



REGIONE MARCHE
GIUNTA REGIONALE

**PRIMA INDIVIDUAZIONE DELLE
ZONE VULNERABILI DA NITRATI DI
ORIGINE AGRICOLA**

DECRETO D.S. n. 10/TAM del 10 Settembre 2003

Allegato A

**RELAZIONE
e
TAVOLE CARTOGRAFICHE**

LUGLIO 2003

1	INTRODUZIONE	1
1.1	D.Lgs. 152/99: Art. 19 e Allegato 7.....	1
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO-TERRITORIALE DELLA REGIONE MARCHE	4
3	METODOLOGIA APPLICATA	6
3.1	Valutazione e definizione della vulnerabilità intrinseca da nitrati di origine agricola	7
3.2	Prima Individuazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine Agricola	10
4	VULNERABILITÀ INTRINSECA DEGLI ACQUIFERI DELLA REGIONE MARCHE	12
4.1	L'idrogeologia.....	12
4.1.1	Schema idrogeologico della Regione Marche	12
4.1.2	La vulnerabilità intrinseca degli acquiferi	18
4.1.3	Osservazioni alla Carta della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi.....	21
4.2	L'utilizzazione del suolo e le aree agricole.....	22
4.2.1	Le basi informative	22
4.2.2	Le categorie e la loro distribuzione.....	23
4.3	Il suolo	28
4.3.1	Lo stato delle conoscenze e la metodologia.....	28
4.3.2	Capacità protettiva dei suoli.....	31
4.4	L'intersezione di secondo livello e la cartografia della vulnerabilità poligono per poligono	33
5	VULNERABILITA' INTRINSECA DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA CON PRESSIONE AGRICOLA POTENZIALE	37
5.1	Il comparto agricolo nella Regione Marche.....	37
5.2	Valutazione delle pressioni agricole potenziali	40
6	VALUTAZIONE QUALITATIVA DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE DELLA REGIONE	52
6.1	Corpi idrici superficiali interni.....	52
6.2	Corpo idrico superficiale marino – Mare Adriatico.....	64
6.3	Corpo idrico sotterraneo.....	66
7	PRIMA INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE VULNERABILI DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA	68
8	INDAGINI INTEGRATIVE DI APPROFONDIMENTO	75

ELENCO TAVOLE

(Scala 1:250.000)

Tav. 1: Carta di Inquadramento Morfologico ed Orografico;

Tav. 2: Carta della Vulnerabilità Intrinseca da Nitrati di Origine Agricola;

***Tav. 3: Carta della Vulnerabilità Intrinseca da Nitrati di Origine Agricola
con Pressione Agricola Potenziale;***

Tav. 4: Carta dei Pozzi Rilevati;

***Tav. 5: Carta della Prima Individuazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati
di Origine Agricola***

Servizi Regionali ed Agenzie partecipanti

Dipartimento Territorio Ambiente

Direttore: Ing. Libero Principi

Servizio Tutela Ambientale (TAM)

Dir. Servizio: Arch. Gabriella Massaccesi

Segreteria Tecnica dell'Autorità di Bacino regionale(SAB)

Segretario Generale: Geol. Mario Smargiasso

Posizione di funzione - Informazioni Territoriali (IT)

Dir. Servizio: Arch. Achille Bucci

Servizio Agroalimentare (ARF)

Dir. Servizio: Dr. Sergio Bozzi

Agenzia Servizi Settore Agroalimentare delle Marche (ASSAM)

Amministratore Unico: Dr. Galliano Micucci

Dir. Servizio: Dr. Enzo Polidori

Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche (ARPAM)

Dir. Generale: Gisberto Paoloni

Dir. Tecnico Scientifico: Ferdinando De Rosa

Gruppo di lavoro

Luigi Bolognini, Michele Casadei (TAM)

Roberto Copparoni, Stefano Leti, Laura Lupini, Giuliana Porrà (SAB)

Lorenzo Bisogni, Roberto Gatto (ARF)

Massimo Corinaldesi (IT)

Domenico D'Alessio, Enrica Francoletti, Pietro Lanari, Leonardo Rossini, Ugo Testa, Mauro Tiberi(ASSAM)

Duilio Bucci, Raffaele Cantarini, Piero Salvadori (ARPAM)

1 INTRODUZIONE

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/CEE¹, 79/869/CEE² e 80/778/CEE³ 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.

1.1 D.Lgs. 152/99: Art. 19 e Allegato 7

Il Decreto Legislativo 11 maggio 1999, 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. 19 (zone vulnerabili da nitrati di origine agricola - ZVN) disciplina l'individuazione di dette zone vulnerabili, rimandando il dettaglio all'allegato 7. Di seguito si riportano i passaggi normativi di maggior interesse dell'allegato. Si prevedono fasi e approfondimenti diversi dell'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

¹G.U.C.E n. L 194 del 25. 7. 1975, pag. 26.

²G.U.C.E. n. L 271 del 29. 10. 1979, pag. 44.

³G.U.C.E. n. L 229 del 30. 8. 1980, pag. 11.

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.

In prima approssimazione i fattori critici da considerare nell'individuazione delle zone vulnerabili sono:

- a) 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;
- b) presenza di una litologia di superficie e dell'insaturo prevalentemente permeabile (sabbia, ghiaia o litotipi fratturati);
- c) 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);
- d) 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.

□ **Approfondimenti e revisioni**

L'indagine preliminare di cui sopra può essere suscettibile di sostanziali approfondimenti e aggiornamenti sulla base di nuove indicazioni, tra cui, in primo luogo, i dati provenienti da attività di monitoraggio che consentano una caratterizzazione e una delimitazione più precisa delle aree vulnerabili. A tal fine:

- deve essere avviata una indagine finalizzata alla realizzazione di una cartografia di maggiore dettaglio (1:50.000; 1:100.000);
- deve essere effettuata un'individuazione dettagliata della "vulnerabilità specifica" degli acquiferi e in particolare delle classi di grado più elevato. Sono da considerare, pertanto, i fattori inerenti la "vulnerabilità intrinseca" degli acquiferi e la capacità di attenuazione del suolo, dell'insaturo e dell'acquifero.

□ **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 NO_3^-) 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 NO_3^-) 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 NO_3^-) il programma di controllo può essere ripetuto ogni otto anni, purchè 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.

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO-TERRITORIALE DELLA REGIONE MARCHE

Le caratteristiche dell'ambiente delle Marche (Tav. 1) rendono, allo stato attuale delle conoscenze e delle esperienze disponibili anche in altre regioni, complessa e in parte incerta la individuazione delle aree vulnerabili da nitrati di origine agricola. I motivi sono di due ordini. Il primo riguarda le carenze conoscitive e quelle di organizzazione, aggiornamento e strutturazione dei rilievi e dei dati in una ottica di scambio e di sistema. Tali carenze, in alcuni casi importanti, potranno comunque essere colmate nei tempi della fase di revisione della Carta di Vulnerabilità;

Il secondo motivo trova origine nella obiettiva difficoltà ad affrontare efficacemente i temi in oggetto in aree prevalentemente collinari e montane, dove le dimensioni delle grandezze presentano forte variabilità e dove le dinamiche ambientali, dell'acqua in particolare, sono tuttora, dovunque, poco note.

Secondo i dati ISTAT, la superficie totale regionale risulta ripartita nelle categorie altimetrico-geografiche sotto indicate (in km²), tra le quali non compaiono le zone pianeggianti litoranee e vallive che costituiscono, invece, circa il 12% della superficie totale della regione (1160 km²):

montagna	%	collina interna	%	collina litoranea	%	totale collina	%	totale regionale	%
3021.86	31.2	3505.16	36.2	3166.40	32.6	6671.56	68.8	9693.42	100

boscosità 16-18% seminativi 46.5 % foraggiere 11.9 % (improduttiva 9 %)

La lunghezza della fascia costiera è di circa 172 km. In totale i tratti di costa alta e rocciosa rappresentano il 19% del totale (27,5 km), mentre l'81% è costituito da spiagge di sabbia e ghiaia (144,4 km).

Dal punto di vista orografico la regione può essere suddivisa in tre fasce longitudinali che procedendo da ovest verso est sono:

- a) fascia pre-appenninica, di modesta estensione, ubicata nell'estrema porzione nord-occidentale, da Castel D'Elci a nord fino alla Serra del Burano a sud;
- b) fascia appenninica propriamente detta, costituita essenzialmente da due dorsali montuose pressochè parallele, il cui orientamento è NW-SE a nord e circa N-S a sud, conferendo così, insieme alla limitrofa dorsale umbra, la nota forma arcuata all'Appennino Umbro-Marchigiano. Le due dorsali citate sono separate da una fascia collinare, che si allunga da Visso ad Acqualagna, costituita da rilievi che raramente superano i 600 m di altitudine. In corrispondenza dei Monti Sibillini le due dorsali si saldano tra loro in una maggiore unità

orografica a rilievo mediamente più elevato che raggiunge la sua quota massima in corrispondenza del Monte Vettore (2476 m s.l.m.);

- c) fascia sub-appenninica, estesa ad oriente fino al litorale adriatico, essenzialmente collinare, fatta eccezione della parte pedemontana che da Cingoli si spinge fino ai Monti della Laga. Locali aree più elevate quali i Monti della Cesana, il M.te Conero, la dorsale di Cingoli, la dorsale di Acquasanta interrompono l'uniformità del paesaggio collinare di questa fascia.

I maggiori corsi d'acqua della regione sono 13 ed attraversano le Marche prevalentemente in senso SO-NE a nord di Ancona ed in senso OSO-ENE a sud di Ancona sfociando circa perpendicolarmente all'andamento della linea di costa adriatica, che presenta un andamento NO-SE a nord di Ancona e NNO-SSE a sud di Ancona. Solo il Fiume Nera nasce in territorio marchigiano e scorre in direzione del Mar Tirreno, andando poi a confluire nel Fiume Tevere.

La lunghezza massima è quella del Fiume Tronto con 115 km, seguito dal F. Chienti (91 km), dal F. Potenza (88 km), dal F. Metauro (83 km), dal F. Esino (75 km), poi dal F. Foglia, F. Musone, F. Tenna, F. Marecchia (che sfocia in Emilia-Romagna), F. Aso, F. Cesano, F. Conca (che sfocia anch'esso in Emilia-Romagna), F. Tesino ed, infine F. Misa, lungo appena 24 km.

Per quanto riguarda l'ampiezza dell'area dei bacini idrografici considerati (complessivamente pari a 9344 kmq), quello del F. Metauro prevale sugli altri con un'estensione di 1405 kmq, seguito dal F. Chienti (1297 kmq), quindi dal F. Esino (1203 kmq), dal F. Tronto (1192 kmq), poi dal F. Potenza (775 kmq) e via via dagli altri, fino al F. Tesino che chiude la serie con un'estensione del bacino idrografico di appena 114 kmq.

Nelle aree collinari e montane, è poco conosciuta la dinamica dell'acqua di infiltrazione e di

scorrimento superficiale, il comportamento e la efficienza protettiva reale dei suoli, la diffusione degli inquinanti nel suolo-sottosuolo e la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi quando limitati ad orizzonti e strati relativamente permeabili.

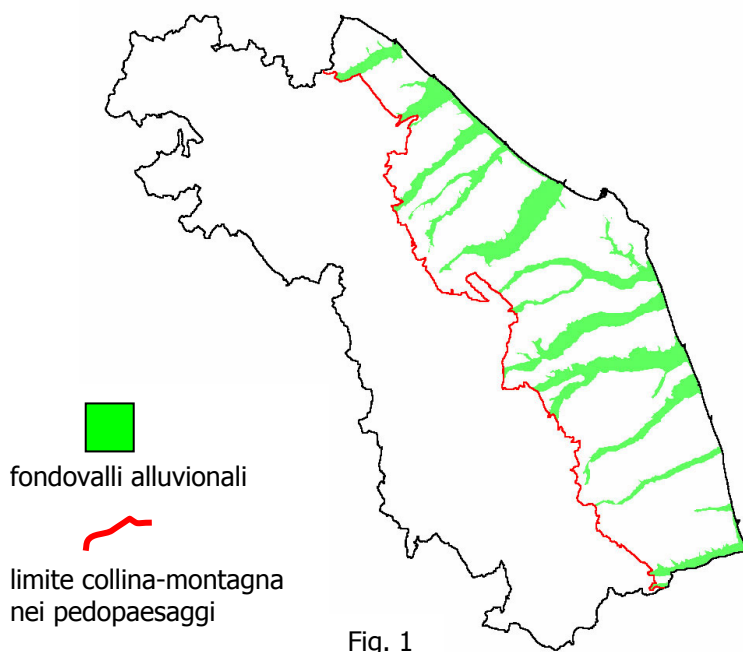


Fig. 1

Le valli rappresentano una porzione limitata, ma significativa del territorio. In relazione alla loro importanza economica e sociale e allo stato di sensibile pressione ed alterazione

ambientale è necessario concentrare una parte importante degli sforzi conoscitivi su di esse, non dimenticando, peraltro, le sensibili differenze tra queste pianure e quelle delle regioni padane per le quali si dispone della maggior parte delle informazioni e degli esempi.

Occorre infine notare che, anche in altre situazioni regionali (si vedano gli esempi di Calabria, Piemonte, Emilia Romagna, Lombardia, Friuli-Venezia-Giulia, ecc.), la valutazione della vulnerabilità complessiva è stata limitata alle aree di pianura o è stata trattata in quelle collinari e montane con approcci semplificati, utilizzando stime sintetiche da esperto più che dati quantitativi.

3 METODOLOGIA APPLICATA

La metodologia applicata al presente studio, 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 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 (Tav. 5).

Le norme statali e comunitarie indicano chiaramente quali siano i fattori da considerare al fine dell'individuazione delle ZVN; delle quattro specifiche riportate come criteri per la presente prima individuazione si è valutata preliminarmente la qualità dell'informazione di ogni fattore critico.

La difficoltà di aggregare queste informazioni è principalmente legata al fatto che la Regione Marche non ha fino ad oggi individuato alcuna zona ai sensi della "direttiva nitrati", per cui si è dovuta effettuare una ricognizione sulla base dei dati a disposizione relativi a tutto il territorio della Regione invece di circoscrivere lo studio, la valutazione e l'individuazione delle ZVN alle zone riconosciute come critiche.

Per le informazioni quali la caratterizzazione idrogeologica della Regione Marche, le superfici genericamente classificate agricola e non agricola, e la capacità protettiva dei suoli è stata effettuata una elaborazione cartografica che ha tenuto conto dei diversi strati informativi, mentre i dati relativi alla Pressione Agricola e alla Caratterizzazione Idrochimica degli acquiferi l'informazione sono stati utilizzati nel primo caso come tematismo e nel secondo caso come criterio di conferma della vulnerazione dell'acquifero.

Nel paragrafo successivo viene spiegato dettagliatamente come si sia arrivati alla Carta della Vulnerabilità Intrinseca da Nitrati di Origine Agricola (TAV.2), mentre nel paragrafo 3.2 sono

indicati i passaggi che hanno condotto alla Carta della Prima Individuazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati di Origine Agricola – ZVN (TAV.5).

3.1 Valutazione e definizione della vulnerabilità intrinseca da nitrati di origine agricola

La valutazione preliminare della vulnerabilità intrinseca da nitrati del territorio regionale è basata su una lettura cautelativa delle informazioni tematiche e sulla utilizzazione in successione dei diversi strati tematici disponibili. Lo scopo è quello di indicare tutte le aree potenzialmente vulnerabili eventualmente da riclassificare sulla base di nuove e più specifiche informazioni.

