo stato ambientale (SACA) del tratto finale del fiume Esino relativi agli anni 1999-2000-2001.

PUNTO	LIM			IBE			SECA			SACA		
	'99	'00	'01	'99	'00	'01	'99	'00	'01	'99	'00	'01
ES/14b	2	3	3	5	5	7	4	4	3	scadente	scadente	sufficiente
ES16	2	3	3	1	3	6	5	5	3	pessimo	pessimo	sufficiente

Fig. 4-A.4.6 Indici sintetici di qualità delle acque del tratto finale del fiume Esino.

Lo stato di alcuni fossi, come il fosso Conocchio, S. Sebastiano-Barcaglione, delle Saline, Guardengo e Rigatta permane invece fortemente degradato.

Sono stati calcolati gli indici trofici su campioni d'acqua di mare prelevati a 500 e 3000 metri dalla costa in corrispondenza della foce del fiume Esino, a 500 e 3000 metri dalla costa all'altezza di Ancona e nell'area portuale di Ancona. Nella figura 5-A.4.6 e figura 6-A.4.6, oltre agli indici trofici sopra citati sono riportati anche gli indici delle zone di mare antistante il Conero presi come punto di riferimento date le buone qualità delle acque (acque profonde e lontane da sbocchi a mare di acque interne). È evidente che, pur nell'ambito di una tendenza generale al miglioramento o peggioramento a seconda degli anni, perché l'eutrofia del mare Adriatico non è un fenomeno locale, ma generale e soprattutto climatico, nel tratto antistante l'Esino l'indice trofico sia costantemente più alto.

Ancora più elevato è l'indice trofico nell'area portuale misurato nel 2001 nell'ambito di questo studio come ulteriore riscontro di una qualità ambientale peggiore.

Tutti i valori ottenuti sono riportati nelle tabelle qui di seguito.

In conclusione si può quindi dire che la trofia aumenta in corrispondenza dell'apporto del fiume mentre diminuisce spostandosi più al largo o lungo la costa raggiungendo un valore minimo al Conero, mentre la situazione peggiore si ritrova all'interno del porto.

	Esino	Ancona	Conero
500	4,4	4,0	4,0
3000	3,9	3,8	3,7

Fig. 5-A.4.6 Indice trofico medio 2001.

Interno Porto Zona Mandracchio	Interno Porto Stazione Marittima	Interno Porto Molo Nord	Esterno Porto Marina Dorica	Esterno Porto Cantieri Morini
6,5	6,1	5,3	5,6	5,5

Fig. 6-A.4.6 Indice trofico nel porto di Ancona 2001.

La conferma della validità delle indicazioni fornite dall'andamento dell'indice trofico è data anche da un altro indice adottato per valutare lo stato delle acque marine: la balneabilità. Non a caso in piena Area ad elevato rischio di crisi ambientale sono presenti due zone di non balneabilità per inquinamento batteriologico. Questo, cioè la non ancora completa depurazione dei reflui fognari ed il loro afflusso al fiume e al mare, rappresenta il più rilevante fattore di criticità per le acque marine costiere.

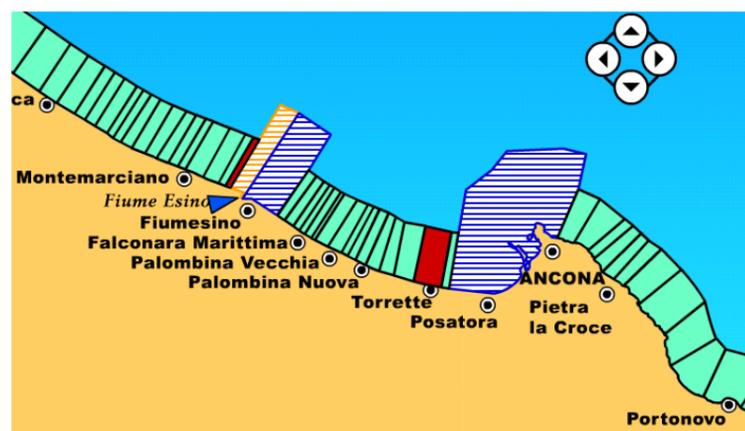


Fig. 7-A.4.6 Balneabilità nelle coste dell'Area ad elevato rischio di crisi ambientale anno 2001.

Esiste inoltre per le acque di falda, il problema dei nitrati dovuto ai noti fattori di sfruttamento intensivo del suolo da attività agricola e zootecnica in tutta la Vallesina, come rilevato da cartografie con aree di isoconcentrazione aggiornate al 2000.

Lungo il fiume Esino, a valle di Jesi, sono stati individuati 5 punti significativi, indicati nella carta seguente, presso i quali si sono eseguiti i campionamenti di sedimento su cui si sono ricercati gli inquinanti metallici: Rame, Piombo, Nichel e Cromo.

Dalla ricerca dei metalli nei sedimenti fluviali, non si evidenziano valori di inquinamento. Permane, anche se molto migliorata rispetto al 1991, la situazione di inquinamento da cromo della falda a valle di Monsano.



Linea 1 - Allegato IX



Fig. 7-A.4.6

Per quanto concerne l'individuazione di inquinanti nei sedimenti marini e portuali nei mesi di maggio e ottobre, sono stati effettuati sondaggi dei sedimenti marini nel Porto di Ancona, in aree ritenute più critiche (zona Molo Mandracchio e bacino FINCANTIERI), nello specchio di mare antistante la Raffineria API di Falconara e la ditta ex Enichem. Si fa tuttavia presente che, per un'ideale e completa valutazione dell'inquinamento dei sedimenti marini, occorrono periodici campionamenti (ad esempio 4 volte/anno) secondo una maglia di adeguate dimensioni che rispettino le linee guida previste dal DM 471/99. Pertanto i risultati ottenuti dalla presente indagine non possono essere completamente rappresentativi della qualità dei sedimenti dell'area, ma solo legati al periodo e al punto di campionamento.

Dai primi risultati analitici si evidenzia, nell'area del Molo Mandracchio una situazione abbastanza compromessa, confrontabile con quella già rilevata nel 1999 dal Servizio Multizonale di Ancona; i campioni di sedimento esaminati risultano fortemente contaminati da idrocarburi, idrocarburi policiclici aromatici, zinco e piombo. Dalle analisi eseguite nell'area del bacino della FINCANTIERI si evidenzia una contaminazione da idrocarburi e zinco e cromo in tutte le aree.



Fig. 8-A.4.6



Fig. 8-A.4.6



Programma di Sorveglianza

La Regione Marche ha messo in atto dal 1995 uno specifico programma di sorveglianza per la rilevazione di alghe aventi possibili implicazioni igienico-sanitarie sulla base di quanto richiesto dalla legge n. 185 del 1993. Il programma di sorveglianza offre una fondamentale occasione per operare un controllo sulla presenza nelle acque costiere di specie microalgali tossiche o potenzialmente tossiche e quindi indirettamente contribuisce ad approfondire le conoscenze sulle occasioni di rischio sanitario legato alle attività di balneazione.

Per il giudizio di idoneità sulle acque di balneazione marine infatti la succitata legge prevedeva la facoltà da parte delle Regioni di fissare limiti meno restrittivi al parametro Ossigeno Disciolto e detta facoltà era fondamentalmente legata al fatto che la presenza di fenomeni eutrofici lungo la fascia costiera marina potevano favorire l'incremento del valore del parametro, oltre i valori limite previsti nell'Allegato 1 al DPR 470/82. Il provvedimento regionale era però subordinato all'accertamento che tali superamenti dipendessero esclusivamente da fenomeni di eutrofizzazione, cioè a fenomeni che non comportano danni per la salute umana e che gli eventuali incrementi microalgali non avessero implicazioni igienico-sanitarie.

La Regione Marche, che fin dal 1995 ha inteso avvalersi di tale provvedimento, ha adottato un programma di sorveglianza per rilevare la eventuale presenza di alghe tossiche o potenzialmente tossiche, le cui possibili implicazioni igienico-sanitarie vanno inevitabilmente ad influire sul giudizio di idoneità alla balneazione.

I risultati dei programmi di sorveglianza sono parte della relazione sullo stato delle acque di balneazione, di cui all'articolo 13 della direttiva n. 76/160/CEE che il Ministero della Salute presenta al Parlamento entro il 31 marzo di ciascun anno; la regione deve comunicare, al termine della stagione balneare comunque non oltre il 31 gennaio dell'anno successivo, il provvedimento di deroga ai Ministeri della Salute e dell'Ambiente, indicando puntualmente i tratti di costa nei quali vengono applicati i valori limite, la durata di applicazione dei limiti stessi e le strutture coinvolte nel programma di sorveglianza, adottato dalla regione stessa per la rilevazione di alghe aventi possibili implicazioni igienico-sanitarie.