La revisione dei dati e l'approfondimento delle conoscenze, sia per quanto concerne la rilevazione e la modellizzazione delle grandezze non elaborate o completamente descritte in questa fase (in particolare: carichi azotati, condizioni climatiche e idrologiche, ordinamento colturale e pratiche agronomiche), sia per quanto riguarda gli stessi temi di valutazione utilizzati per l'indagine preliminare (in particolare: idrogeologia e coperture pedologiche), sono ritenuti assolutamente necessari e sono previsti sin d'ora nei programmi d'azione regionali.

Per definizione, nell'Allegato 7 del D.L.vo 11 maggio 1999, n.152, sono ZVN le "zone del territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi". Tuttavia, si rammenta che nella Parte All dell'Allegato 7, al punto 2. *Indagine preliminare di riconoscimento*, si legge testualmente "*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*".

La prima individuazione delle zone a vulnerabilità intrinseca da nitrati di origine agricola, ai fini della realizzazione della cartografia preliminare di riconoscimento, tiene conto pertanto:

- ✓ della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi, quando presenti;
- ✓ della utilizzazione agricola o non agricola del suolo;
- ✓ della capacità di attenuazione e protezione del suolo.

Per quanto concerne la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi, i tematismi vengono interpretati con riferimento a un proprio sistema di ambienti caratteristici ai quali vengono attribuiti comportamenti univoci ai fini della vulnerabilità. Si tratta di un approccio semplificato che, servendosi anche di confronti con situazioni tipo note, associa i giudizi attribuiti nelle stesse aree ai diversi parametri (substrato, suolo, uso del suolo) per ottenere un giudizio finale sintetico. In pratica viene adottato il Metodo base del CNR - Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (AA.VV.,1988; Civita M., 1990) che è un metodo qualitativo che prevede la zonizzazione del territorio per aree omogenee e non richiede alcun parametro d'ingresso specifico di tipo numerico. Esso è soprattutto funzionale alla valutazione della vulnerabilità idrogeologica intrinseca, ma una procedura concettualmente paragonabile viene adottata per gli altri due strati informativi (suolo e uso del suolo).

Per la valutazione della capacità protettiva dei suoli ci si rifà, infatti, ad una valutazione di massima dei caratteri di questi potenzialmente presenti nelle unità di paesaggio delineate in ambito regionale, mentre per l'uso del suolo si utilizza una attribuzione delle superfici a due sole classi, molto generiche, d'uso: agricolo e non agricolo.

In termini operativi la procedura di valutazione si basa sulla sovrapposizione dei livelli informativi principali in passaggi successivi. Le aree vulnerabili non vengono definite da una unica griglia multitematica di valutazione, ma da un processo di sottrazione successiva di aree ritenute non vulnerabili, a partire dal documento di base di maggior dettaglio.

Tale documento è rappresentato dalla carta dei complessi idrogeologici della regione, classificati in relazione alla loro classe di vulnerabilità intrinseca.

Si tratta di un documento cartografico di buon dettaglio, derivato con modifiche dallo "Schema idrogeologico della Regione Marche" in scala 1:100.000, redatto a seguito di una convenzione tra Università di Ancona e Regione Marche nell'ambito di un progetto di ricerca del CNR – GNDCI (linea di ricerca n.4)

Nella seconda fase della procedura, l'informazione relativa alla vulnerabilità intrinseca degli acquiferi viene integrata con la componente "uso del suolo", ricavata dalla carta Corine Land Cover (CLC) aggiornata al 1996.

Vengono rappresentate solo le categorie di 1° livello in modo da distinguere le aree agricole, con l'esclusione dei pascoli montani, da tutti gli altri tipi di uso, presupponendo, in prima approssimazione, che non possano derivare significative situazioni di rischio dagli ambienti a vegetazione naturale e dalle aree di pascolo in quota. Superfici artificiali, aree umide e acque, vanno peraltro considerate ambienti decisamente vulnerabili.

La risultante della sovrapposizione è la carta delle aree idrogeologicamente vulnerabili, a sola utilizzazione agricola. In questa analisi si è ampiamente utilizzata anche la Carta forestale delle Marche (SIFR), soprattutto per valutare l'adeguatezza della copertura CLC.

Il procedimento di valutazione prevede poi l'introduzione dell'informazione pedologica destinata a valutare la capacità protettiva dei suoli, intesa sia come capacità di limitazione del flusso idroveicolato di inquinanti verso la falda, sia come proprietà di trattenere gli inquinanti e/o modificarne le caratteristiche chimico-fisiche, attenuandone la pericolosità.

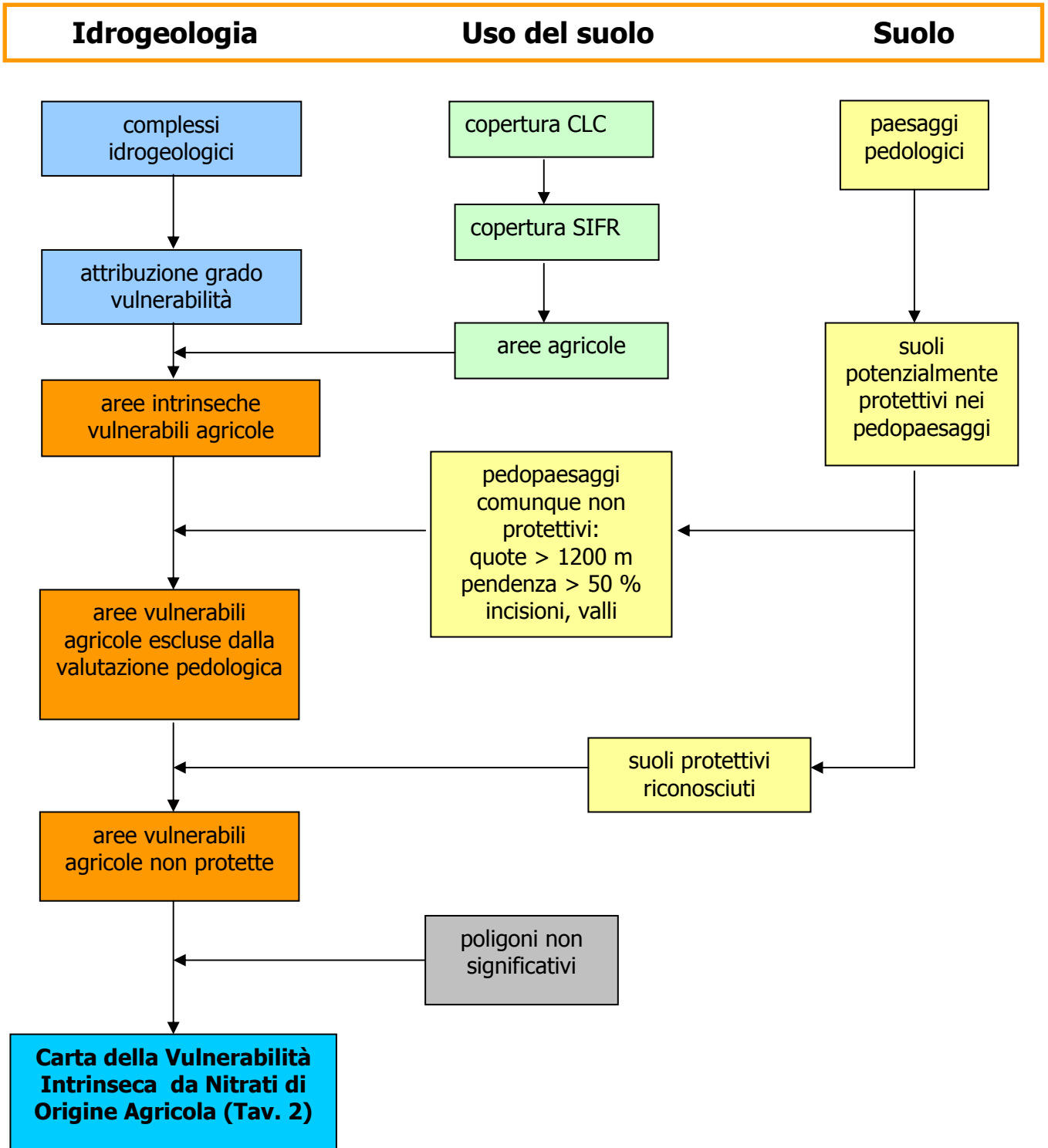
Si tratta di valutazione complessa, che esige conoscenze diffuse sulle tipologie pedologiche e sul loro stato di conservazione, al fine della protezione di falde vulnerabili.

Un tale livello di conoscenza dei suoli, proprio alla scala di riconoscimento, è attualmente in realizzazione nell'ambito del progetto "Prima approssimazione della Carta dei Suoli d'Italia alla scala 1:250000" (ASSAM - Programma Interregionale "Agricoltura e Qualità" - Misura 5).

E' invece già disponibile una interpretazione degli ambienti pedogenetici alla stessa scala (Carta dei pedopaesaggi delle Marche). Questa carta è stata utilizzata sia per la preinterpretazione di ambienti omogenei per diffusione e pattern delle aree vulnerabili, sia per orientare l'applicazione delle conoscenze pedologiche di maggior dettaglio, ove disponibili. Essa fornisce anche un indice

della potenzialità protettiva del suolo e della copertura pedologica nel suo complesso, da verificare nella fase successiva di approfondimento e revisione della carta.

A valle di tale lettura si è applicato il procedimento di stima della capacità protettiva dei suoli alle sole situazioni vulnerabili e in cui il suolo può già da ora essere ritenuto effettivo fattore di protezione.



Si sono, quindi, preventivamente definite le aree nelle quali non possa comunque risultare efficace l'azione del suolo: quote e pendenze elevate, fasce degli impluvi e incisioni. Sulle aree ottenute per differenza, se sufficientemente ampie, si è stimata la capacità di protezione del suolo e ottenuta la carta finale della “**capacità protettiva potenziale dei suoli**” (Fig. n. 7 - Par. 4.3).

La vera e propria carta di sintesi della “vulnerabilità intrinseca” (vulnerabilità potenziale) è rappresentata dalla: “**Carta delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola – vulnerabilità intrinseca**” (fig. n. 9 – par. 4.4) ottenuta previa ulteriore eliminazione dei poligoni di piccole dimensioni, non ritenendo significativo l'effetto contrastante, positivo o negativo, di piccole porzioni di territorio, in contesti a caratteri omogenei. Motivazione confermata dal fatto che le procedure di definizione cartografica presentano necessariamente forti approssimazioni imputabili alla modesta scala di rappresentazione (1:250.000).

3.2 Prima Individuazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine Agricola

Dalla Carta della Vulnerabilità Intrinseca da Nitrati di Origine Agricola, sovrapponendo l'informazione tematica dei Comuni con Pressione Agricola Potenziale superiore al valore del 35 %, calcolato come successivamente indicato al capitolo 5, si è ottenuta la Carta della Vulnerabilità Intrinseca da Nitrati di Origine Agricola con le Pressioni Agricole Potenziali (TAV.3).

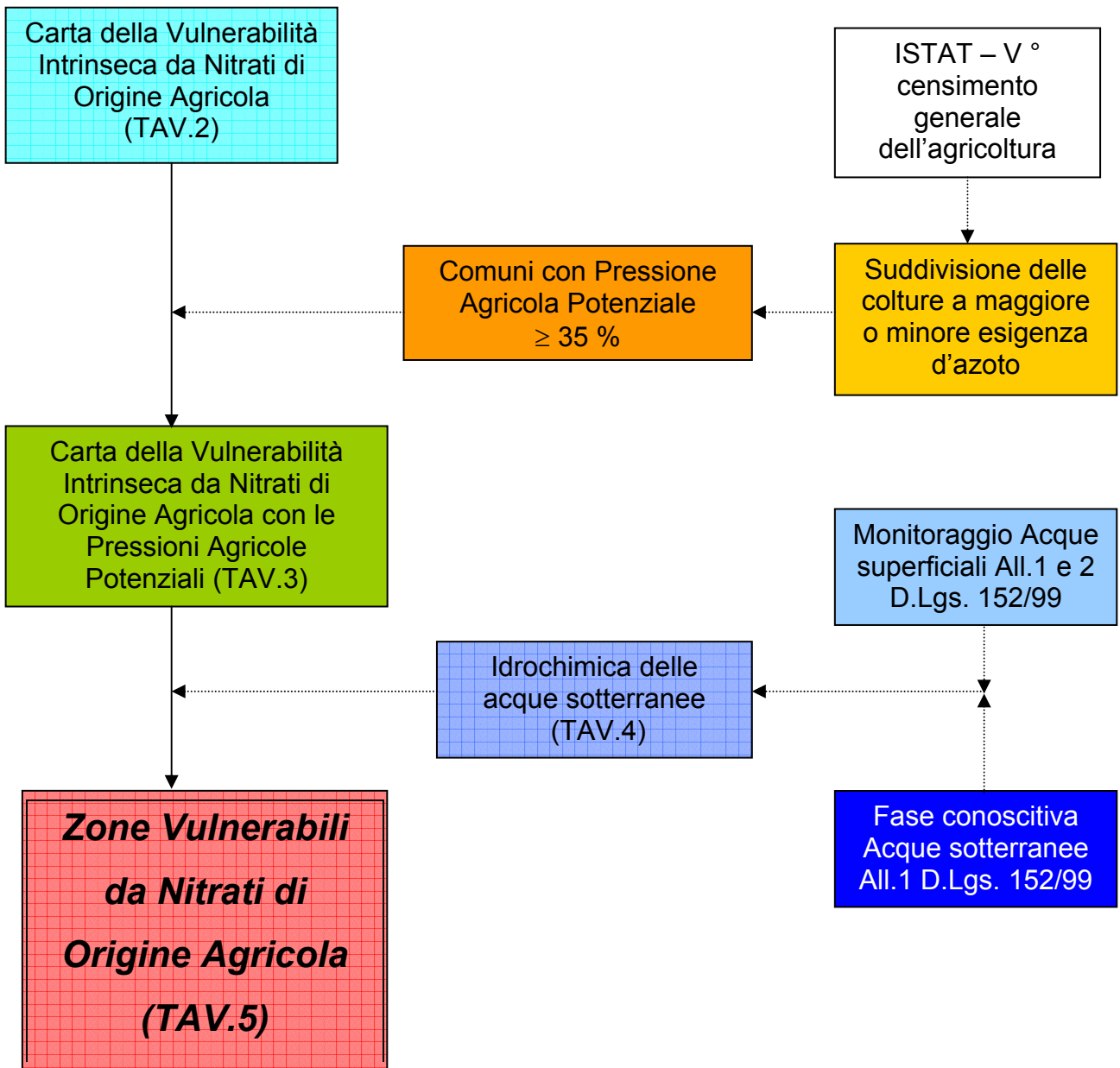
Associando poi la posizione geografica dei pozzi vulnerati (concentrazione di $\text{NO}_3 \geq 50$ mg/l) e dei pozzi prossimi alla vulnerazione (concentrazione di NO_3 compresa tra 40 - 50 mg/l) (TAV.4) si è ottenuta la carta della prima individuazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (TAV. 5). L'individuazione delle zone 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. La mancata compresenza dei fattori critici comporta il necessario approfondimento da effettuare in relazione alle pressioni agricole, alla idrogeologia e idrochimica degli acquiferi e alla caratterizzazione pedologica dei terreni per verificare i meccanismi di trasferimento dello ione nitrato dai siti dove normalmente viene immesso a quelli dove viene riscontrata la vulnerazione correlandoli con le attività agricole e le eventuali altre fonti di pressione ritenute significative. L'individuazione delle Zone Vulnerabili è stata effettuata prendendo come confini geografici i limiti dei bacini idrografici, dovendo ancora definire quelli idrogeologici.