Il piano di monitoraggio nella Regione Marche è stato così strutturato: in base alle informazioni disponibili concernenti le caratteristiche dei bacini versanti, gli insediamenti costieri e la tipologia della costa la Regione Marche ha individuato sui 173 Km di costa 38 stazioni di monitoraggio: di queste 14 sono state collocate a 500 m dalla costa, 14 a 3.000 m in corrispondenza del medesimo transetto e 10 stazioni sono state poste nelle zone di balneazione così come previsto nel programma di 3° livello del Decreto 17/06/1988.

Sono stati eseguiti campionamenti mensili da ottobre a maggio e quindicinali nel periodo giugno-settembre. Nelle stazioni di prelievo è stata fatta l'acquisizione dei profili verticali di temperatura, salinità ossigeno disciolto, pH e clorofilla "a" mediante sonda multiparametrica e contemporaneamente venivano prelevati campioni di acqua per le analisi chimiche dei nutrienti e per le determinazioni quali-quantitative del fitoplancton.

Il programma di sorveglianza conferma ogni anno che la costa marchigiana è da considerarsi tra le aree interessate da fenomeni eutrofici: la diretta conseguenza dell'eutrofia è l'aumento della comunità microfitoplanctonica che può giungere anche determinare fioriture di rilievo con colorazioni anomale delle acque. Dall'analisi dei risultati raccolti in questi anni è possibile osservare come la distribuzione della popolazione fitoplanctonica sia influenzata da un considerevole numero di fattori che producono un'alta variabilità della biomassa e della distribuzione delle specie sia nello spazio sia nel tempo. La stessa variabilità stagionale, in termini quantitativi e qualitativi, dipende dalle caratteristiche fisiche della colonna d'acqua, che si presenta stratificata durante il periodo estivo, e rimescolata durante quello invernale. Stagionalmente il fitoplancton esibisce tipicamente due massimi in termini di densità cellulare: un picco nel tardo inverno (gennaio-marzo), ed un picco autunnale (settembre-novembre), sempre imputabili alla classe delle diatomee.

Il campionamento invernale ha evidenziato valori di densità fitoplanctonica indicativi della



presenza di una fioritura. Tale fioritura, ascrivibile alla diatomea appartenente alla specie *Skeletonema costatum*, è ormai una caratteristica delle nostre acque e si ripresenta ciclicamente durante i mesi invernali.

Un ambiente ricco di nutrienti, quale si presenta nelle acque indagate durante i mesi invernali, offre le condizioni per il dominio di specie fitoplanctoniche di maggiori dimensioni che, grazie alla loro elevata capacità d'immagazzinamento, costituiscono degli ottimi competitori per le risorse disponibili. Le elevate concentrazioni di *Skeletonema costatum* che si riscontrano di norma nei livelli superficiali della colonna d'acqua, dove è maggiore l'influenza degli apporti fluviali, possono indurre a ritenere che si tratti di una specie indicatrice d'acque eutrofizzate.

Nel periodo di transizione tra la primavera e l'estate, quando i nutrienti tornano a diminuire, la fioritura invernale è stata succeduta da fitoflagellate e da diatomee di piccole dimensioni con minori esigenze nutrizionali. Durante il periodo primaverile (maggio e giugno), si sono osservate abbondanze fitoplanctoniche totali inferiori a quelle osservate nel regime di fioritura tardo invernale. Le classi con maggiori esigenze nutrizionali come le diatomee, hanno subito una forte diminuzione sia in termini di densità sia di biomassa.

L'inizio dell'estate è stato spesso caratterizzato da fioriture della dinoflagellata *Noctiluca scintillans* che ha causato fenomeni di maree colorate (acque color rosa/arancio).



Fig. 9-A.4.6 Fenomeno "red tide" nelle acque stazione Foglia (PU) giugno 2004.

La Raphidophyceae *Fibrocapsa japonica* generalmente compare alla fine di Agosto e predilige la zona costiera anconetana nella sua fascia più settentrionale; nel 2006 è comparsa anche mese di Luglio, determinando fioriture limitate al tratto litoraneo compreso tra le località di Marzocca e Ancona.

In autunno in genere le condizioni della colonna d'acqua si presentano favorevoli alla crescita fitoplanctonica per effetto dell'aumento di spessore dello strato rimescolato rispetto ai mesi precedenti e all'abbondanza degli apporti fluviali, anche se l'intensità luminosa può diventare limitante a causa della progressiva diminuzione d'energia radiante incidente sulla superficie.

L'autunno 2006 tuttavia è stato peculiare rispetto agli anni precedenti per effetto dell'eccezionale perdurare delle temperature estive e del ritardato rimescolamento delle acque, che si sono presentate stratificate fino a dicembre.

A questo fenomeno è conseguito un ritardo nell'aumento della densità microfitoplanctonica, che ha presentato le caratteristiche estive fino a novembre. Inoltre a fine novembre è stata riscontrata la presenza di aggregati mucillinosi (fenomeno tipicamente estivo), in gran parte dei transetti monitorati. In associazione alle mucillagini è stata riscontrata la presenza delle



dinoflagellate non tossiche *Gonyaulax fragilis* e *Gonyaulax polygramma*
Ad Ottobre dell'anno 2006 inoltre, presso il litorale del Conero e lungo la costa maceratese è stata registrata la presenza della microalga *Ostreopsis ovata*, segnalata in tracce nelle acque dei punti campionati (zona Passetto, zona Trave, zona Portonovo e zona Due sorelle e zona Porto Recanati).

E' dunque possibile riassumere quella che è stata l'attività legata al programma di sorveglianza mettendo in luce i fenomeni più significativi che hanno caratterizzato tale monitoraggio:

- Fioriture algali invernali della Diatomea non tossica *Skeletonema costatum*
- Periodi estivi caratterizzati generalmente da valori abbastanza contenuti ad eccezione di alcuni focolai eutrofici come quello rilevato nell'ultima campagna del 2006 nella provincia di Macerata e sostenuto dalla Diatomea non tossica *Chaetoceros spp*
- Fioriture estive di *Noctiluca scintillans* (microalga non tossica) con colorazione delle acque rosa-arancio
- Fioriture estive della Raphidophyceae *Fibrocapsa japonica* con anomale colorazioni brune delle acque ma senza problemi di tossicità per l'uomo.
- Presenza (Ottobre 2006) in più punti nei litorali anconetani e maceratesi della Dinoficea appartenente al genere *Ostreopsis*
- Presenza di microalghe potenzialmente tossiche con possibili implicazioni sanitarie del tutto sporadica e contenuta come numero di cellule/litro con l'unica eccezione per *Pseudonitzschia spp. che*, tipicamente presente nei mesi invernali ed autunnali, ha raggiunto i suoi maggiori valori di densità cellulare nella stazione Tavollo 500 con 866.250 cellule/L, senza peraltro dare problemi circa la tossicità nei mitili. La presenza delle Dinoflagellate *Dinophysis spp* e *Alexandrium spp*, limitata ai mesi estivi, è stata caratterizzata da densità talmente contenute da non compromettere in alcun modo il rischio sanitario legato alle attività di balneazione.

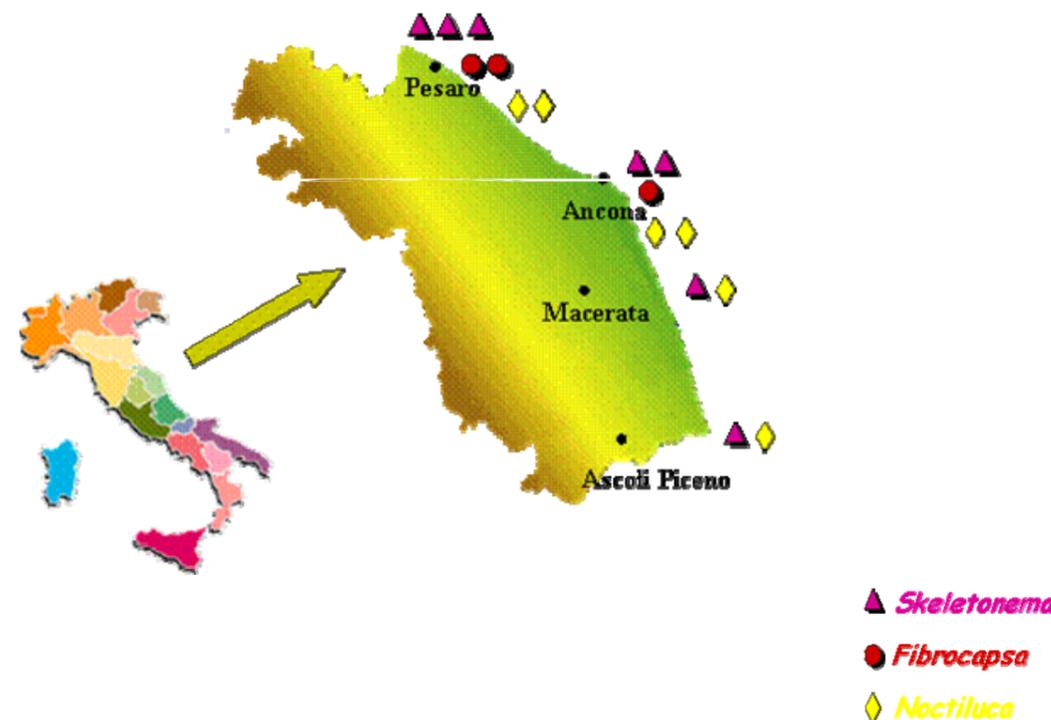


Fig. 10-A.4.6 Episodi di fioriture algali nelle Marche nell'anno 2004.



Progetto REQUISITE – Sistema integrato di sorveglianza in Adriatico dei fenomeni eutrofici e mucillaginosi – INTERREG IIIA TRASFRONTALIERO ADRIATICO.



Fig. 11-A.4.6: Logo del Progetto Interreg IIIA REQUISITE.

Il progetto prevede la realizzazione di una rete che raccolga ed integri le informazioni riguardanti i fenomeni di eutrofizzazione e delle mucillagini delle acque marine dell'Adriatico centro settentrionale rilevati dalle Agenzie Regionali per l'Ambiente e dagli istituti di ricerca croati e italiani.

Il progetto si è sviluppato nel triennio 2004 – 2006.

Sono stati redatti dei bollettini informativi mensili, e nel periodo estivo quindicinali, che possono diventare uno strumento informativo strategico per le Amministrazioni locali di rilevanza sia regionale, che provinciale e comunale al fine di disporre di informazioni e, se possibile, previsioni sull'andamento dei fenomeni monitorati.

I due fenomeni presi in esame si manifestano su ampia scala interessando l'intero bacino dell'Adriatico centro-settentrionale. Attualmente le attività di monitoraggio effettuate dalle Regioni in risposta alle domande normative nazionali focalizzano le osservazioni sulla qualità delle acque costiere, comprendendo i fenomeni eutrofici, ma non rivolgono la necessaria attenzione al fenomeno delle mucillagini che, ormai da quasi vent'anni, si manifesta in forma invasiva in ampie aree dell'Adriatico.

Le informazioni scaturite dal Progetto REQUISITE permettono un completamento del quadro conoscitivo riferito all'intero bacino Adriatico centro-settentrionale, già monitorato nella parte settentrionale nell'ambito del progetto INTERREG IIIA Phare CBC Italia Slovenia 2000 – 2006 (coordinatore Osservatorio Alto Adriatico Polo Regionale del Veneto).

Una importante ed attiva integrazione è stata effettuata con il progetto ADRICOSM, finanziato dal Ministero dell'Ambiente e del Territorio, finalizzato ad implementare il sistema di gestione integrata della fascia costiera del Mare Adriatico tramite un modulo previsionale sulle correnti. Un'ulteriore integrazione alle informazioni raccolte in mare e alle previsioni sulle dinamiche delle correnti è stata la messa a punto di indici per la stima della probabilità di affioramento e spiaggiamento del materiale mucillaginoso mediante elaborazioni di immagini da telerilevamento. La Croazia ha partecipato nell'ambito del Programma Nazionale Croato di monitoraggio "Ricerca sistematica del mare Adriatico come base per uno sviluppo sostenibile della Repubblica della Croazia" (Projekt "Jadran"), iniziato nel 1998, di cui l'Istituto "Rudjer Boskovic" è il coordinatore. Verranno inoltre coinvolti Istituti di Ricerca italiani (CNR, ICRAM) e organizzazioni ONG Legambiente Emilia Romagna. Il progetto è stato realizzato con il contributo del FESR (Fondo Europeo di Sviluppo Regionale) all'interno del Programma INTERREG III A Transfrontaliero Adriatico.

I principali risultati che si attendevano dal progetto sono:

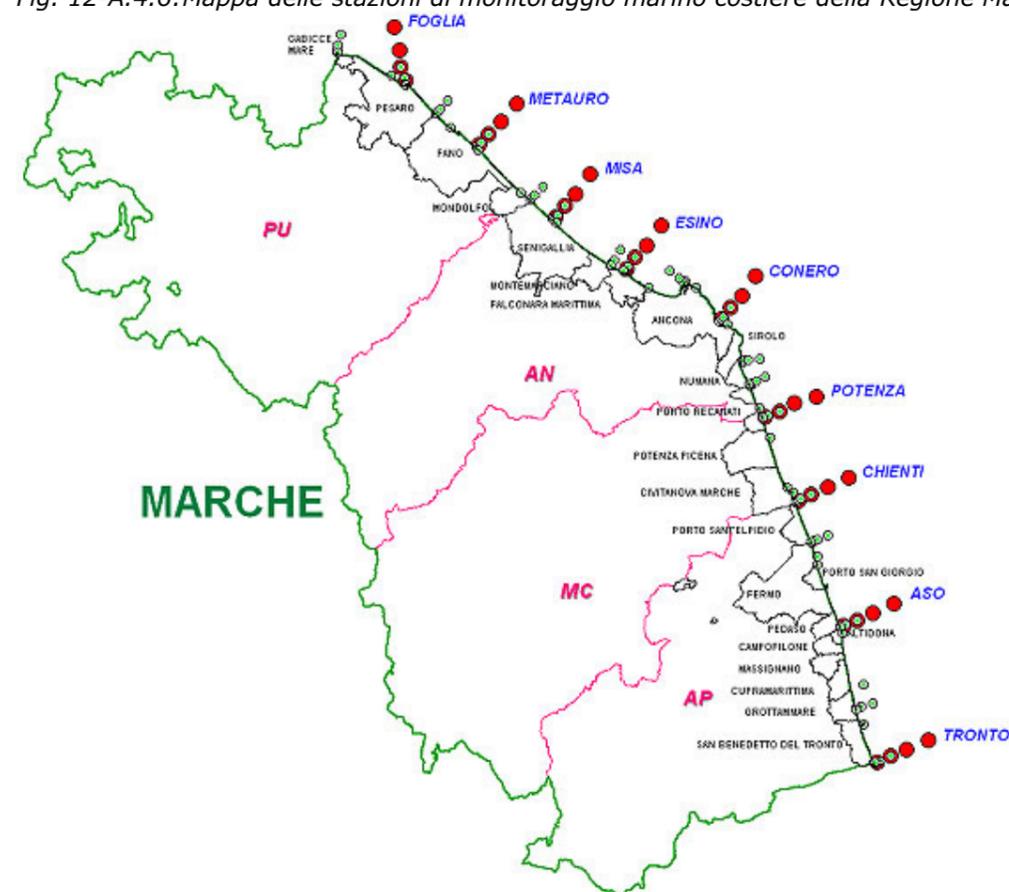
- L'integrazione del monitoraggio delle acque marine predisposto ai fini della qualità ambientale, con monitoraggi specifici sui fenomeni eutrofici e mucillaginosi;



- La costituzione di una rete tra i partner del progetto dove convogliare tutte le informazioni raccolte dai sistemi di osservazione;
- La predisposizione e pubblicazione sul sito di bollettini informativi sullo stato di salute del mare a diverse scale con contributi sulla previsione evolutiva;
- La messa a punto di metodiche utili alla stima quantitativa dei processi eutrofici e/o di formazione di mucillagini;
- L'integrazione delle informazioni acquisite in campo con le indicazioni ottenute dai modelli previsionali e dal telerilevamento;
- Informare ed aggiornare la Comunità Europea dell'importanza che il fenomeno della formazione e proliferazione mucillaginosi ha come emergenza ambientale affinché venga contemplato nello sviluppo delle politiche comunitarie indirizzi volti a contrastare tale fenomeno.
- Il miglioramento qualitativo delle strutture della rete (RAI e Croazia) dovuto allo scambio d'informazioni, esperienze e conoscenze.

La rete di monitoraggio regionale è stata integrata da quella del Progetto REQUISITE, permettendo di spingere lo studio dei fenomeni mucillaginosi fino a 10 Km dalla costa, al fine di verificarne la presenza su fondali più profondi e se rilevata lo sviluppo ed i fenomeni connessi (trasformazioni e spostamento delle masse mucillaginosi).

Fig. 12-A.4.6: Mappa delle stazioni di monitoraggio marino costiere della Regione Marche.



*Le stazioni di campionamento dei monitoraggi marino-costiere sono indicate dal bollino bianco-verde.