Gli studi e gli approfondimenti che verranno successivamente attivati (vedi capitolo 8) permetteranno di valutare ed aggiornare sul territorio le zone vulnerabili attribuendo ai fattori critici anche pesi diversi da quelli utilizzati per la prima individuazione.

Cartografia

Elaborazione

Dati



4 VULNERABILITÀ INTRINSECA DEGLI ACQUIFERI DELLA REGIONE MARCHE

4.1 L'idrogeologia

4.1.1 Schema idrogeologico della Regione Marche

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 Marche" di cui alla D.G.R. n. 1546/2001, è stato elaborato lo "**Schema idrogeologico della Regione Marche**" in scala 1:100.000, suddiviso in un Foglio Nord e in un Foglio Sud.

Nella relazione allegata al succitato schema idrogeologico viene presentata una sintesi dei risultati degli studi idrogeologici sugli acquiferi della regione marchigiana, riportati sia nella bibliografia specialistica che nei lavori di diversi Enti. Tuttavia, i dati reperiti si sono talora rivelati difficilmente utilizzabili poiché le informazioni risultavano o frammentarie, o non sempre pertinenti alla materia trattata, o ricavate ed elaborate con diverse metodologie - e, quindi, non raffrontabili tra loro - o raramente riferibili ad aree precise del territorio.

Pertanto, lo **Schema idrogeologico della Regione Marche** (Fig. 2) rappresenta il punto di partenza per la realizzazione di una vera e propria carta idrogeologica regionale, per la quale è necessario acquisire ancora un'ampia serie di approfondite conoscenze riguardanti le caratteristiche degli acquiferi, la circolazione delle acque sotterranee, i volumi delle risorse idriche, e in genere i molteplici elementi che consentano di affrontare adeguatamente i diversi aspetti delle politiche in materia.

Sulla base dello Schema idrogeologico, la Regione Marche è stata suddivisa in 14 complessi idrogeologici:

- complesso idrogeologico del *Massiccio* (n. di riferimento: **14**);
- acquiclude al letto della *Maiolica* (n. di riferimento: **13**);
- complesso idrogeologico della *Maiolica* (n. di riferimento: **12**);
- acquiclude delle *Marne a Fucoidi* (n. di riferimento: **11**);
- complesso idrogeologico della *Scaglia* (n. di riferimento: **10**);
- complesso idrogeologico dello *Schlier, Bisciario e Scaglia Cinerea* (n. di riferimento: **9**);
- complesso idrogeologico della *Marnoso-Arenacea* (n. di riferimento: **8**);
- complesso idrogeologico della *Formazione Gessoso-Solfifera* (n. di riferimento: **7**);
- complesso idrogeologico della *Colata della Val Marecchia* (n. di riferimento: **6**);
- complesso idrogeologico delle *Argille, Argille Marnose e Marne Argillose* [nn. di riferimento: **4** (depositi prevalentemente pelitici), **5** (depositi prevalentemente arenacei)];
- complesso idrogeologico dei *Depositi Arenacei, Arenaceo-Conglomeratici ed Arenaceo-Pelitici* di chiusura della sequenza quaternaria (n. di riferimento: **3**);
- complesso idrogeologico delle pianure alluvionali e dei depositi fluvio-lacustri e lacustri (n. di riferimento: **2**);
- complesso idrogeologico dei depositi eluvio-colluviali, detritici di versante e di spiaggia (n. di riferimento: **1**).

Per quanto riguarda i volumi idrici immagazzinati negli acquiferi, quelli relativi alle dorsali carbonatiche sono ritenuti ingenti e generalmente inutilizzati e le uniche acque sfruttate a scopi idropotabili derivano dalla captazione di sorgenti. Anche le risorse idriche immagazzinate negli

acquiferi del complesso idrogeologico dei depositi terrigeni, sulla base dei dati disponibili e da considerazioni di carattere idrogeologico, sono ritenute rilevanti, in particolare nei depositi della sequenza della Marnoso-Arenacea. Gli acquiferi delle pianure alluvionali, infine, le cui acque sotterranee risultano spesso inquinate e non utilizzabili a fini idropotabili, sono caratterizzati da volumi idrici di grande rilievo i quali possono soddisfare, in molte pianure, i fabbisogni idrici richiesti dall'attività produttiva.

Per ogni singolo complesso idrogeologico individuato sulla base dello studio redatto, si riportano di seguito le informazioni essenziali (circolazione idrica, vulnerabilità, sorgenti, parametri idrodinamici, caratteristiche chimico-fisiche delle acque), ecc.:

- Il complesso idrogeologico del Massiccio (14), che costituisce il livello di base delle dorsali carbonatiche umbro-marchigiane, è caratterizzato da un'intensa fratturazione e carsismo che gli conferiscono una permeabilità elevata. 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 loro 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 del *Massiccio* è molto bassa e connessa essenzialmente ai rari insediamenti abitativi e all'allevamento allo stato brado. Un elemento di pericolosità per le sorgenti emergenti in prossimità degli alvei nell'attraversamento delle dorsali carbonatiche, è dato dalla possibile contaminazione delle acque sorgive ad opera di quelle fluviali che ricevono gli scarichi dei centri abitati, di insediamenti sparsi e dell'attività produttiva presente a monte dell'emergenza.

SCHEMA IDROGEOLOGICO DELLA REGIONE MARCHE

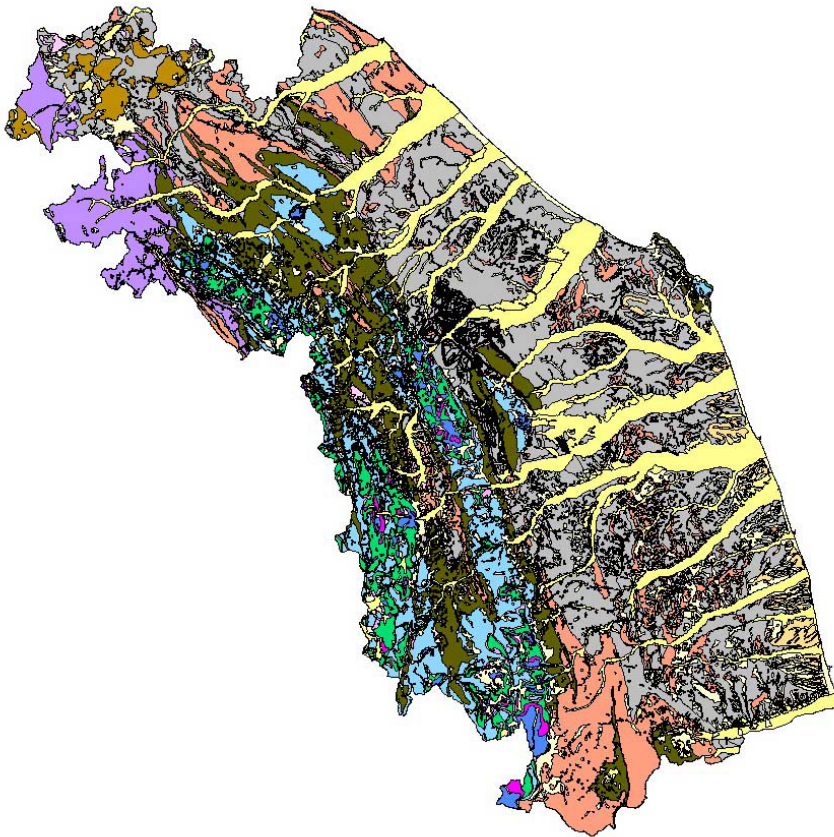


Fig. 2

- Il complesso idrogeologico della *Maiolica* (13, 12) è caratterizzato da una doppia circolazione: 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* (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.
- Il complesso idrogeologico della *Scaglia* (11, 10) è costituito dai litotipi della *Scaglia bianca*, *rossa* e *variegata* ed è sostenuto dall'acquiclude *delle Marne a Fucoidi*. 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, termico e 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. 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. Macrofessurazioni 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.

- Il complesso idrogeologico dello *Schlier, Bisciario e Scaglia Cinerea* (9) è costituito da litotipi marnosi e calcareo-marnosi a bassa permeabilità; pertanto, la circolazione idrica è legata essenzialmente al grado di fratturazione della roccia. Le poche sorgenti alimentate da questo complesso, con portate esigue, sono associate a 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.
- Il complesso idrogeologico della *Formazione Marnoso-Arenacea* (8) è costituito dai depositi terrigeni 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.
- Il complesso idrogeologico della *Formazione Gessoso-Solfifera* (7) presenta sorgenti a facies solfato-calcica con arricchimenti in bicarbonati, 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 ai 3 l/min.

- Il complesso idrogeologico della Colata della Val Marecchia (6) è costituito dalla Formazione di S. Marino e di M. Fumaiolo (*marne arenacee, calcari a briozoi, marne arenacee grigie o bianche*), dalle Arenarie di Monte Senario (*marne verdine, arenarie in strati medi e spessi, marne e marne argillose*), e dalla Serie Pietraforte-Alberese (*arenarie torbiditiche quarzoso-calcaree, argilloscisti e argilliti siltose, calcari marnosi bianchi a frattura concoide e grigio-giallastri*). La permeabilità varia da alta per quanto riguarda il calcare dell'Alberese a media per le altre formazioni.
- Il complesso idrogeologico delle Argille, Argille Marnose e Marne Argillose (4-5) è costituito da argille, argille marnose e marne argillose pleistoceniche con intercalati a diversa altezza della sequenza corpi arenacei, arenaceo-conglomeratici, arenaceo-pelitici, arenaceo-organogeni e conglomeratici, 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.
- Il complesso idrogeologico dei Depositi arenacei, arenaceo-conglomeratici ed arenaceo-pelitici di chiusura della sequenza quaternaria (3) si caratterizza per la presenza di falde che alimentano 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.

- Il complesso idrogeologico delle pianure alluvionali e dei depositi fluvio-lacustri e lacustri (2) è formato essenzialmente dai depositi alluvionali attuali e terrazzati recenti e terrazzati antichi 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. Nella parte medio-alta delle pianure gli acquiferi di subalveo sono caratterizzati da falde monostrato a superficie libera. In prossimità della costa possono essere presenti acquiferi multistrato con falde confinate e semiconfinate. Tali acquiferi sono di notevole importanza per l'approvvigionamento idrico e per uso civile, agricolo ed industriale. La trasmissività dei depositi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi va da $1,5 \times 10^{-2}$ a 9×10^{-3} m²/s; la permeabilità da 7×10^{-2} a 1×10^{-3} m/s; la velocità effettiva, misurata nei depositi ghiaiosi in condizioni di moto perturbato, da 2 a 30 m/h; la porosità dinamica dal 2 al 7%; la permeabilità delle coperture argilloso-limose e limoso-argillose (F. Esino, Cesano e Musone) varia da $1,5 \times 10^{-4}$ a $5,5 \times 10^{-5}$ m/s. La circolazione è molto veloce e legata alla presenza di paleoalvei; l'escursione media della piezometrica raramente supera i 2 m. L'alimentazione di tali acquiferi è dovuta soprattutto all'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 acque a facies cloruro-sodica e cloruro-sodico-solfatica, di origine profonda e con tenore salino superiore anche a 1 g/l. La qualità delle acque è compromessa da fenomeni di inquinamento che hanno interessato vaste aree delle pianure. La vulnerabilità degli acquiferi è estremamente elevata, la pericolosità potenziale di inquinamento, a causa dell'elevata concentrazione degli insediamenti, dell'attività produttiva e della rete infrastrutturale e tecnologica è molto elevata. I depositi fluvio-lacustri e lacustri sono sede di falde di limitata estensione con notevole escursione stagionale e ricarica operata essenzialmente dalle piogge.
- Il complesso idrogeologico dei depositi eluvio-colluviali, detritici di versante e di spiaggia (1) è costituito da:
- depositi di fondovalle, costituiti da eluvio-colluvioni argilloso-limose ed argilloso-siltoso-sabbiose a media permeabilità (1a), caratterizzati da 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 pedeappenniniche e collinari, hanno facies bicarbonato-calcica e tenore salino di circa 0,5 g/l. L'alimentazione è data essenzialmente dalla piogge e, in alcuni casi, dai corpi arenacei del substrato.

- depositi detritici di versante (1a), ad elevata permeabilità e molto diffusi al raccordo tra rilievi carbonatici e fondovalle, costituiti da ghiaie poco cementate con matrice argillosa e limoso-sabbiosa. In essi sono presenti falde libere che alimentano sorgenti anche a regime permanente con portate massime raramente superiori ad 1 l/s. La facies idrochimica delle acque è bicarbonato-calcica a tenore salino generalmente inferiore a 0,4 g/l. L'alimentazione è dovuta soprattutto alle piogge; nelle dorsali appenniniche è possibile un'alimentazione anche da parte degli acquiferi carbonatici.
- depositi di spiaggia (1b) in cui 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 e all'allevamento allo stato brado, è alta nelle aree pedeappenninica, collinare, costiera e nella depressione Acqualagna-Visso, bassa nell'area appenninica.

4.1.2 La vulnerabilità intrinseca degli acquiferi

La vulnerabilità intrinseca o naturale degli acquiferi si definisce come *“susceptibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido od idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea nello spazio e nel tempo”* (Civita, 1987). In altri termini, a parità di pressione esercitata, in caso di vulnerabilità intrinseca elevata si verifica un peggioramento significativo della qualità delle acque dell'acquifero principale, mentre in caso di vulnerabilità intrinseca media o bassa tale peggioramento risulta non particolarmente marcato, ovvero confinato in acquiferi di scarsa rilevanza o eventualmente nel suolo.

Nella Parte II *“Aspetti Metodologici”* dell'Allegato 7 del D.L.vo 11 maggio 1999, n.152, si legge che *“gli approcci metodologici di valutazione della vulnerabilità richiedono un'idonea ed omogenea base di dati non sempre disponibile per ogni realtà regionale”*. Nel caso specifico delle Marche ci troviamo in presenza di una regione nella quale, per quanto riguarda la valutazione della vulnerabilità intrinseca e della pericolosità di inquinamento degli acquiferi, non si hanno ancora conoscenze sull'idrogeologia (in particolare, sulla circolazione idrica nei massicci carbonatici e nelle formazioni calcaree della dorsale umbro-marchigiana) tali da consentire di produrre una realistica cartografia di dettaglio. Infatti, le informazioni sull'attività produttiva sono tuttora limitate e frammentarie ed in generale i dati idrogeologici disponibili sono, come già detto, piuttosto disomogenei.

Pur tuttavia, per una prima valutazione della vulnerabilità intrinseca dei complessi idrogeologici della regione, nello **Schema Idrogeologico della Regione Marche** e nella Banca Dati ad esso associata sono contenute informazioni sufficienti per effettuare un'indagine di carattere orientativo

e per produrre un elaborato cartografico a scala di riconoscimento, applicando le metodologie di base studiate in ambito CNR-GNDCI. L'indagine preliminare di riconoscimento, come richiesto dall'Allegato 7 del D.lgs. 152/99, deve essere in seguito revisionata sulla base di aggiornamenti successivi conseguenti anche ad eventuali ulteriori indagini di maggiore dettaglio.