**Le stazioni di campionamento del Progetto REQUISITE sono indicate dal bollino rosso.

Tale approccio ha permesso di verificare come sia importante rilevare la presenza delle masse mucillaginosi al largo, dove avvengono i fenomeni principali di aggregazione e di degradazione che portano tali masse sulla superficie marina; queste una volta affiorate vengono degradate



dalla radiazione solare formando aggregati cremosi compatti che hanno determinato problemi, perché trasportati vicino alla costa dalle correnti marine e di marea, alla possibile fruizione delle acque di balneazione rendendo critici alcuni periodi della stagione turistica balneare (Fig. 13 – A.4.6: tipologia dell’aggregato mucillaginoso - scala tipologia aggregati 81-83).

Nella figura seguente sono indicate le possibili tipologie di aggregati con le modalità di standardizzazione sul riconoscimento delle masse mucillaginose predisposte nel progetto.

Fig. 13 – A.4.6: tipologia dell’aggregato mucillaginoso

ARPA Emilia-Romagna Struttura Oceanografica Daphne

Scala tipologia aggregati	Tipologia di aggregati	Immagine rilevata con telecamera
1	Fiocchi/neve marina: aggregati di piccole dimensioni, da circa 0.5 1 cm	
2	Macrofiocchi: aggregati biancastri di forma sferica o irregolare, da 1-5 cm	
3	Filamenti: aggregati di forma allungata di dimensioni da circa 2 a 25 cm, alcuni assumono una tipica conformazione a "cometa"	
4	Nastri: aggregati di forma allungata di dimensioni maggiori rispetto ai filamenti (da 10-20 cm a oltre 1 m, spessore di alcuni centimetri)	
5	Reticolo/ragnatele: aggregati a conformazione simile ad una ragnatela di dimensioni maggiori di 1 m	
6	Nubi: aggregati più compatti di dimensioni maggiori, da 0.5 a 3-4 m	

Segue - Fig. 13 – A.4.6: tipologia dell’aggregato mucillaginoso.



ARPA Emilia-Romagna Struttura Oceanografica Daphne

Scala tipologia aggregati	Tipologia di aggregati	Immagine rilevata con telecamera
7	Falso fondo: normalmente è osservabile a livello del picnoclino, è costituito da uno strato denso composto da stringhe e macrofiocchi	
8	Mucillagine sedimentata: strato addensato depositato sul fondale distribuito a "macchie di leopardo"; il colore varia da biancastro a giallo-marrone	
81	Mucillagine affiorata strato cremoso: strato sottile di recente formazione di colore bianco disposto a bande/strisce	
82	Mucillagine affiorata: materiale aggregato più compatto dello "strato cremoso" di colore giallo-marrone distribuito a bande/strisce di limitate dimensioni (20-30 m lunghezza, 2-3 m di larghezza)	
83	Mucillagine affiorata strato compatto: costituito da materiale di vecchia formazione, di colore ocra-marrone con dimensioni estese di distribuzione	

I rilevamenti degli aggregati sono stati effettuati con telecamera ed eventualmente campionati dall’operatore subacqueo.

I bollettini pubblicati nel sito, mensilmente o ogni quindicina durante il periodo estivo, descrivono lo stato del mare ed alcuni parametri caratteristici dei fenomeni eutrofici, come l’ossigeno disciolto sul fondo e la clorofilla alfa, ed altri fisici come la temperatura, la salinità (e loro stratificazione su colonna d’acqua) e trasparenza.

Le immagini prodotte dall’elaborazione dei dati raccolti sulla diffusione su colonna d’acqua degli aggregati mucillaginosi sono rappresentate negli esempi di fig. 14 – A.4.6.

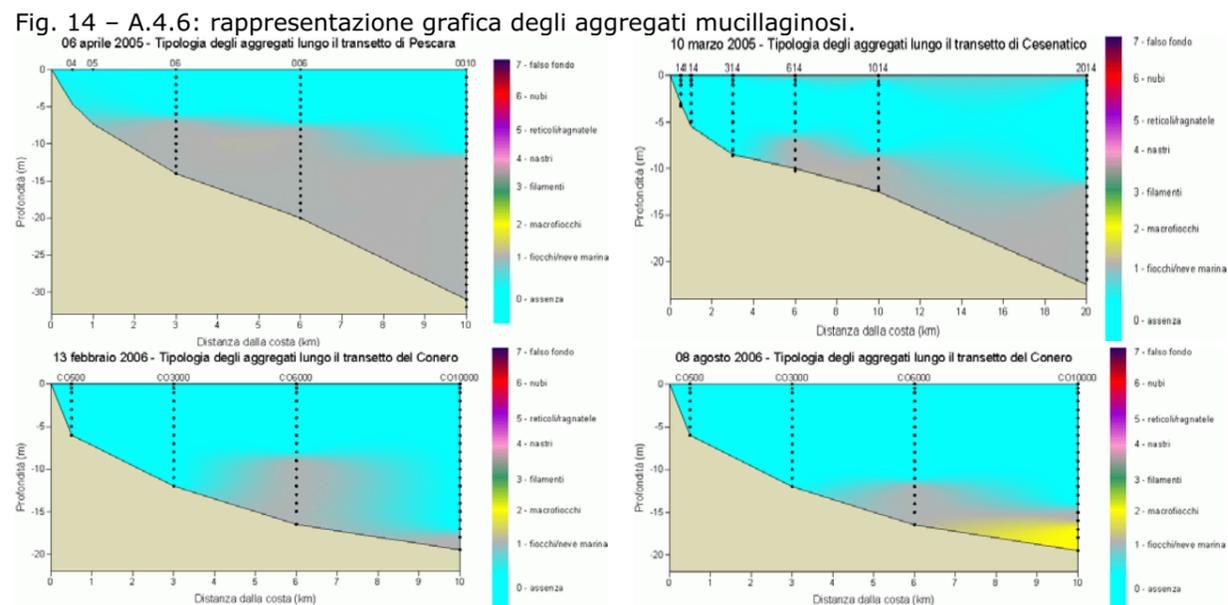
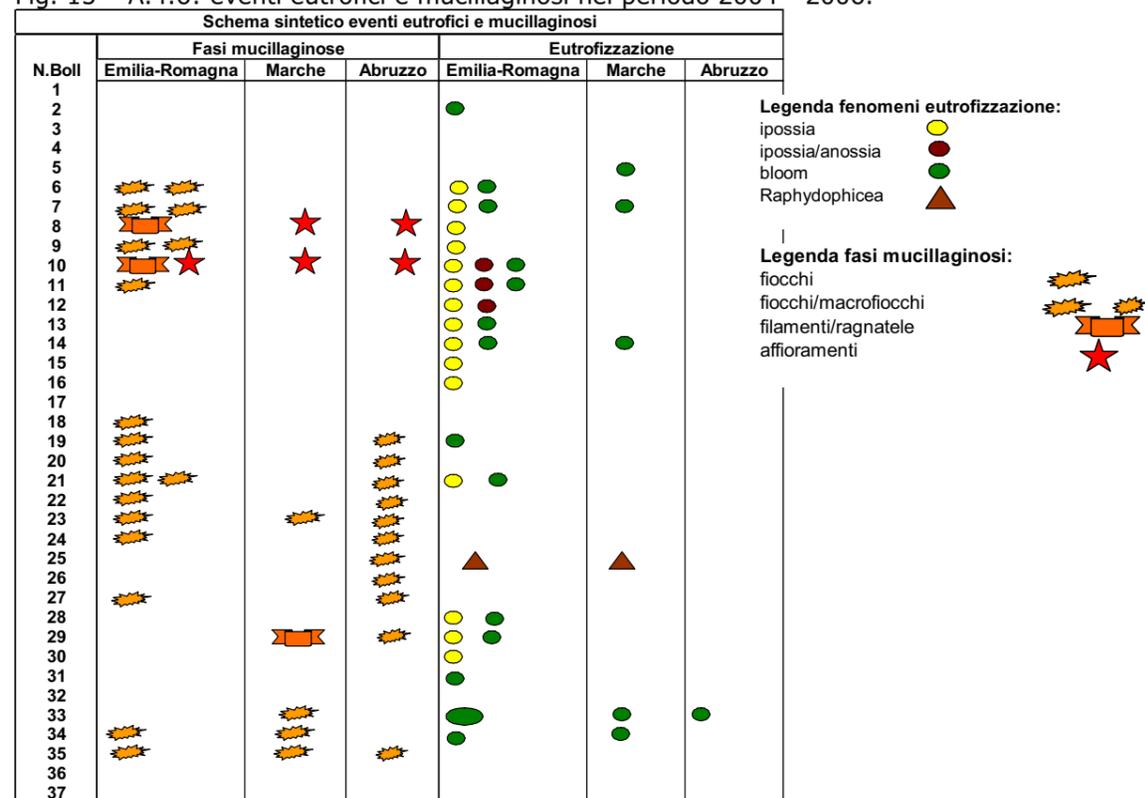


Fig. 15 – A.4.6: eventi eutrofici e mucilluginosi nel periodo 2004 - 2006.



Nella fig. 15 – A.4.6 vengono indicati i periodi in cui si è manifestato il fenomeno di presenza delle mucillagini e di fenomeni eutrofici come i bloom algali e gli stati di anossia.

REGIONE MARCHE - Giunta Regionale

Servizio Ambiente e Paesaggio

P.F. Tutela delle risorse ambientali ed attività estrattive

in collaborazione con

Dipartimento per le Politiche Integrate di Sicurezza e per la Protezione Civile

P.F. Difesa del Suolo



Sezione A

APPENDICE





Elenco Figure, Tabelle e Relazioni contenute nell'Appendice		Pagina
PAI AdB Tronto	Sintesi del Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Tronto	2
Fig. 19-A.1.6.1	Percentuale di copertura di aree sottoposte a tutela naturalistica per bacino idrografico	4
Fig.25-A.2.1.2	La tipizzazione delle unità idrografiche rispetto ai caratteri dominanti dell'uso del suolo _CLC 2000	5
Fig.4-A.2.1.3 (A)	Stima del carico organico potenziale nelle unità idrografiche: anno 2001 AbEq_civili, industriali, zootecnici	6
Fig.4-A.2.1.3 (B)	Stima del carico organico potenziale nelle unità idrografiche: anno 2001 AbEq_civili, industriali, zootecnici	7
Fig.5-A.2.1.3	Gli abitanti equivalenti totali: distribuzione nelle unità idrografiche	8
Fig.6-A.2.1.3	Gli abitanti equivalenti totali - la densità territoriale nelle unità idrografiche	9



PAI AdB Tronto - Sintesi del Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Tronto

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Tronto (PAI Tronto) è uno stralcio del Piano di Bacino di cui alla L. n. 183/89. L'approvazione da parte del Consiglio Regionale della Regione Marche è avvenuta con Deliberazione Amministrativa del Consiglio Regionale n. 81 del 29/01/2008. Le finalità generali del Piano sono stabilite dall' art. 3 della L. n. 183/89, con particolare riferimento ai contenuti di cui all'art. 17, comma 3, lettere b), c), d), f), l) m) e dell'art. 1, comma 1, della L. n. 267/98.

Il Piano stralcio ha come ambito territoriale di riferimento il bacino idrografico del f. Tronto. All'interno di questo ambito territoriale sono individuate le aree di pericolosità idraulica (Fascia di territorio esondabile) e di pericolosità per frane e valanghe (aree di versante in condizioni di dissesto).

Dal punto di vista normativo il PAI Tronto definisce, tra le altre:

- Il Piano per l'assetto dei versanti;
- Il Piano per l'assetto idraulico comprensivo delle fasce fluviali di tutela integrale;
- Aree demaniali.

Riguardo all'aspetto delle fasce di tutela integrali, l'art. 10 delle Norme di Attuazione stabilisce che, al fine di consentire la pianificazione dell'assetto fisico dei corsi d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso del suolo ai fini antropici e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali, sono istituite fasce fluviali di tutela integrale misurate a partire dal piede esterno dell'argine o dalla sponda, in relazione alla classe del corso d'acqua ed al ruolo del bacino idrografico suddiviso nelle fasce appenninica, pedappenninica e subappenninica. I corsi d'acqua ricadenti nella Regione Marche, per le finalità di cui sopra, sono classificati come segue:

Classe 1: fiume Tonto

Classe 2: Torrenti e principali affluenti del fiume Tronto così suddivisi:

<p><i>in sinistra idraulica:</i> Rio di Capodacqua Fosso di Pescara del Tronto - Cavatone Fosso della Camartina o della Pianella Fosso il Rigo Rio di Novele Fosso di Tallacano Fosso di Piandelloro Rio Selva Torrente Fluvione Torrente Chiaro Fosso Pecoraro Torrente Bretta Fosso Riccione Torrente Chifente Fosso Secco Torrente Lama Fosso Vargo Fosso Cavatone Fosso Morrice Fosso Fangano Torrente Fiobbo Fosso S. Mauro Fosso Carpineto Fosso Sant'Anna Fosso Nuovo Fosso Centobuchi Fosso Valluccio Fosso dei Galli</p>	<p><i>in destra idraulica:</i> Torrente Chiarino Rio Noce Andreana Rio Garrafo Fosso di Cervara Torrente Castellano Fosso Grancaso Fosso Terrapone Fosso Scodella Torrente Marino Fosso Acquasalata – Pincerite Fosso Coste di Nardo Fosso di Ancarano Fosso del Vescovo Fosso di Casa Monica Fosso Fruscione Fosso Lupo di Controguerra Fosso Lupo di Colonnella Fosso Castagna</p> <p><i>corsi d'acqua minori che sfociano direttamente al mare:</i> Fosso Ragnola Fosso Collettore</p>
---	---

Le fasce degli ambiti di tutela sono:

Classe 1:

- fascia appenninica (A) mt. 25
- fascia pedappenninica (PA) mt. 50
- fascia subappenninica (SA) mt. 75

Classe 2:

- fascia appenninica (A) mt. 10
- fascia pedappenninica (PA) mt. 20
- fascia subappenninica (SA) mt. 30

Nelle fasce di tutela integrale sono vietati le nuove costruzioni e gli ampliamenti degli edifici, nonché l'accumulo o lo smaltimento di rifiuti e/o di qualsiasi tipo di materiali che possano compromettere la sicurezza idraulica in caso di piena. Sono inoltre vietati:

- l'apertura di nuove cave;
- l'estrazione di inerti non strettamente necessari ai lavori di sistemazione idraulica;
- l'apertura di nuove discariche pubbliche e private, con esclusione degli interventi necessari alla bonifica di quelle esistenti che non è possibile trasferire;
- la realizzazione di impianti tecnologici fuori terra attinenti al trattamento delle acque reflue, con esclusione degli adeguamenti e la messa in sicurezza di quelli esistenti.



Sono fatte salve le opere necessarie ad assicurare il buon regime idraulico dei corsi d'acqua e di sistemazione ambientale ed idrogeologica finalizzate a ridurre il rischio di esondazione, le derivazioni o le captazioni di acqua, gli scarichi di acque preventivamente depurate, e le opere necessarie all'attraversamento sia viarie che impiantistiche, da sottoporre al parere vincolante dell'Autorità idraulica competente, che provvede alla trasmissione del parere e del progetto delle opere all'Autorità di Bacino ai fini dell'aggiornamento del piano di bacino.

Nei corsi d'acqua di classe 1) sono previste esenzioni nelle aree urbanizzate (ai sensi dell'art. 2 lett. b del D.M. 1444/1968) soggette a strumenti urbanistici vigenti e/o piani attuativi e programmi urbani approvati alla data di entrata in vigore del PAI Tronto.

La normativa del PAI Tronto, relativa alle aree demaniali richiama quella Nazionale dell'art. 115 comma 3 del D. Lgs. 152/06.

L' art. 18 delle Norme di Attuazione al comma 1 dichiara che le pertinenze demaniali di fiumi, torrenti e corsi d'acqua devono essere resi disponibili per la difesa idraulica del territorio e per la rinaturalizzazione delle relative aste.

I commi 2 e 3 dello stesso art. 18 dispongono rispettivamente che le aree del demanio fluviale di nuova formazione, ai sensi della L. 5 gennaio 1994, n. 37, a partire dalla data di entrata in vigore del PAI Tronto, sono destinate esclusivamente al miglioramento della componente naturale della regione fluviale e non possono essere oggetto di sdemanializzazione e che le aree demaniali dei fiumi, torrenti e delle altre acque, ai sensi dell'art. 115, comma 3, della D.Lgs 152/06, possono essere date in concessione allo scopo di destinarle a riserve naturali, a parchi fluviali o lacuali o comunque ad interventi di ripristino e recupero ambientale.

Le Norme Tecniche di Attuazione stabiliscono inoltre l'emanazione, da parte dell'Autorità di bacino Interregionale del fiume Tronto, in relazione ad approfondimenti tecnici e sentite le Regioni e le Province di:

- direttive e regolamenti in materia di valutazione e monitoraggio degli interventi, uso del suolo nelle aree agricole, valutazione della compatibilità idraulica delle concessioni relative alle piccole e grandi derivazioni e all'occupazione delle aree demaniali,.
- direttive e regolamenti in materia di modalità e procedure relative a esecuzione di indagini geognostiche, esecuzione di verifiche idrauliche, monitoraggio dei fenomeni, rilascio dei pareri previsti dal Piano, criteri di progettazione di opere in attraversamento.