Applicando allo *Schema Idrogeologico della Regione Marche* il *Metodo base GNDCI* (indicato nell'Allegato 7 del D.Lgs. 152/99 come uno dei metodi standard da applicarsi per l'individuazione delle ZVN), è 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 zonazione 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

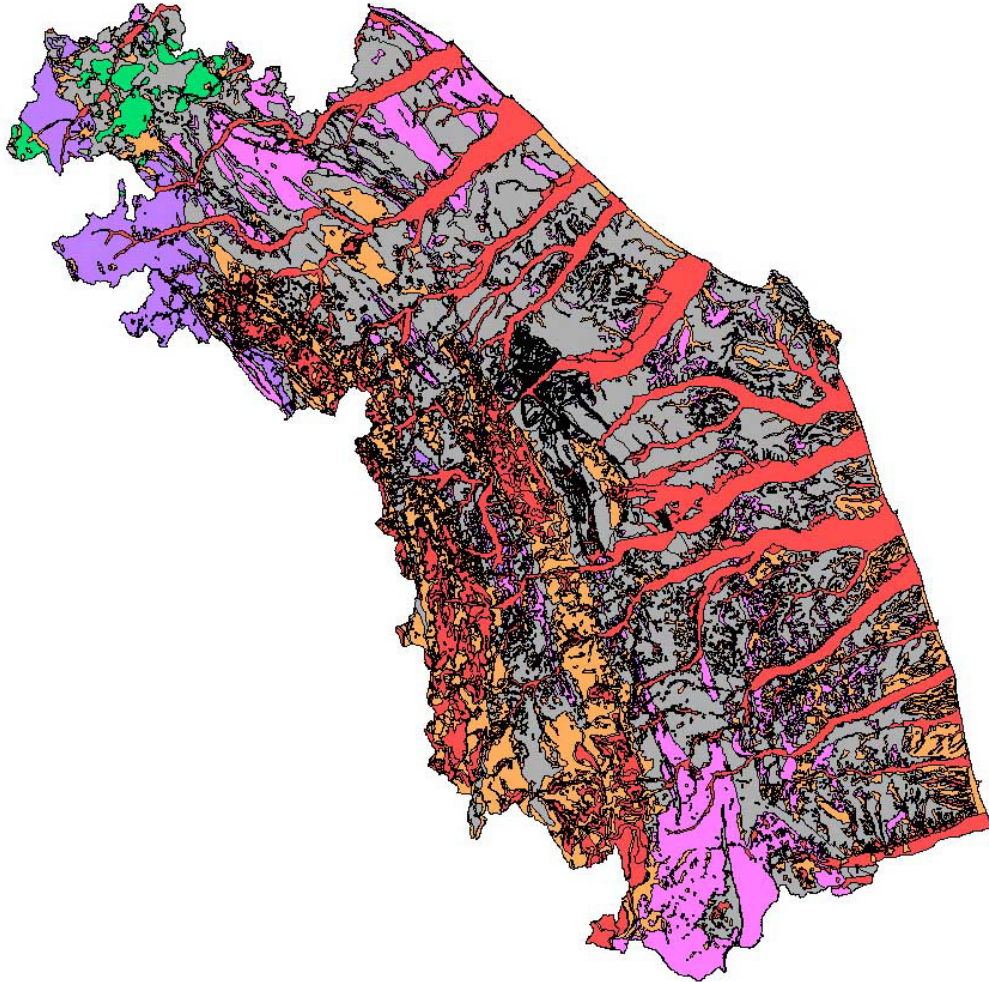


Fig. 3



Ai fini della realizzazione della Carta preliminare di riconoscimento delle aree intrinsecamente vulnerabili da nitrati si ritiene di considerare vulnerabili (VV) le aree che presentano grado di vulnerabilità intrinseca E_E (estremamente elevata), E (elevata) ed A (alta) e non vulnerabili (NV) le rimanenti che presentano grado di vulnerabilità intrinseca M (media), B (bassa) e B_B (molto bassa).

Relativamente al complesso “1a” si evidenzia che è stato considerato non vulnerabile (classe M) solamente per quelle aree ubicate in zone adiacenti a poligoni non vulnerabili ed in “paesaggi” ritenuti generalmente non vulnerabili. Il criterio adottato è giustificato sia dalla natura geo-litologica e pedologica dei depositi eluvio-colluviali, che possono risultare diversi per caratteristiche tessiturali, granulometriche e di composizione, sia dall’influenza dei paesaggi circostanti sugli impluvi con presenza del complesso “1a” legata alla dinamica deposizionale dei colluvi stessi.

Le superfici sono ritenute per circa il 38% vulnerabili e per il 62 % non vulnerabili.

Tabella 4.1 Suddivisione delle superfici per grado di vulnerabilità

Grado vulnerabilità	categoria	superficie %
EE	VV	22.79
E	VV	14.62
A	VV	1.39
M	NV	19.04
B	NV	4.93
BB	NV	37.23

4.1.3 Osservazioni alla Carta della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi

Occorre tenere presente alcune questioni importanti relative alla classificazione di vulnerabilità intrinseca dei complessi idrogeologici di cui al paragrafo precedente ed al livello informativo disponibile, soprattutto per quanto concerne la conoscenza della piezometria delle falde.

La classificazione sintetica proposta utilizza un approccio equilibrato nella individuazione finale delle aree idrogeologicamente vulnerabili e non vulnerabili (rapporto 3:3). Le aree a molto basso, basso e medio grado di vulnerabilità sono, infatti, considerate “*non vulnerabili*” ai sensi dell’Allegato 7 del D.Lgs. 152/99, mentre le altre 3 classi (EE, E ed A) si considerano sostanzialmente “*vulnerabili*”.

Il complesso “1a” dello *Schema Idrogeologico della Regione Marche*, comprende sia i depositi eluvio-colluviali, che i depositi detritici di versante. Come è noto tali depositi presentano caratteri di permeabilità e vulnerabilità intrinseca diversa, e pertanto in questa fase di riconoscimento la metodologia adottata ha previsto una differenziazione degli stessi nell’individuazione della vulnerabilità intrinseca.

Le informazioni disponibili hanno permesso di adottare il criterio riportato al paragrafo precedente. Le differenze riscontrabili nel complesso "1a" assumeranno comunque maggior importanza con i successivi approfondimenti sulla vulnerabilità intrinseca del territorio marchigiano.

Infine, non sembra indifferente prendere in considerazione anche le condizioni di dissesto idrogeologico delle formazioni appartenenti ai diversi complessi idrogeologici, soprattutto in termini di densità, tipo e stato di attività delle frane. Queste, infatti, determinano situazioni di discontinuità laterale e verticale, nonché di potenziale pericolo e la loro effettiva influenza potrà essere opportunamente valutata soltanto in una successiva fase di revisione della classificazione di vulnerabilità.

Riguardo alla conoscenza delle caratteristiche idrogeologiche generali degli acquiferi, si vedano le considerazioni già espresse in proposito al Capitolo 4, paragrafo 4.1.1..

Relativamente a quanto già affermato precedentemente, si può aggiungere che le uniche ZVN note da un punto di vista bibliografico, sono quelle corrispondenti alle aree alluvionali di fondovalle, che ospitano falde di subalveo fortemente compromesse sia da un punto di vista qualitativo, che quantitativo a causa, rispettivamente, dei fenomeni di inquinamento e dei consistenti prelievi idrici.

Al fine di una prima valutazione della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi alluvionali, tutte le falde sono state interpretate come acquiferi sostanzialmente monostrato ed a permeabilità sostanzialmente omogenea. Eccezioni a tale regola si riscontrano, tuttavia, in diversi casi nelle aree vallive più prossime alla foce. Qui, infatti, coperture limoso-argillose e depositi a geometria lenticolare possono dare origine ad acquiferi multistrato con falde confinate e semiconfinate. In ogni caso, la soggiacenza del tetto della prima falda o della falda monostrato, rispetto al piano campagna, non è quasi mai superiore a 30-40 m, con la possibile esclusione di porzioni dei terrazzi più elevati (IV ordine). Dunque, non è lo spessore dello strato insaturo che può offrire garanzie di protezione quanto la presenza di materiali limoso-argillosi di copertura in ampie zone vallive distali.

Ad una caratterizzazione e ad una delimitazione più precisa delle ZVN di tali acquiferi, pertanto, si dovrà pervenire sulla base di valutazioni più precise da effettuarsi nel corso degli aggiornamenti successivi, come previsto nella Parte II dell'Allegato 7 e, precisamente, al punto 3. *Aggiornamenti successivi*.

4.2 L'utilizzazione del suolo e le aree agricole

4.2.1 Le basi informative

Come ricordato in precedenza, ai fini della redazione della Carta della vulnerabilità intrinseca da nitrati di origine agricola (Tav. 2) 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. 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), destinato al monitoraggio delle caratteristiche dell'uso del suolo ai fini della sua tutela. I documenti CLC sono parte del programma dell'Unione Europea Corine (COoRdination de l'INformation sur l'Environment), che ha preso avvio nel 1985 nell'area comunitaria e comprende anche la valutazione dell'erosione del suolo nella zona mediterranea. La carta CLC è aggiornata al 1996, in formato numerico e in buon dettaglio informativo. I suoi limiti, oltre che nell'aggiornamento, sono legati alle categorie utilizzate per la rappresentazione dei tipi d'uso, categorie non sempre rappresentative delle situazioni reali nazionali e regionali.

Per la regione Marche si dispone anche di una carta numerica di notevole dettaglio, rilevata nel 1984 per la Regione Marche. La sua fruizione per gli scopi del progetto è molto ridotta a causa dell'eccessivo dettaglio cartografico e la sua attendibilità limitata dal troppo tempo trascorso dal rilevamento.

Infine, recentemente, è stata prodotta, alla scala 1:25000, la Carta Forestale della Regione Marche (IPLA per la Regione Marche), redatta nel 1999-2000 per il Sistema Informativo Forestale Regionale (SIFR). La carta riporta in dettaglio la distribuzione dei Tipi Forestali e di una ampia serie di caratteri associati. Essa consente anche di definire con molta precisione e completezza le aree con boschi, ma non tratta degli usi extra forestali.

Per gli scopi della presente elaborazione si è optato per l'utilizzazione della carta CLC per la rappresentazione congruente di tutti i tipi di uso del suolo e per la sua più ampia confrontabilità con altre situazioni extraregionali. Tuttavia si sono operati 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.

4.2.2 Le categorie e la loro distribuzione

Di seguito si riporta la legenda delle categorie di uso del suolo secondo CLC. Si è preso in considerazione il solo Livello 1 della classificazione, separando così le aree agricole (Cod. 2) dalle altre (Cod. 1-3-4-5). Le aree agricole sono ritenute "vulnerabili", quelle a vegetazione naturale "non vulnerabili". Tra queste ultime sono comunque inserite anche le aree di pascolo montano e d'altitudine, che la carta CLC classifica, invece tra le superfici agricole.

Si tenga presente, tuttavia, che la sola altra categoria importante al primo livello, oltre alle aree agricole, è rappresentata dalle "Foreste ed aree seminaturali" (Cod. 3), mentre le "Superfici artificiali" (Cod.1) e in particolare le aree urbane risultano poco estese e prevalentemente limitrofe alle aree agricole. Ad esse vanno associate ai fini della valutazione della vulnerabilità.

Le aree agricole più i pascoli rappresentano circa il 63 % del territorio, quelle a vegetazione naturale il 33 %.

Tabella 4.2 Categorie dell'uso del suolo secondo CLC.

Livello 1. 2. 3. e CODICE	Tipo	Definizione
1	SUPERFICI ARTIFICIALI	
1 1	Tessuto urbano	
1 1 1	Tessuto urbano continuo	Edifici, strade ed aree artificiali coprono quasi tutto il paesaggio. Poco frequenti aree a suolo nudo o con sistemi vegetali non lineari
1 1 2	Tessuto urbano discontinuo	La maggior parte del paesaggio è coperta da strutture artificiali. Edifici, strade ed aree residenziali sono associate con aree vegetate e/o suolo nudo, che occupano superfici discontinue ma significative
1 2	Uso industriale, commerciale e trasporti	
1 2 1	Unità industriali o commerciali	Superfici artificiali (cemento, asfalto pietrisco) o stabilizzate (terra battuta) e prive di vegetazione coprono gran parte dell'area, insieme ad edifici e/o parti vegetate
1 2 2	Strade, ferrovie e pertinenze	Autostrade e ferrovie, comprese le aree di servizio e di rispetto. La larghezza minima da includere è 100m.
1 2 3	Aree portuali	Infrastrutture di porti, compresi moli, cantieri, darsene e porticcioli
1 2 4	Aeroporti	Installazioni aeroportuali, comprese piste, edifici ed aree di servizio
1 3	Aree estrattive, discariche e cantieri di costruzione	
1 3 1	Aree estrattive	Aree con cave di materiali industriali (cave di prestito, miniere a cielo aperto). Comprende cave da depositi alluvionali, escluse quelle nel letto di fiumi
1 3 2	Discariche di rifiuti	Siti adibiti a discarica, sia di tipo industriale che per usi pubblici
1 3 3	Aree in costruzione	Cantieri edilizi, escavazioni di suolo o roccia con movimenti terra
1 4	Aree vegetate artificiali, non agricole	
1 4 1	Aree urbane verdi	Aree con vegetazione all'interno del tessuto urbano. Inclusi parchi e cimiteri con vegetazione
1 4 2	Aree attrezzate e di servizio per sport e tempo libero	Campeggi, campi sportivi, da golf, ippodromi, ecc. Include parchi non circondati interamente da aree urbane
2	AREE AGRICOLE	
2 1	Terre arate	<i>Aree coltivate e regolarmente arate, generalmente con sistema a rotazione</i>
2 1 1	Terre arate non irrigue	Cereali, legumi, foraggi secchi, radici commestibili (carote, patate, ecc) e maggese. Include coltivazioni a vivai ed ortaggi, sia in pieno campo che in serra. Include piante aromatiche, medicinali e da cucina. Esclude i pascoli permanenti
2 1 2	Terre arate permanentemente irrigue	Colture irrigue con infrastrutture permanenti (canali distributori, rete di drenaggio). La maggior parte di queste colture non sarebbe possibile senza il supporto irriguo. Esclude le aree irrigate sporadicamente
2 1 3	Risaie	Terre modificate per la coltivazione del riso. Superfici spianate con canali d'irrigazione e stagionalmente inondate
2 2	Colture permanenti	<i>Colture non sottoposte ad un sistema di rotazione e che forniscono ripetuti raccolti, utilizzando le superfici per lunghi periodi, prima che siano nuovamente arate e ripiantate: principalmente con colture arboree. Include gli impianti industriali con specie forestali. Esclusi prati permanenti, aree destinate a pascolo e superfici a bosco</i>
2 2 1	Vigneti	Aree con impianti viticoli
2 2 2	Frutteti ed impianti per bacche	Impianti con alberi da frutto od arbusti: specie da frutto singole o miste, alberi da frutto associati con prati permanenti. Include castagneti, noceti, mandorleti, nocciolieti. Esclude pinete da pinolo
2 2 3	Oliveti	Impianti di olivo, incluse particelle miste olivo-vite
2 2 4	Agrumeti	Impianti di agrumi
2 2 5	Impianti industriali	Impianti artificiali con specie arboree per produzione legnosa (es. pioppeti)
2 3	Pascoli	
2 3 1	Pascoli	Copertura densa di forme erbacee a prevalenza di graminacee, non sottoposta a sistema di rotazione. Principalmente utilizzata a pascolo, ma il foraggio può essere raccolto con mezzi meccanici. Include aree con siepi (bocage) o con recinzioni
2 4	Aree agricole eterogenee	
2 4 1	Colture stagionali associate con colture permanenti	Colture non permanenti (terre arate o pascoli) associate a colture permanenti sulla stessa parcella
2 4 2	Coltivazioni complesse a mosaico	Accostamento di piccole parcelle con varie colture annuali, pascoli e/o colture permanenti
2 4 3	Terre occupate prevalentemente dall'agricoltura, ma con aree significative a vegetazione naturale	Aree sottoposte ad usi agricoli per buona parte della superficie, ma con tratti a mosaico coperti da vegetazione naturale, che occupano spazi significativi
2 4 4	Aree agro-forestali	Coltivazioni annuali o terre destinate a pascolo, sotto una copertura alberata di specie forestali
3	FORESTE ED AREE SEMI-NATURALI	
3 1	Foreste	
3 1 1	Foresta di latifoglie	Formazioni vegetali composte principalmente da alberi, inclusi arbusti e cespugli, con predominanza di specie a foglia larga
3 1 2	Foresta di conifere	Formazioni vegetali composte principalmente da alberi, inclusi arbusti e cespugli, con predominanza di conifere

Tabella 4.2 - segue.