Fig. 19-A.1.6.1 Percentuale di copertura di aree sottoposte a tutela naturalistica per bacino idrografico

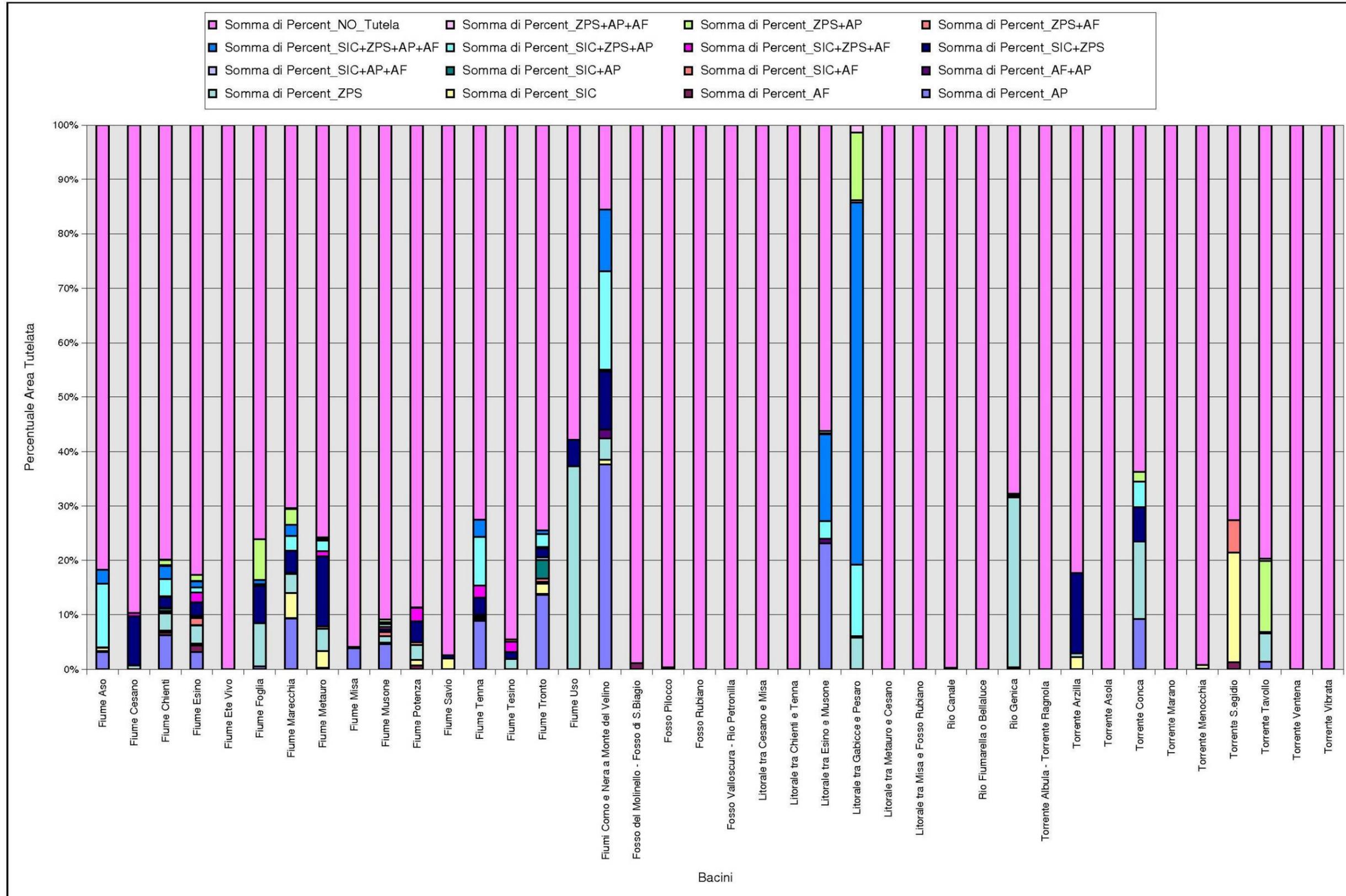
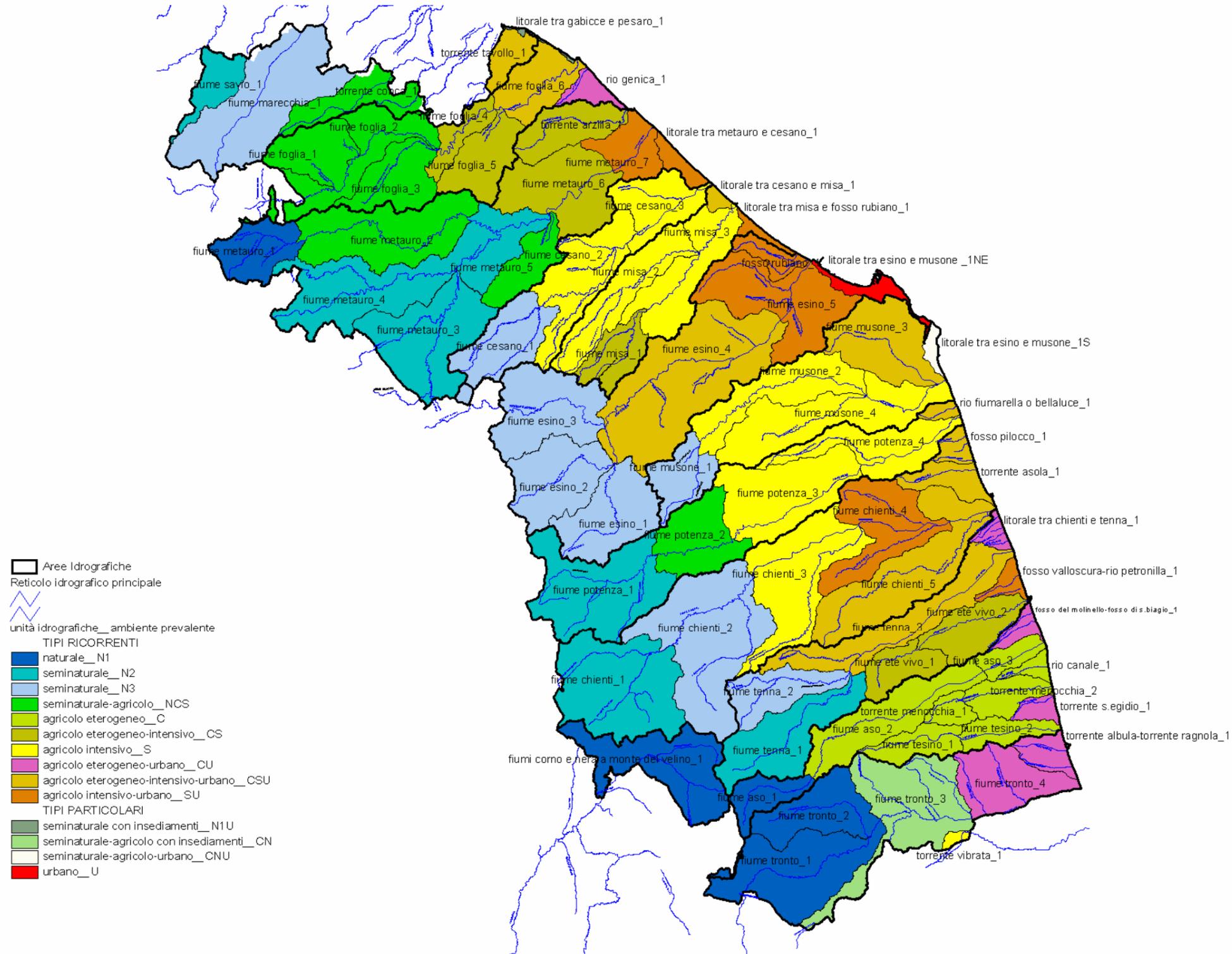


Fig.25-A.2.1.2 La tipizzazione delle unità idrografiche rispetto ai caratteri dominanti dell'uso del suolo _CLC 2000





Appendice sezione A

Fig.4-A.2.1.3 (A) Stima del carico organico potenziale nelle unità idrografiche: anno 2001 AbEq_civili, industriali, zootecnici