3	1	3	Foresta mista	Formazioni vegetali composte principalmente da alberi, inclusi arbusti e cespugli, con associazioni di latifoglie e conifere, sia miste che a piccoli gruppi
3	2		Associazioni di cespugli, arbusti e/o vegetazione erbacea	
3	2	1	Praterie naturali	Praterie e formazioni erbacee spesso a bassa produttività, senza interventi consistenti di miglioramento pascolo. Di frequente in aree a superfici aspre ed irregolari, con rocce, cespugli e brughiere
3	2	2	Aree a brughiere e bassi cespugli	Copertura vegetale bassa e serrata, dominata da cespugli e formazioni erbacee (erica, rovi, ginestre, maggiociondolo, ecc.)
3	2	3	Vegetazione sclerofita	Copertura vegetale di cespugli a sclerofite, compresa macchia e gariga Macchia.: associazione vegetale densa e composta da numerosi arbusti, ma non alberi veri e propri, in ambiente mediterraneo Gariga: associazione vegetale discontinua, con copertura erbacea a chiazze, talora qualche albero isolato e cespugli tipo corbezzolo, cisto ecc. In ambiente mediterraneo
3	2	4	Transizione bosco/arbusteto	Copertura vegetale a cespugli od erbacea, con alberi sparsi, a bassa densità. Può rappresentare sia un bosco degradato che la rigenerazione/colonizzazione di una foresta
3	3		Spazi aperti con copertura vegetale scarsa od assente	
3	3	1	Spiagge, dune e piane di sabbia	Spiagge, dune e distese di sabbia o ghiaie, compresi i letti dei corsi d'acqua a regime intermittente e torrentizio
3	3	2	Roccia nuda	Pietraie, scogliere ed affioramenti rocciosi in genere
3	3	3	Aree a vegetazione rada	Include steppa, calanchi, corpi di frana recenti e le coperture vegetali sparse delle altitudini elevate al limite superiore della vegetazione
3	3	4	Aree incendiate	Aree che hanno subito incendi recenti, ancora in gran parte annerite e non riconquistate dalla vegetazione
3	3	5	Ghiacciai e nevi perenni	
4			ZONE UMIDE	
4	1		Zone umide interne	<i>Aree non boscate, che in certi momenti stagionali od in permanenza per tutto l'anno, sono in parte sommerse. L'acqua può essere stagnante od in movimento</i>
4	1	1	Paludi interne	Depressioni normalmente sommerse in inverno, in parte vegetate e più o meno sature in acqua tutto l'anno
4	1	2	Torbiere	Suoli organici saturi in acqua e con densa copertura vegetale erbacea o con muschi. Include le torbiere sfruttate industrialmente
4	2		Zone umide costiere	<i>Aree non boscate, che in certi momenti stagionali, in permanenza per tutto l'anno o secondo le maree, sono sommerse da acqua salmastra o salata</i>
4	2	1	Paludi salate	Aree depresse con copertura vegetale, sopra la linea di alta marea ma suscettibili di allagamento da parte di acqua di mare. Sono colonizzate da specie alofile
4	2	2	Saline	Depositi e vasche per l'estrazione del sale, già attivi od in via di realizzazione. Parti di acquitrini salati con argini e vasche artificiali
4	2	3	Piane intertidali	Aree in genere prive di vegetazione, composte da fango, sabbia o roccia, che si trovano tra le linee di alta e bassa marea
5			CORPI D'ACQUA	
5	1		Acque interne	
5	1	1	Corsi d'acqua	Corsi d'acqua naturali od artificiali e linee di drenaggio, compresi i canali artificiali. Larghezza minima 100m. escluse le casse d'espansione
5	1	2	Corpi d'acqua	Distese d'acqua sia naturali che artificiali
5	2		Acque marine	
5	2	1	Lagune costiere	Distese d'acqua salata o salmastra prive di vegetazione, separate dal mare da una lingua di terra. Questi corpi d'acqua possono essere collegati al mare in alcuni punti, sia in modo permanente che temporaneo
5	2	2	Estuari	Lo sbocco di un fiume all'interno del quale la marea fluisce e rifluisce
5	2	3	Mare ed oceano	Corpi d'acqua salati e molto vasti, oltre il limite minimo di marea

Riguardo alle categorie d'uso agricolo, si deve notare che quelle CLC forniscono una classificazione degli ambienti in base alla coltura prevalente e/o all'ordinamento colturale generale e/o al mosaico delle colture, talvolta anche in stretta relazione con la presenza diffusa di spazi di vegetazione naturale. Questi diversi ambienti, per quanto in alcuni casi molto diversi (es: aree a seminativi nudi ed aree a seminativi-prati-vegetazione naturale), sono sempre genericamente definiti aree agricole, quando gli ambienti di bosco e/o vegetazione naturale non siano autonomamente cartografabili. Tuttavia in queste aree, sono ben evidenti anche gli ambienti boscati di significativa dimensione secondo la scala di rilevamento CLC. Se poi si sovrappone la

carta CLC a quella forestale delle Marche si può notare una ancora maggiore diffusione degli ambienti a vegetazione arborea, soprattutto lungo i corsi d'acqua.

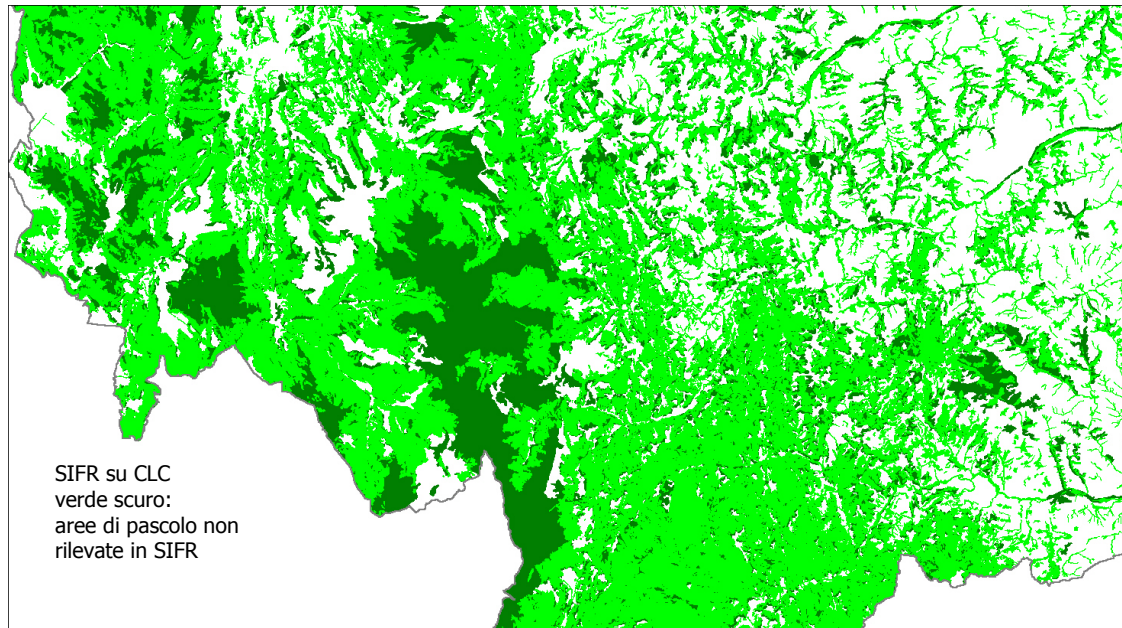


Fig. 4

Nelle figure allegare si evidenziano queste situazioni di connessione tra diversi tipi di uso del suolo, situazioni che hanno un evidente ripercussione oltre che sul paesaggio anche sulla capacità di attenuazione degli impatti agricoli e sulla biodiversità in genere.

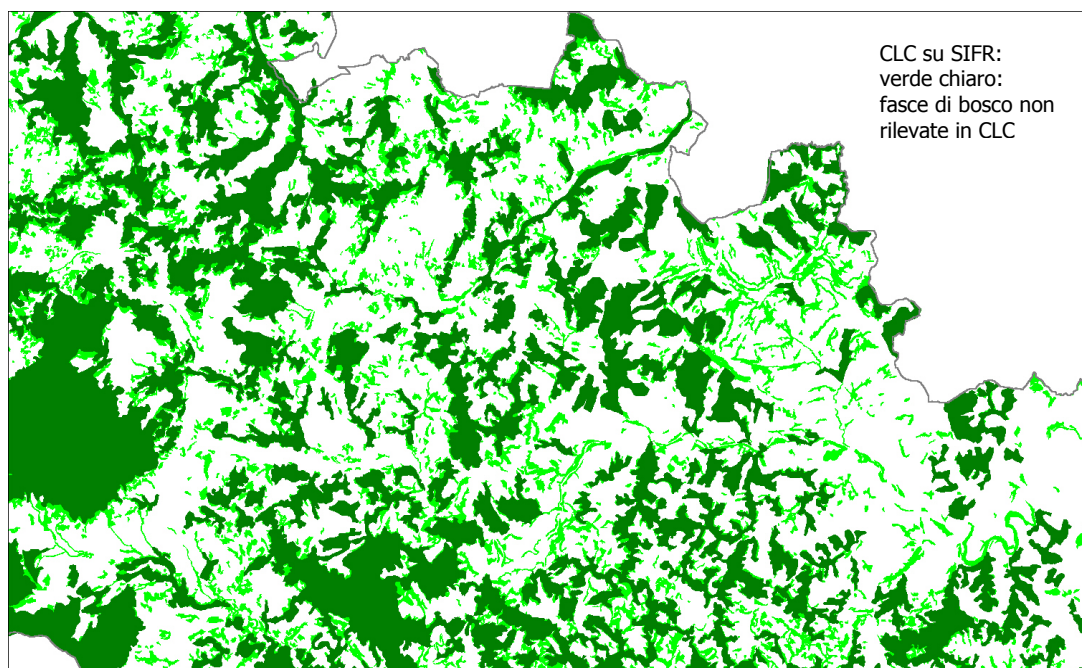


Fig. 5

Come accennato, una seconda categoria d'uso del suolo, può essere considerata non agricola in senso stretto. Si tratta dei pascoli montani, che secondo CLC sono collocati in alta quota, soprattutto nelle parti elevate delle dorsali carbonatiche, in genere nella fascia della faggeta od oltre il limite del bosco. Sono aree ampie complessivamente oltre 270 km² (2.75% del totale regionale), ben distinte dai prati pascoli delle quote inferiori (aree agricole s.s.) e dalle "aree a vegetazione rada", comprensive delle praterie pioniere e dalle praterie primarie d'alta quota. Queste ultime, tuttavia, sono già inserite nella vegetazione naturale, mentre i pascoli montani vengono considerati non agricoli soprattutto in relazione alla ridotta e discontinua presenza di animali. Sarà comunque necessario procedere, nelle fasi di revisione e approfondimento della carta, ad una più attenta valutazione della loro utilizzazione per accertare l'impatto delle attività zootecniche e l'effettiva opportunità di non inserirle nelle porzioni agricole del territorio.

USO DEL SUOLO

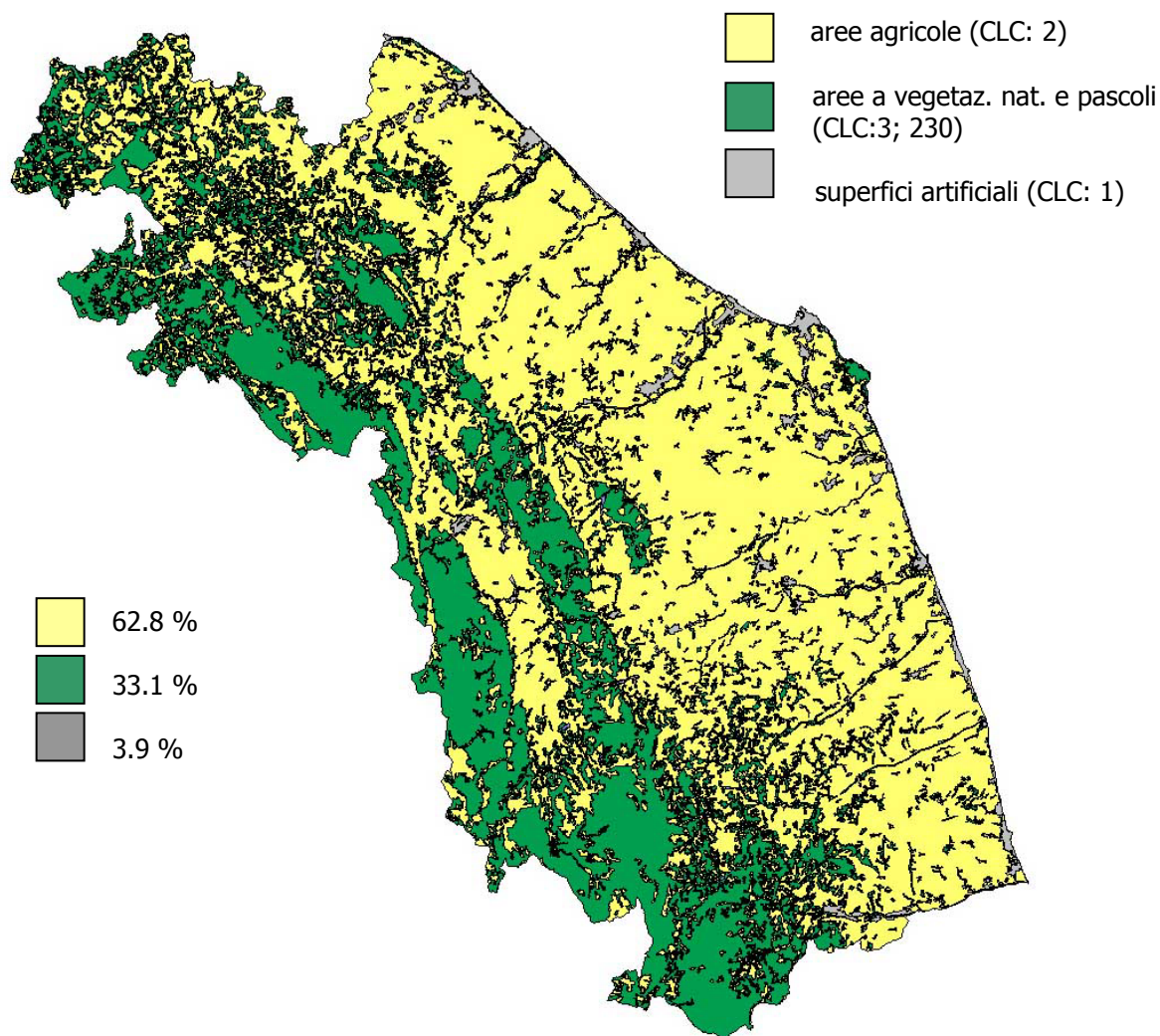


Fig. 6

Per favorire la lettura della collocazione e distribuzione dei pascoli si vedano le precedenti figure di confronto CLC-SIFR.

Infine, tenuto conto delle indicazioni generiche ricavabili dalla cartografia dell'uso del suolo, e in vista di una più approfondita valutazione delle attività e del loro impatto sul territorio, si veda la nota relativa agli elementi di caratterizzazione del territorio rurale, ricavati dai censimenti agricoli, dalle banche dati e dalle ricerche ASSAM.

4.3 Il suolo

4.3.1 Lo stato delle conoscenze e la metodologia

Nella regione sono state realizzate a più riprese indagini sui suoli, soprattutto nelle aree agricole. La maggior parte di queste, tuttavia, presentano dati difficilmente utilizzabili e, a volte, non precisamente collocabili sul territorio. Si dispone tuttavia di circa 2000 punti di osservazione e di circa 1425 km² di rilievi di elevata o media qualità (14.7% del territorio regionale). Nell'ambito del citato progetto "Carta dei suoli d'Italia 1:250000", inoltre, sono in corso nuovi rilievi in 10 ambiti campione (tabella aree di riferimento) ed è in fase avanzata la realizzazione di una banca dati generale delle informazioni pedologiche.

Inoltre, si è 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.

Come in precedenza sottolineato, il suolo gioca un ruolo fondamentale nelle dinamiche del sistema acqua-culture-terreno/substrato, poiché è in grado di determinare il destino di rilevanti percentuali di pioggia e di acqua ruscellante, in relazione alla sua natura, morfologia ed efficienza. Esso è inoltre un serbatoio di sosta, scambio e raccolta di sostanze d'origine antropica e naturale spesso indesiderabili e, infine, è lo strumento per realizzare interventi di salvaguardia e recupero biologico. Ciò non significa che il suo ruolo sia preponderante rispetto ad altre componenti ambientali nella azione di contenimento prevalentemente fisico degli inquinanti idroveicolati. In ambienti geologici a substrati poco permeabili, quali quelli di gran parte della fascia subappenninica marchigiana, l'evoluzione pedologica interviene a migliorare i caratteri dei materiali compatti e argillosi dei substrati, dando origine ad orizzonti più porosi e meno fortemente calcarei, in grado di trattenere, se ben conservati, elevate quantità d'acqua e di composti, ma non di fungere da barriera

Aree riferimento	Superficie (Km2)	Regione %
Conca	72.02	0.74
Carpegna-Marecchia	47.40	0.49
Metauro	693.20	7.15
Burano	72.88	0.75
Matelica	165.56	1.71
Esino Sud	154.07	1.59
Musone	480.82	4.96
Conero	47.09	0.49
Tenna	506.21	5.22
Ascoli	266.85	2.75
Totali (10)	2506.10	25.85

impermeabile al pari delle rocce più argillose o pelitiche. Gli spessori in gioco, sono inoltre molto diversi e il grado di conservazione della coltre pedologica è determinante per definirne ruolo ed efficienza.

Bisogna ancora sottolineare che l'impermeabilità dei materiali geologici rappresenta una soluzione effimera al problema dell'inquinamento, soprattutto da fonte agricola, in aree collinari. Nel bilancio idrico complessivo, infatti, in assenza di una coltre di suoli e di vegetazione funzionanti, il dissesto e il dilavamento aumentano e i carichi organici vengono rapidamente trasferiti nella rete di drenaggio e da essa nelle valli.

Per tutti questi motivi, compresa la ancora scarsa conoscenza di dettaglio dei tipi pedologici, si è preferito adottare un duplice criterio interpretativo ai fini della valutazione della capacità dei suoli di fungere da fattore di protezione per gli acquiferi.

Nel caso più generale, si è operata una stima di larga approssimazione della capacità di protezione e attenuazione dei suoli prevalenti in tutti pedopaesaggi delle Marche. La stima è stata effettuata tenendo conto delle osservazioni esistenti, delle informazioni desunte dalla Carta Ecopedologica d'Italia (Ministero Ambiente) e sulla base di un incrocio pesato dei fattori pedogenetici (substrato 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.

CAPACITA' PROTETTIVA POTENZIALE DEI SUOLI

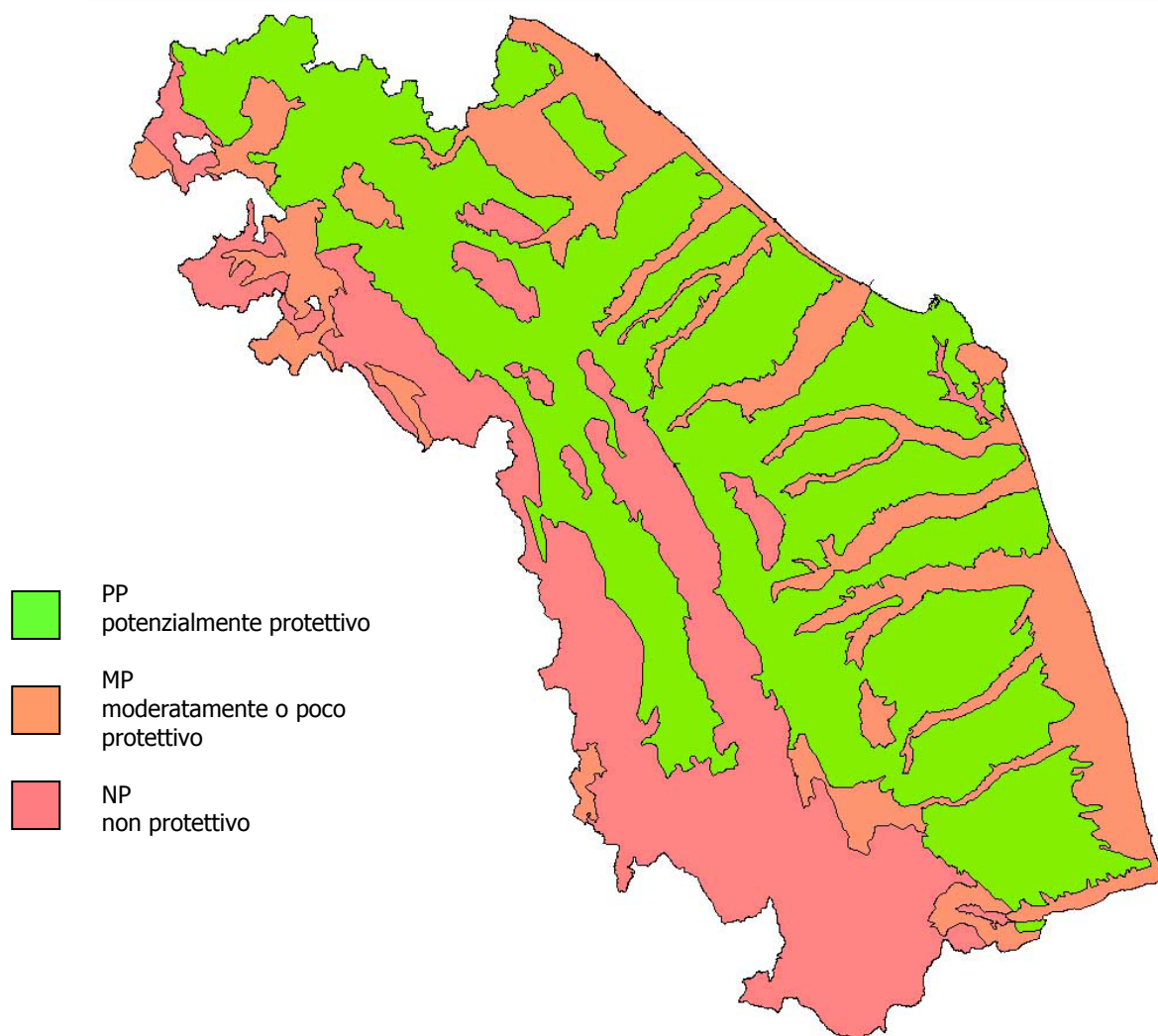


Fig. 7

A livello di maggior dettaglio e per la concreta definizione delle aree vulnerabili da nitrati si è invece operato sui soli ambienti “vulnerabili” sulla base della intersezione di primo livello “idrogeologia/uso del suolo” (vedere metodologia in Cap. 3), per individuare suoli conosciuti, già ora definibili “protettivi” nei confronti del sottosuolo e le falde.

Prima di procedere nella ricerca e definizione cartografica dei suoli protettivi, si è optato per una ulteriore serie di valutazioni preliminari alla indicazione dei suoli protettivi. Si è infatti ritenuto che di norma sia ampiamente sottovalutato il problema dello stato di conservazione del suolo e della sua funzionalità idraulico-fisica e chimico-biologica. La presenza, cioè, di suoli sviluppati, con orizzonti poco permeabili, non significa che l'intera coltre pedologica dell'area considerata presenti sufficienti garanzie di continuità e funzionalità.

Per questo sono state effettuate alcune operazioni cartografiche volte ad evidenziare aree a forte dinamica e/o delicatezza, nelle quali il suolo difficilmente può presentare caratteri di continuità ed

effetti protettivi significativi. Queste aree sono rappresentate dagli ambienti più elevati di 1200 m slm e con pendenze maggiori del 50%, da tutti gli impluvi e incisioni vallive, compreso un loro intorno di almeno 200 m e da tutti i poligoni di piccole dimensioni.

Come detto, in tutti questi casi, non sono elevate le probabilità che si conservi una efficiente copertura pedologica e, dunque, viene mantenuta la classificazione di vulnerabilità (vulnerabile/non vulnerabile) ottenuta sulla base dei soli due primi strati tematici (idrogeologia-uso del suolo).

MORFOLOGIA

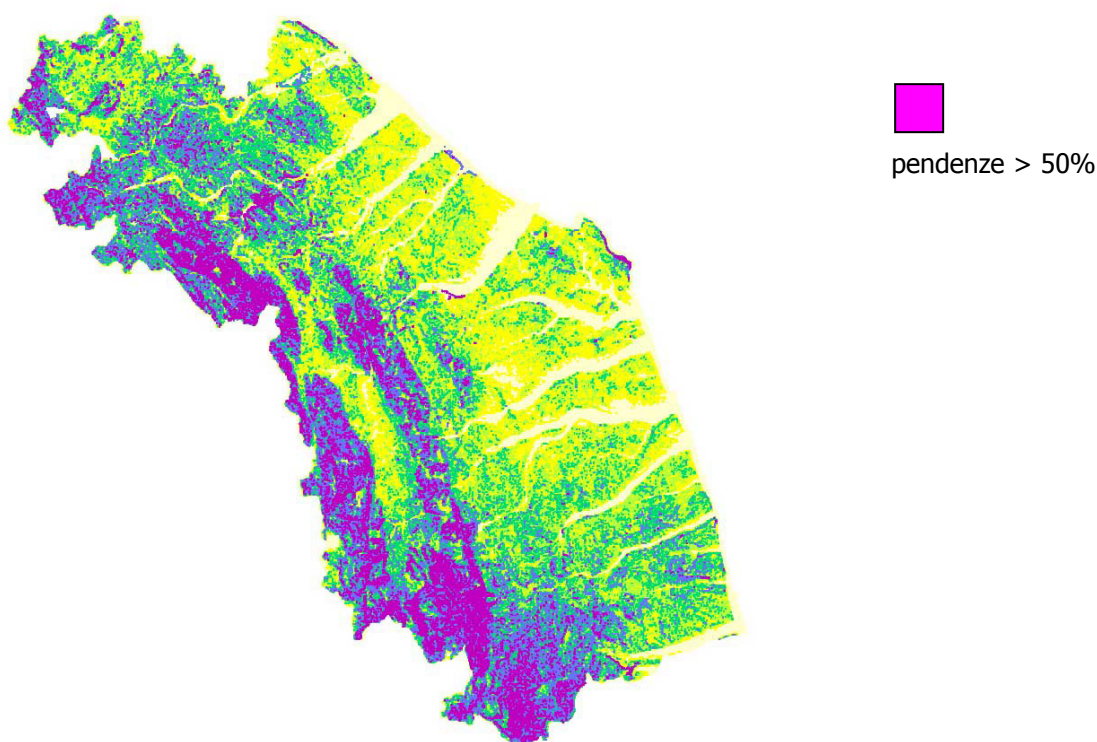


Fig. 8

4.3.2 Capacità protettiva dei suoli

Per valutare la capacità protettiva del suolo si è adottata una griglia di parametri simile a quelle già sperimentate in altre esperienze simili.

Essa risente fortemente della carenza di dati diffusi e si è basata, a volte, su dati ricavati per similitudine da aree diverse.

La profondità del suolo è stimata prevalentemente come solum, ma su substrati argillosi e compatti, coincide abbastanza con la profondità di radicazione. Quando possibile si è considerato, comunque, che l'orizzonte limitante che fa parte del solum, presenti uno spessore di almeno 30 cm. Per la stima della permeabilità, si è adottato il classico schema di campagna proposto dalla Soil Taxonomy (USDA) che tiene conto anche della porosità e dello stato di aggregazione;

l'informazione granulometrica è da ritenere, a questo proposito, ridondante, e riportata a scopo di maggiore facilità di lettura dei dati. Infine i parametri chimico fisici sono modificati rispetto a quelli usati in altri ambienti. Nella regione, infatti, quasi tutti i suoli sono decisamente calcarei e con capacità di scambio cationico medie e alte. La sostanza organica si attesta su valori ridotti, ormai in tutte le aree agricole.

L'indicazione dell'acqua nel suolo può risultare importante per indicare una situazione di locale saturazione e la presenza di piccole falde-venute idriche su versante o depressione.

Tabella 4.3 Lo schema per tipo di suolo

protezione	class e	prof. suolo	acqua	permeab. ST	pH	CSC	s.o.	granul.
NP	NV							
NP	BB	< 80 cm	< 2 m	cl. 1-2	< 5.5	< 10	< 1	fi, fs, fl, cs, l, csk
NP	MM	< 80 cm	< 2 m	cl. 3	< 6.5	< 15	< 1.5	cl, lsk
PP	EE	> 80 cm	> 2 m	cl. 4-5-6	> 6.5	> 15	> 1.5	sa, sk, sa-sk/*

NP non protettivo ; PP protettivo ;
livello di protezione: NV non valutabile; BB basso; MM medio; EE alto

Uno schema valutativo analogo è stato adottato anche per i suoli dei pedopaesaggi, solo nei casi di disponibilità di sufficienti dati. Con esso si descrivono caratteri e tassonomia di almeno 3 tipi pedologici. La interpretazione della capacità protettiva complessiva è effettuata in modo più libero a partire dalle informazioni puntuali e da carte pedologiche esistenti.