Cod Area idrografica	Area Idrografica	Unità idrografica (UI)	D	F	G	H	D+F+G+H		Area_UI (Kmq)	Tot_POP_2001	AbEq/Kmq	AbEq/POP_2001
			AbEq C(p)	AbEq_C(p) agosto	AbEq P	AbEq C(d)	AbEq Z	AbEq TOT				
1	Conca_Marecchia	113101 fiume savio_1 Totale	3.682	4.843	2.768	400	8.012	14.862	63,03	4.054	236	3,7
1	Conca_Marecchia	I01301 torrente conca_1 Totale	4.405	7.180	5.114	988	33.273	43.780	96,52	5.321	454	8,2
1	Conca_Marecchia	I01302 torrente tavolo_1 Totale	11.717	18.698	10.150	1.776	3.463	27.106	45,02	11.880	602	2,3
1	Conca_Marecchia	I01302 torrente tavolo_4 Totale	0	0	0	14	27	41	0,37	14	111	3,0
1	Conca_Marecchia	I01303 torrente ventena_1 Totale	291	333	619	18	377	1.305	1,52	309	860	4,2
1	Conca_Marecchia	I01304 torrente marano_1 Totale	101	219	43	37	692	872	3,00	132	291	6,6
1	Conca_Marecchia	I01901 fiume marecchia_1 Totale	10.332	14.215	16.920	3.256	142.209	172.717	305,27	13.507	566	12,8
1	Conca_Marecchia	I01902 fiume uso_1 Totale	0	0	0	41	766	807	3,97	41	203	19,7
2	Foglia	110101 litorale tra gabicce e pesaro_1 Totale	2.403	4.555	1.271	231	415	4.319	5,22	2.119	828	2,0
2	Foglia	110201 fiume foglia_1 Totale	6.110	8.723	9.586	694	37.445	53.835	107,07	6.619	503	8,1
2	Foglia	110202 fiume foglia_2 Totale	7.025	8.016	14.751	1.000	67.432	90.207	145,27	8.017	621	11,3
2	Foglia	110203 fiume foglia_3 Totale	5.492	6.308	4.693	1.705	27.300	39.190	115,75	5.910	339	6,6
2	Foglia	110204 fiume foglia_4 Totale	6.215	6.754	14.699	1.328	8.202	30.445	52,70	7.186	578	4,2
2	Foglia	110205 fiume foglia_5 Totale	9.582	10.545	17.714	2.755	10.448	40.500	107,90	11.103	375	3,6
2	Foglia	110206 fiume foglia_6 Totale	71.465	78.797	90.108	3.770	6.114	171.456	102,57	73.345	1.672	2,3
2	Foglia	110301 rio genica_1 Totale	26.635	30.050	27.354	1.084	1.579	56.652	31,30	26.876	1.810	2,1
3	Metauro	110401 torrente arzilla_1 Totale	10.571	12.971	13.557	3.010	7.966	35.103	104,34	13.260	336	2,6
3	Metauro	110501 fiume metauro_1 Totale	1.879	2.686	2.260	229	6.483	10.852	99,50	2.037	109	5,3
3	Metauro	110502 fiume metauro_2 Totale	18.179	19.696	26.284	3.105	31.686	79.255	235,01	20.559	337	3,9
3	Metauro	110503 fiume metauro_3 Totale	8.994	11.579	12.486	1.511	21.853	44.844	231,07	10.448	194	4,3
3	Metauro	110504 fiume metauro_4 Totale	14.921	16.545	27.352	3.198	29.876	75.347	346,69	17.945	217	4,2
3	Metauro	110505 fiume metauro_5 Totale	1.100	1.170	2.007	1.354	8.241	12.701	81,65	2.451	156	5,2
3	Metauro	110506 fiume metauro_6 Totale	17.784	18.922	42.483	5.842	42.858	108.967	190,34	23.572	572	4,6
3	Metauro	110507 fiume metauro_7 Totale	40.887	51.316	40.919	2.446	3.360	87.612	77,20	41.810	1.135	2,1
3	Metauro	110601 litorale tra metauro e cesano_1 Totale	13.228	17.606	20.090	1.082	1.574	35.974	26,59	13.794	1.353	2,6
4	Cesano	110701 fiume cesano_1 Totale	6.963	8.870	6.049	1.035	24.188	38.235	130,21	7.985	294	4,8
4	Cesano	110702 fiume cesano_2 Totale	10.125	11.662	21.393	4.024	21.774	57.316	171,57	14.096	334	4,1
4	Cesano	110703 fiume cesano_3 Totale	8.838	11.177	24.482	4.066	21.166	58.551	109,19	12.695	536	4,6
5	Misa	110801 litorale tra cesano e misa_1 Totale	10.503	16.795	20.238	351	1.007	32.099	11,23	9.927	2.858	3,2
5	Misa	110901 fiume misa_1 Totale	4.471	5.801	19.865	1.530	21.733	47.598	76,78	5.951	620	8,0
5	Misa	110902 fiume misa_2 Totale	6.721	7.977	21.688	5.057	30.624	64.090	147,53	11.729	434	5,5
5	Misa	110903 fiume misa_3 Totale	25.614	37.271	56.036	6.191	64.667	152.508	158,84	30.194	960	5,1
5	Misa	111001 litorale tra misa e fosso rubiano_1 Totale	13.692	20.775	23.984	464	3.749	41.889	14,69	13.245	2.852	3,2
6	Esino	111101 fosso rubiano_1 Totale	7.959	10.290	12.714	1.737	21.357	43.767	38,95	9.528	1.124	4,6
6	Esino	111201 fiume esino_1 Totale	15.801	17.109	45.740	1.886	169.017	232.444	165,33	17.423	1.406	13,3
6	Esino	111202 fiume esino_2 Totale	21.958	24.648	83.872	1.432	13.861	121.123	163,27	23.020	742	5,3
6	Esino	111203 fiume esino_3 Totale	6.546	10.014	26.504	1.321	12.815	47.187	197,73	7.821	239	6,0
6	Esino	111204 fiume esino_4 Totale	67.109	72.120	186.483	10.120	320.151	583.863	403,41	76.808	1.447	7,6
6	Esino	111205 fiume esino_5 Totale	46.107	48.278	84.092	10.444	75.677	216.320	227,17	56.312	952	3,8
6	Esino	111301 litorale tra esino e musone_1(nordest) Totale	70.278	71.756	93.408	728	1.688	166.102	33,58	70.358	4.946	2,4
7	Musone	111302 litorale tra esino e musone_1(sud) Totale	7.062	23.628	7.505	231	189	14.986	14,21	5.179	1.055	2,9
7	Musone	111401 fiume musone_1 Totale	1.052	1.364	6.391	1.288	27.876	36.608	87,36	2.324	419	15,7
7	Musone	111402 fiume musone_2 Totale	14.327	15.532	49.883	5.372	53.686	123.268	160,67	19.598	767	6,3
7	Musone	111403 fiume musone_3 Totale	61.336	66.891	84.884	6.594	20.823	173.637	170,07	66.938	1.021	2,6
7	Musone	111404 fiume musone_4 Totale	35.735	44.227	80.628	7.759	51.474	175.596	231,74	42.308	758	4,2



Appendice sezione A

Fig.4-A.2.1.3 (B) Stima del carico organico potenziale nelle unità idrografiche: anno 2001 AbEq_civili, industriali, zootecnici

Cod Area idrografica	Area Idrografica	Unità idrografica (UI)	AbEq C(p)	AbEq_C(p) agosto	AbEq P	AbEq C(d)	AbEq Z	AbEq TOT	Area_UI (Kmq)	Tot_POP_2001	AbEq/Kmq	AbEq/POP_2001
8	Potenza	111501 rio fiumarella o bellaluce_1 Totale	11.774	19.870	13.328	554	751	26.408	14,50	10.950	1.822	2,4
8	Potenza	111601 fiume potenza_1 Totale	11.173	14.522	42.202	993	48.370	102.738	260,64	11.114	394	9,2
8	Potenza	111602 fiume potenza_2 Totale	10.361	11.347	31.202	1.737	28.201	71.500	135,21	11.890	529	6,0
8	Potenza	111603 fiume potenza_3 Totale	20.923	22.223	67.859	9.013	55.662	153.457	217,95	29.667	704	5,2
8	Potenza	111604 fiume potenza_4 Totale	22.654	35.807	63.597	6.390	18.204	110.846	144,90	27.355	765	4,1
9	Chienti	111701 fosso pilocco_1 Totale	7.879	9.440	15.889	1.505	2.845	28.118	24,77	9.235	1.135	3,0
9	Chienti	111801 torrente asola_1 Totale	22.912	26.934	78.543	3.342	7.592	112.389	57,01	25.610	1.972	4,4
9	Chienti	111901 fiume chienti_1 Totale	4.387	8.473	11.924	370	51.826	68.507	280,62	4.721	244	14,5
9	Chienti	111902 fiume chienti_2 Totale	8.857	12.961	13.298	2.805	63.655	88.616	338,49	11.008	262	8,1
9	Chienti	111903 fiume chienti_3 Totale	34.221	36.454	90.756	8.149	81.559	214.685	238,13	42.072	902	5,1
9	Chienti	111904 fiume chienti_4 Totale	43.480	44.339	119.315	7.838	41.473	212.106	177,63	50.900	1.194	4,2
9	Chienti	111905 fiume chienti_5 Totale	54.419	58.278	282.717	11.543	123.913	472.592	264,78	65.362	1.785	7,2
10	Tenna_Ete Vivo	112001 litorale tra chienti e tenna_1 Totale	22.616	27.818	98.688	1.404	3.814	126.522	20,65	22.979	6.128	5,5
10	Tenna_Ete Vivo	112101 fiume tenna_1 Totale	5.339	8.122	10.870	1.422	45.969	63.599	184,57	6.617	345	9,6
10	Tenna_Ete Vivo	112102 fiume tenna_2 Totale	4.353	8.901	10.050	1.053	30.290	45.746	105,68	4.950	433	9,2
10	Tenna_Ete Vivo	112103 fiume tenna_3 Totale	35.355	42.683	184.199	8.055	111.052	338.660	194,02	42.331	1.745	8,0
10	Tenna_Ete Vivo	112201 fosso valloscura-rio petronilla_1 Totale	23.755	35.052	42.010	1.102	6.351	73.217	23,86	23.099	3.069	3,2
10	Tenna_Ete Vivo	112301 fiume ete vivo_1 Totale	1.889	2.513	17.689	2.710	77.288	99.576	73,39	4.574	1.357	21,8
10	Tenna_Ete Vivo	112302 fiume ete vivo_2 Totale	12.320	18.357	37.258	4.506	92.384	146.468	105,17	15.874	1.393	9,2
11	Tevere	N01001 fiumi corno e nera a monte del velino_1 Totale	2.566	12.738	17.565	20	22.288	42.439	210,81	1.978	201	21,5
12	Aso_Tesino	112401 fosso del molinello-fosso di s.biagio_1 Totale	7.396	14.634	21.260	986	6.015	35.657	24,73	7.245	1.442	4,9
12	Aso_Tesino	112501 fiume aso_1 Totale	399	1.009	280	108	2.833	3.620	64,11	475	56	7,6
12	Aso_Tesino	112502 fiume aso_2 Totale	8.371	10.525	30.025	4.125	159.638	202.159	177,45	12.412	1.139	16,3
12	Aso_Tesino	112503 fiume aso_3 Totale	3.858	7.715	8.339	1.720	9.621	23.538	39,20	4.961	600	4,7
12	Aso_Tesino	112601 rio canale_1 Totale	3.038	4.404	12.249	929	3.694	19.910	19,52	3.746	1.020	5,3
12	Aso_Tesino	112701 torrente menocchia_1 Totale	1.417	2.202	1.947	962	6.622	10.948	31,22	2.265	351	4,8
12	Aso_Tesino	112702 torrente menocchia_2 Totale	3.640	5.036	11.934	2.213	20.650	38.436	62,61	5.662	614	6,8
12	Aso_Tesino	112801 torrente s.egidio_1 Totale	6.959	11.195	10.935	1.240	5.473	24.607	23,40	7.438	1.051	3,3
12	Aso_Tesino	112901 fiume tesino_1 Totale	4.543	5.128	35.582	1.669	17.376	59.171	66,04	6.177	896	9,6
12	Aso_Tesino	112902 fiume tesino_2 Totale	6.397	9.203	14.950	1.816	19.039	42.202	54,02	7.741	781	5,5
13	Tronto	113001 torrente albula-torrente ragnola_1 Totale	47.245	75.260	65.725	2.295	20.265	135.531	44,39	45.297	3.053	3,0
13	Tronto	I02801 fiume tronto_1 Totale	6.596	10.349	17.692	1.085	19.889	45.262	233,01	7.560	194	6,0
13	Tronto	I02802 fiume tronto_2 Totale	3.119	4.781	4.988	1.201	10.502	19.810	136,23	4.305	145	4,6
13	Tronto	I02803 fiume tronto_3 Totale	55.344	57.184	176.311	6.082	60.044	297.782	239,48	61.260	1.243	4,9
13	Tronto	I02804 fiume tronto_4 Totale	38.203	44.849	66.711	7.046	62.237	174.197	137,15	44.232	1.270	3,9
13	Tronto	I02805 torrente vibrata_1 Totale	466	482	295	366	5.754	6.880	8,19	832	840	8,3
		Totale Marche	1.293.421	1.598.702	3.087.250	220.852	2.802.310	7.403.832	9.725,93	1.469.642	761	5,0

NOTE

AbEq_C(p) Abitanti Equivalenti fonte Civile puntuale (centri+nuclei+fluttuanti=presenze anno/365)

AbEq_C(p) ago Abitanti Equivalenti fonte Civile puntuale_carico max_mese agosto (centri+nuclei+fluttuanti=presenze ago/31)

AbEq_P Abitanti Equivalenti fonte Produttiva-Industriale

AbEq_C(d) Abitanti Equivalenti fonte Civile diffusa (case sparse)

AbEq_Z Abitanti Equivalenti fonte Zootecnica

AbEq_TOT Abitanti Equivalenti TOTALI (1+3+4+5)

AbEq/Kmq Densità territoriale : Abitanti Equivalenti per Kmq

AbEq/POP_2001 Rapporto Abitanti Equivalenti-Popolazione residente

Fig.5-A.2.1.3 Gli abitanti equivalenti totali: distribuzione nelle unità idrografiche

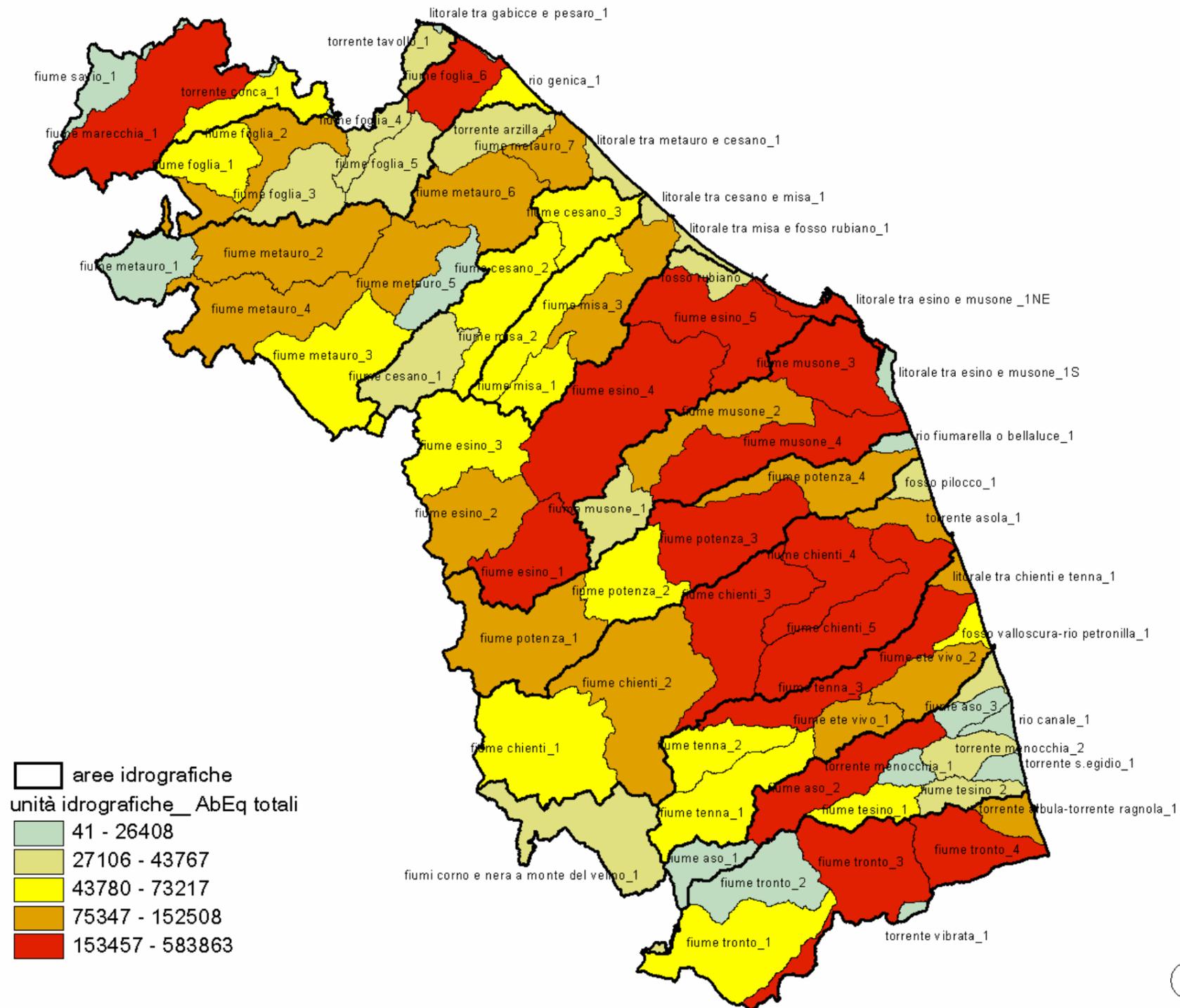


Fig.6-A.2.1.3 Gli abitanti equivalenti totali - la densità territoriale nelle unità idrografiche