Tabella 4.4 Lo schema per i suoli di un pedopaesaggio

SSt 5.5.5		% non agr.			% suolo			protezione
	Tax	%	prof.	falda	perm.	CSC	pH	note
tipo 1	RG/sk/ca	60	40	N	5	10-15	7.8-8	BB/MM
tipo 2	RG/ca	30	40	N	3	14-17	8	
tipo 3	(LV/cr)	10	120	N	4	20	7.5-8	

Sulla base delle valutazioni puntuali, a partire dalla carta dei paesaggi con possibili suoli protettivi/non protettivi, si sono individuate le porzioni di territorio che possono presentare un livello di buona protezione pedologica. Si tratta dei suoli evoluti, a tendenza fersiallitica, con possibili orizzonti argillici espressi dei terrazzi più elevati delle valli principali e di alcuni con ghiaioso argillosi con suoli evoluti, collocati tra la dorsale di Cingoli e la valle del Potenza.

Come ricordato, si tratta di una prima stima prudenziale, che occorre integrare con valutazioni dirette a partire dagli ambienti "totalmente protettivi" della cartografia pedologica indicativa, che non possiedano altri fattori di protezione.

4.4 L'intersezione di secondo livello e la cartografia della vulnerabilità poligono per poligono

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. Come in precedenza precisato, 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 in seguito alla sovrapposizione "idrogeologia-uso suolo".

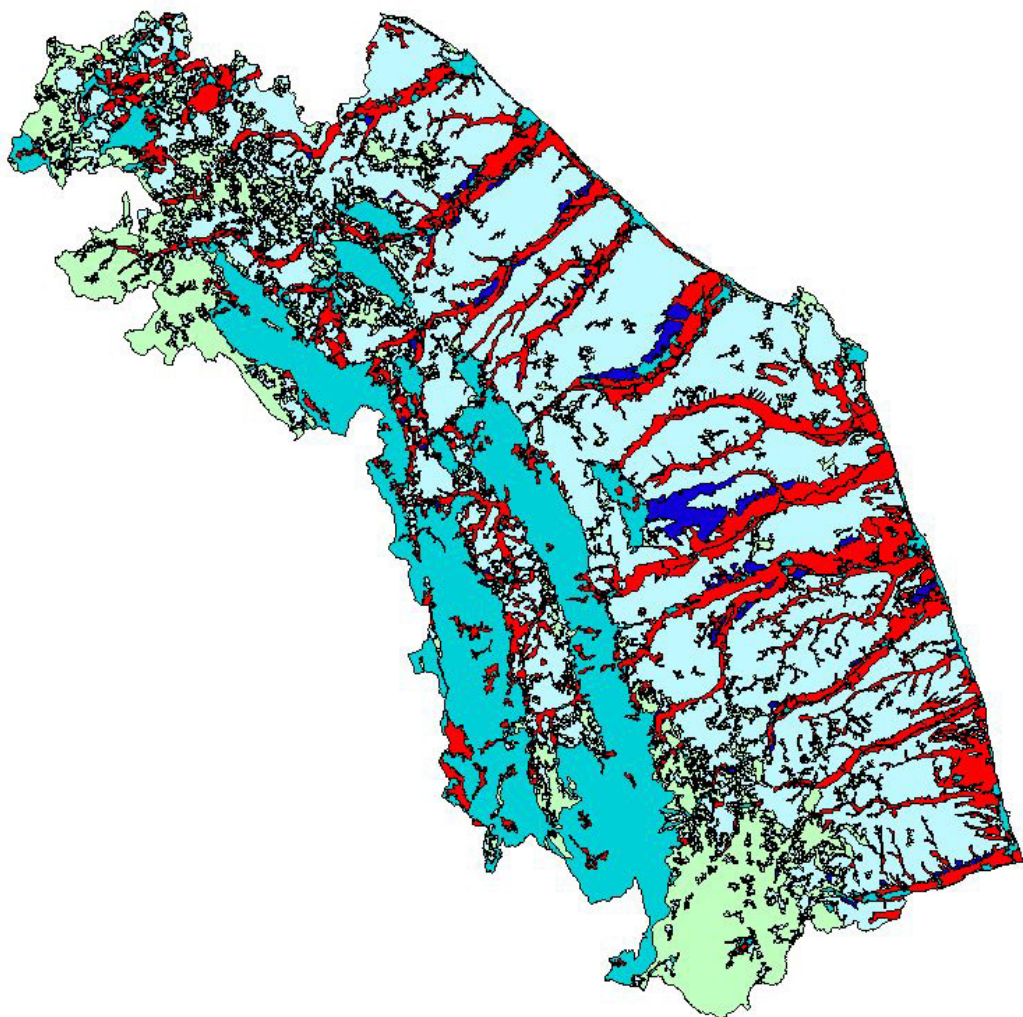
In tutti gli altri casi il dato pedologico deve intendersi per ora come solo descrittivo e non determinante.





Tabella 4.5 Schema delle superfici per tipo di intersezione

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

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 NON 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
AREE NON AGRICOLE NON VULNERABILI	NON VULNERABILE (N)	NON AGRICOLO (N)	NON DISCRIMINANTE (I)
AREE AGRICOLE NON VULNERABILI	NON VULNERABILE (N)	AGRICOLO (V)	NON DISCRIMINANTE (I)
AREE NON AGRICOLE NON VULNERABILI	VULNERABILE (V)	NON AGRICOLO (N)	NON DISCRIMINANTE (I)
AREE AGRICOLE VULNERABILI	VULNERABILE (V)	AGRICOLO (V)	NON PROTETTIVO (I)
AREE AGRICOLE NON VULNERABILI	VULNERABILE (V)	AGRICOLO (V)	PROTETTIVO (N)

Si tenga presente che la carta poco sopra illustrata (Carta della Vulnerabilità Intrinseca da Nitrati di Origine Agricola – Tav. 2) è frutto di una elaborazione conclusiva che ha cercato di rappresentare solo i poligoni di dimensioni significative alla scala richiesta. Sono stati perciò riattribuiti alla categoria di vulnerabilità circostante, tutti i poligoni di dimensioni inferiori a 50 ha.

Nella figura seguente è infine rappresentata la carta di sintesi delle aree non vulnerabili ai nitrati e di quelle vulnerabili – vulnerabilità intrinseca. Queste ultime pari, dunque, a circa il 16 % del territorio, 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.

**AREE VULNERABILI E NON VULNERABILI DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA -
VULNERABILITA' INTRINSECA**

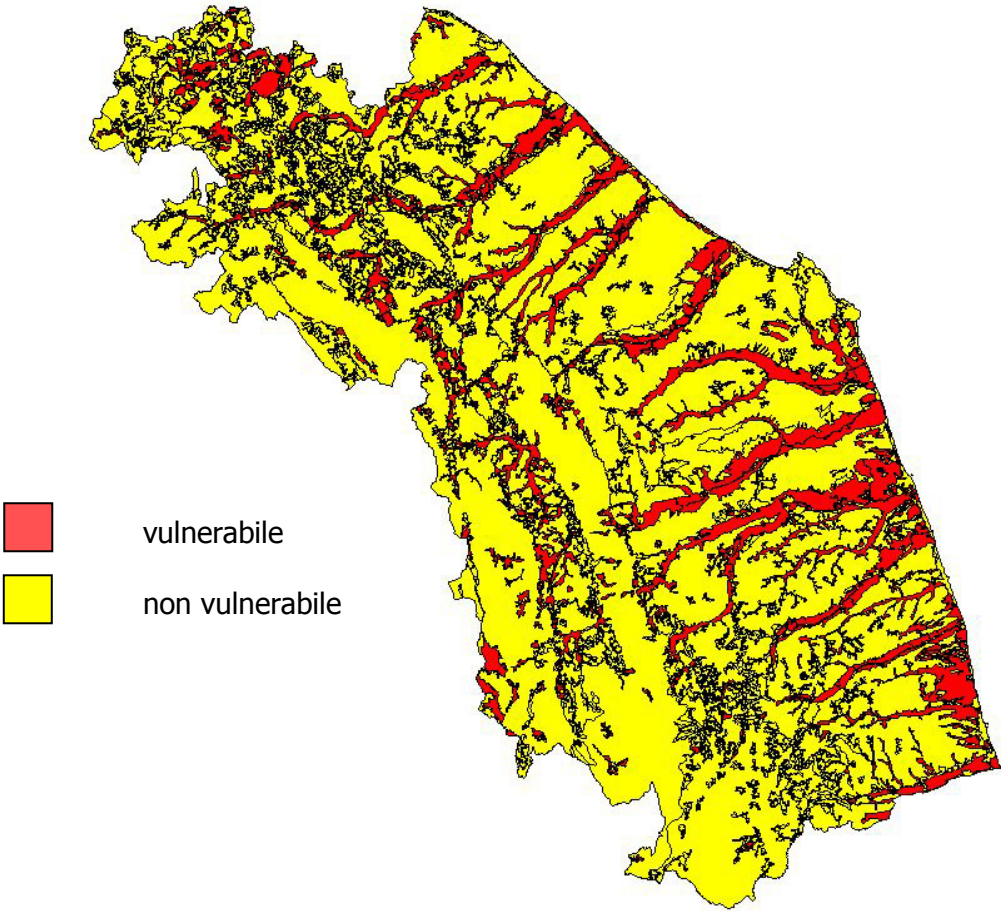


Fig. 9

5 VULNERABILITA' INTRINSECA DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA CON PRESSIONE AGRICOLA POTENZIALE

5.1 Il comparto agricolo nella Regione Marche

I dati del 5° Censimento generale dell'agricoltura relativi alle Marche, hanno fotografato la situazione del comparto agricolo nel 2000.

Gli indicatori macro-economici descrivono un settore in evidente declino nel contesto economico regionale: per la prima volta la quota del valore aggiunto agricolo regionale è risultata inferiore alla media nazionale evidenziando il crescente carattere industriale e terziario della regione. Anche il dato occupazionale dell'agricoltura segnala una contrazione molto rapida che ha raggiunto i livelli delle regioni settentrionali mentre si differenzia da quelli delle regioni limitrofe.

Alla data di riferimento del Censimento (22 ottobre 2000) sono state rilevate nelle Marche 66.283 aziende agricole, zootecniche e forestali, con superficie totale pari a 707.472 ettari, di cui 503.977 di superficie agricola utilizzata (SAU).

La struttura dimensionale delle aziende agricole marchigiane è stata interessata da un processo di trasformazione (peraltro comune anche ad altre regioni) che presenta, da un lato l'espansione delle realtà imprenditoriali di maggiori dimensioni più rispondenti alle esigenze di efficienza produttiva (economie di scala), ma anche la notevole diminuzione delle aziende minori, conseguenza principale, ma non esclusiva, dell'età media avanzata dei conduttori abbinata allo scarso ricambio generazionale. Questo fenomeno ha prodotto la perdita di migliaia di aziende agricole in particolare nelle aree interne della regione.

E' quindi un'agricoltura che conta relativamente sempre meno sotto il profilo economico ma che ancora gestisce oltre i 2/3 del territorio regionale se si considerano anche le superfici aziendali non coltivate.

L'utilizzo della SAU

Nelle Marche la quasi totalità delle aziende (98,4%) ha superficie agricola utilizzata. La classe colturale più importante, in termini di SAU investita, è quella dei seminativi, praticata dal 90,3% delle aziende.

I seminativi interessano circa 400.276 ha, corrispondente al 79,4% della SAU complessiva. Di tale superficie solamente il 5% è irrigata (tab. 5.1). In particolare le principali colture irrigue sono il mais da granella con 5.554 ha, la barbabietola da zucchero, tradizionale coltura asciutta della collina che negli ultimi anni è arrivata ad una superficie di 6.093 ha di coltura irrigua, ed infine le colture ortive con oltre 4.400 ha di superficie irrigata.

Tabella 5.1 - SAU a seminativi: superficie totale e porzione irrigata

Coltivazioni	Sup. totale (ha)	Sup.irrigata (ha)	Sup.irrigata %
Cereali per la produzione di granella	213.987	7.205	3,4
Legumi secchi	2.879	0	0,0
Patata	270	48	17,8
Barbabietola da zucchero	35.193	6.093	17,3
Piante industriali	42.531	577	1,4
Ortive (pieno campo e protette)	8.530	4.416	51,8
Fiori e piante ornamentali	199	0	0,0
Foraggere avvicendate	81.380	1.360	1,7
Altro (vivaiismo, terreni a riposo, ecc.)	15.307	0	0,0
Totale	400.276	19.699	4,9

Molto diffusa è anche la coltivazione delle legnose agrarie, praticate dal 67,4% delle aziende, dedite prevalentemente alla coltura dell'olivo, della vite e dei fruttiferi; la superficie investita è di 38.409 ha e rappresenta il 7,6% della SAU. In particolare, la superficie investita ad olivo copre il 2,1% della SAU ed è aumentata del 66,2% negli ultimi 10 anni, con variazioni significative nel suo valore medio per azienda coltivatrice (da 0,23 a 0,34 ettari).

Per quanto riguarda la vite, la superficie investita copre una superficie di 19.156 ha, corrispondente al 3,9% della SAU evidenziando negli ultimi anni una flessione che tuttavia non interessa le superfici destinate alla produzione di vini DOC e DOCG.

La superficie investita a fruttiferi è in aumento arrivando ad un totale di 6.938 ha, di cui ha 1.791 irrigui. Prati permanenti e pascoli occupano 65.291 ha, corrispondente al 13% della SAU.

Gli allevamenti

Alla data del 22 ottobre 2000, le aziende agricole marchigiane che praticano l'allevamento di bestiame risultano essere 39.479, pari al 59,6% 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'analisi per classi di superficie totale mostra, che la contrazione ha interessato prevalentemente le aziende di minore estensione. In particolare, le aziende allevatrici senza terreno agrario sono quasi scomparse dalla regione, mentre il numero di quelle con meno di 1 ettaro si è pressoché dimezzato. Sopra la soglia dei 20 ettari, al contrario, le aziende allevatrici sono aumentate, con tassi d'incremento crescenti con la superficie delle aziende, fino al 57,4% della classe con oltre 100 ettari di superficie totale.

L'allevamento più diffuso è quello avicolo (praticato in oltre 92 su 100 aziende allevatrici, con poco meno di 7,7 milioni di capi). Seguono l'allevamento dei suini con 147.750 capi, quello dei bovini

con 78.329 capi e quello degli ovini con 162.774 capi. Dinamiche simili – diminuzione delle aziende allevatrici di piccola e media superficie e aumento delle grandi – si osservano considerando le aziende secondo la specie di bestiame allevato. Le perdite più consistenti hanno interessato le aziende che praticano l'allevamento di suini (-49,1%), di ovini (-54,4%) e quelle con bovini (-41,7%), mentre sono state più contenute, ancorché di notevole entità, le riduzioni del numero di aziende con caprini (-37,3%) e con allevamenti avicoli (-31,0%). Il ridimensionamento del comparto zootecnico appare evidente anche in termini di consistenza degli allevamenti, benché la riduzione del numero dei capi sia stata generalmente meno marcata di quella delle aziende allevatrici. Limitando l'esame alle specie più diffuse, si osserva che il numero dei capi bovini è diminuito del 33,6%, quello dei suini del 40,7%, quello degli ovini del 27,2% mentre la consistenza degli allevamenti avicoli si è ridotta del 17,5%. È generalmente aumentato, di conseguenza, il numero medio di capi per azienda allevatrice, cosicché si può affermare che le difficoltà incontrate dal comparto zootecnico nel corso dell'ultimo decennio abbiano favorito l'espansione delle aziende maggiori, che hanno consolidato le loro posizioni.

I sistemi colturali delle Marche

Le caratteristiche orografiche e climatiche delle Marche condizionano in maniera rilevante la distribuzione geografica delle colture agrarie e dei sistemi colturali.

Nella fascia litoranea e lungo le aste fluviali, sono presenti in genere i sistemi agrari più intensivi, con un consistente sviluppo dell'orticoltura di pieno campo ed avvicendamenti cerealicolo industriali basati su barbabietola da zucchero, frumento tenero e duro, girasole, sorgo e mais. Le colture irrigue prevalenti in pianura sono il mais e le colture ortive di pieno campo a ciclo primaverile estivo, che rappresentano le produzioni agricole con più alto valore aggiunto nella regione.

A ridosso della fascia litoranea è diffusa la viticoltura da vino, con la produzione di vini DOC quali Rosso Conero, Rosso Piceno superiore e Bianchetto del Metauro, che occupano vaste aree delle colline costiere.

La frutticoltura, poco diffusa a livello regionale, è concentrata in alcune valli della parte meridionale della regione con particolare riferimento alla Val d'Aso, territorio che presenta anche una tradizionale vocazione floro-vivaistica.

La collina costituisce la quota maggiore in termini di superficie agraria utilizzata, dell'intera regione. Nell'area collinare litoranea si riscontrano sistemi colturali cerealicolo-industriali nell'ambito dei quali coltura più caratterizzante è la barbabietola da zucchero, che viene coltivata in condizioni ambientali non sempre ottimali, riuscendo tuttavia a garantire una produzione lorda vendibile paragonabile alle colture che ricevono l'integrazione comunitaria. Gli ingenti premi comunitari e la notevole resistenza alla siccità estiva hanno decretato il successo del girasole, che negli ultimi anni si è spinto sempre più verso l'interno. Presente in tutta l'area collinare è l'olivo, spesso in coltura promiscua.

Più variegato è l'utilizzo della fascia collinare interna, utilizzo che risponde a precise vocazionalità territoriali. Nella collina interna delle province di Ancona e Macerata, è diffusa la vite da vino, con alcuni vitigni di pregio, come il Verdicchio e la Vernaccia, che interessano numerosi comuni nella parte centrale della regione e che costituisce in quelle aree la produzione agricola più rilevante.

I sistemi colturali più diffusi sono quelli cerealicolo-foraggeri, nei quali i prati avvicendati, ed alcuni cereali per l'alimentazione animale svolgono ancora un fondamentale ruolo per l'approvvigionamento alimentare di allevamenti generalmente a carattere estensivo. La presenza di foraggere leguminose, prime fra tutte l'erba medica, garantiscono una maggiore sostenibilità dei sistemi colturali.

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.

Le profonde modificazioni che hanno interessato i sistemi agrari della collina marchigiana nell'ultimo trentennio sono caratterizzate da alcuni elementi di rilevante interesse ambientale: l'abbandono pressoché generalizzato della zootecnia e conseguentemente della foraggicoltura; l'aumento delle superfici investite con colture industriali quali il girasole e la barbabietola da zucchero, caratterizzate da una spinta meccanizzazione delle operazioni colturali; la minore diversificazione produttiva e l'eliminazione di tutte le infrastrutture aziendali che potessero costituire un ostacolo alla meccanizzazione: fosse livellari, filari, siepi, sistemazioni idraulico agrarie etc., che hanno segnato profondamente l'evoluzione del paesaggio rurale.

Altri fenomeni con risvolti ambientali più o meno diretti hanno accompagnato questa trasformazione: la sempre maggiore dissociazione nella società tra agricoltura e approvvigionamento alimentare della popolazione; la sostituzione del lavoro con capitale; l'urbanizzazione del territorio agricolo, in particolare nei territori più vocati; l'incentivazione, attraverso la PAC, di colture poco conservative nei confronti dell'erosione del suolo e quindi poco idonee agli ambienti collinari; l'aumento delle imprese part-time e del ricorso a contratti esterni per l'esecuzione delle operazioni colturali a maggior livello di meccanizzazione; la concentrazione delle attività agricole nelle aree più vocate e il conseguente abbandono delle aree più marginali.

Alla soglia del terzo millennio, l'agricoltura marchigiana presenta importanti problematiche ambientali, legate prevalentemente alle trasformazioni citate. Tra le più urgenti e importanti, è opportuno citare la riduzione della fertilità dei suoli, la regimazione delle acque in collina e in montagna, la urbanizzazione del territorio agrario, l'inquinamento delle risorse idriche con nutrienti e fitofarmaci.

5.2 Valutazione delle pressioni agricole potenziali

La Carta della Vulnerabilità Intrinseca da Nitrati di Origine Agricola con Pressioni Agricole Potenziali (Tav.3) 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 precedenza descritta.

In particolare si è proceduto a suddividere le colture tra quelle a maggiore e minore esigenza d’azoto (Tab. 5.2 – ISTAT colture); 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.

Una volta individuate le relative superfici coltivate, su base comunale, è stata calcolata la sua incidenza percentuale in relazione alla superficie agricola totale; a livello precauzionale si è quindi scelto di utilizzare come base dati discriminante le superfici comunali con pressione agricola potenziale superiore al 35% (Tab. 5.3 - % comuni).

La carta derivata della vulnerabilità intrinseca con pressioni potenziali risulta coerente con la realtà agricola regionale poiché individua quelle aree, aste fluviali e relative zone litoranee, dove effettivamente è possibile praticare un’agricoltura di tipo intensivo e dove è maggiormente utilizzata l’irrigazione; nella pratica, per effetto dei contributi PAC seminativi, da alcuni anni anche in queste zone, come in collina, viene coltivato il grano duro con tecniche agronomiche di tipo estensivo, con ridotto consumo dei concimi chimici azotati.

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.

Uno dei lavori di approfondimento verrà eseguito elaborando i dati AGEA della PAC seminativi e, una volta terminato, sarà eventualmente utilizzato per le successive revisioni e designazioni.

L’esame dei carichi zootecnici (Tab. 5.4 – carichi zootecnici), che non è stato introdotto come carico sul territorio in quanto considerato come dato che deve essere approfondito e correlato alle aree sulle quali viene praticata la fertirrigazione e lo spandimento del letame, è stato comunque effettuato avvalendosi dei dati disponibili desunti in gran parte dalla deliberazione amministrativa del Consiglio Regionale n. 63 del 20 Febbraio 2003 di approvazione del piano zootecnico regionale.

Una prima valutazione comunque permette di evidenziare la scarsa consistenza che il settore zootecnico ha a livello regionale e permette fin d’ora di rilevare che le pressioni azotate di origine zootecnica per unità di superficie a livello regionale, calcolata sulla base dei dati provvisori AGEA – PAC seminativi, sono molto modeste specie nelle aree di pianura individuate come ZVN, dove la zootecnia è in forte regresso; nelle aree interne dove la zootecnia è più concentrata non sono stati evidenziati problemi particolari in relazione all’inquinamento da nitrati; gli approfondimenti relativi a questa problematica consisteranno nel verificare ed accertare dove effettivamente vengono effettuati gli spandimenti e quali siano i quantitativi reali utilizzati ai fini agronomici.

Tabella 5.2 – ISTAT colture

codice ISTAT	Colture a maggiore esigenza d'azoto
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 floricole
85	Pioppeti
7	Riso
8	Sorgo
19	Tabacco
54	Vite
74,75,76	Vivaio

Tabella 5.3 – Comuni marchigiani con Pressione Agricola Potenziale > 35 %.

Cod.comune	Comune	SAU (ha)	>35 %
044002	ACQUAVIVA PICENA	1475,87	64,03
042001	AGUGLIANO	1610,09	81,06
044003	ALTIDONA	1033,24	56,32
042002	ANCONA	7349,66	74,30
043002	APIRO	4385,69	39,35
043003	APPIGNANO	2176,49	74,94
042003	ARCEVIA	8669,58	54,07
042004	BARBARA	974,52	85,11
041004	BARCHI	1303,23	74,98
043004	BELFORTE DEL CHIANTI	1237,14	53,81
044008	BELMONTE PICENO	742,22	63,21
042005	BELVEDERE OSTRENSE	2347,67	78,78
042006	CAMERANO	482,61	70,35
042007	CAMERATA PICENA	570,10	78,64
044009	CAMPOFILONE	785,41	65,45
043008	CAMPOROTONDO DI FIASTRONE	771,87	57,26
044010	CARASSAI	1952,13	67,72
041010	CARTOCETO	1679,87	77,09
042009	CASTEL COLONNA	1107,72	80,72
044011	CASTEL DI LAMA	899,22	41,75
042008	CASTELBELLINO	842,01	43,03
042010	CASTELFIDARDO	1890,83	81,14
042011	CASTELLEONE DI SUASA	1404,71	70,86
042012	CASTELPLANIO	2072,12	66,38
044012	CASTIGNANO	3234,51	45,42
044013	CASTORANO	1213,89	32,41
042013	CERRETO D'ESI	1113,16	47,78
042014	CHIARAVALLE	1129,36	79,72
043012	CINGOLI	9329,33	59,66
043013	CIVITANOVA MARCHE	2498,82	66,00
041012	COLBORDOLO	1935,12	42,01
044014	COLLI DEL TRONTO	220,57	62,67
043014	COLMURANO	1113,99	43,78
042015	CORINALDO	3766,89	75,64
043015	CORRIDONIA	4620,58	63,43
044016	COSSIGNANO	1368,67	66,76
044017	CUPRA MARITTIMA	1183,73	39,50
042016	CUPRAMONTANA	2190,50	62,46
042018	FALCONARA MARITTIMA	526,90	76,33
044018	FALERONE	1873,77	47,49
041013	FANO	9571,63	60,69
041014	FERMIGNANO	2091,12	42,25
044019	FERMO	7971,59	69,39
042019	FILOTTRANO	5861,36	82,78
044020	FOLIGNANO	761,28	54,60
044021	FORCE	2605,42	42,16
041015	FOSSOMBRONE	8528,40	50,41
044022	FRANCAVILLA D'ETE	732,83	66,18
041016	FRATTE ROSA	1310,59	76,54
041019	GABICCE MARE	99,51	59,57
041020	GRADARA	1061,23	70,81
044023	GROTTAMMARE	1237,85	58,37

Tab. 5.3 – segue

Cod.comune	Comune	SAU	>35%
044024	GROTTAZZOLINA	565,67	45,77
041021	ISOLA DEL PIANO	1794,84	40,51
042021	JESI	8602,77	77,74
044025	LAPEDONA	1114,93	69,30
042022	LORETO	2955,22	88,70
043022	LORO PICENO	3302,28	63,95
043023	MACERATA	8132,48	74,31
044026	MAGLIANO DI TENNA	596,39	59,36
042023	MAIOLATI SPONTINI	1308,26	62,13
044028	MASSA FERMANA	611,09	36,74
044029	MASSIGNANO	1250,31	56,09
043024	MATELICA	5455,70	42,54
042024	MERGO	404,52	67,07
043025	MOGLIANO	2220,00	58,71
041027	MOMBAROCCIO	2466,01	56,88
041028	MONDAVIO	2416,36	77,42
041029	MONDOLFO	1451,83	81,56
044030	MONSAMPIETRO MORICO	831,96	48,97
044031	MONSAMPOLO DEL TRONTO	1179,46	50,35
042025	MONSANO	1454,69	76,21
044032	MONTALTO DELLE MARCHE	2552,66	63,40
044033	MONTAPPONE	758,22	55,54
044039	MONTE GIBERTO	1046,79	68,87
041038	MONTE PORZIO	1190,11	82,16
044046	MONTE RINALDO	676,26	56,45
042029	MONTE ROBERTO	1839,11	69,05
043031	MONTE SAN GIUSTO	1460,31	82,86
044048	MONTE SAN PIETRANGELI	1471,72	67,37
042030	MONTE SAN VITO	2044,92	85,57
044049	MONTE URANO	1487,20	79,76
044050	MONTE VIDON COMBATTE	881,69	60,94
044051	MONTE VIDON CORRADO	393,19	52,50
042026	MONTECAROTTO	1889,33	73,33
043026	MONTECASSIANO	2664,44	85,09
041032	MONTECICCARDO	2162,60	47,76
043028	MONTECOSARO	1566,83	74,92
044034	MONTEDINOVE	860,22	56,70
043029	MONTEFANO	3375,15	84,70
041034	MONTEFELCINO	3334,94	50,70
044036	MONTEFIORE DELL'ASO	2403,86	71,18
044040	MONTEGIORGIO	4109,62	60,73
044041	MONTEGRANARO	2025,99	77,41
041036	MONTELABBATE	792,12	56,87
044042	MONTELEONE DI FERMO	728,80	72,52
044043	MONTELPARO	1687,60	44,02
043030	MONTELUPONE	2690,15	85,21
041037	MONTEMAGGIORE AL METAURO	929,91	67,68
042027	MONTEMARCIANO	1667,78	85,61
044045	MONTEPRANDONE	1680,44	71,66
042028	MONTERADO	953,06	78,70
044047	MONTERUBBIANO	3004,96	54,01
044052	MONTOTTONE	1531,05	56,81

Tab. 5.3 - segue

Cod.comune	Comune	SAU	>35%
044053	MORESCO	440,94	54,75
042031	MORRO D'ALBA	899,12	88,34
043033	MORROVALLE	4011,36	70,76
042032	NUMANA	680,74	81,42
042033	OFFAGNA	748,95	72,38
044054	OFFIDA	3863,32	62,71
041040	ORCIANO DI PESARO	1645,50	68,28
044055	ORTEZZANO	560,56	70,33
042034	OSIMO	6780,08	80,84
042035	OSTRA	4736,67	83,69
042036	OSTRA VETERE	3096,93	79,45
044057	PEDASO	219,79	62,38
041043	PERGOLA	8342,27	46,66
041044	PESARO	6729,40	61,12
043036	PETRIOLO	1513,97	60,57
044058	PETRITOLI	2245,45	63,63
041046	PIAGGE	997,35	74,21
042037	POGGIO SAN MARCELLO	713,94	71,79
043041	POLLENZA	3184,68	67,80
042038	POLVERIGI	1761,40	82,73
044059	PONZANO DI FERMO	979,19	62,74
043042	PORTO RECANATI	465,56	84,49
044060	PORTO SAN GIORGIO	265,05	73,88
044061	PORTO SANT'ELPIDIO	1001,87	70,23
043043	POTENZA PICENA	2550,70	72,46
044062	RAPAGNANO	762,78	66,23
043044	RECANATI	9358,08	83,59
044063	RIPATRANSONE	6233,12	55,42
042039	RIPE	1043,82	82,57
043045	RIPE SAN GINESIO	988,68	55,29
042040	ROSORA	864,84	59,13
041050	SALTARA	741,71	76,73
044066	SAN BENEDETTO DEL TRONTO	1508,10	57,19
041051	SAN COSTANZO	3018,47	84,06
043046	SAN GINESIO	5160,03	40,59
041052	SAN GIORGIO DI PESARO	1858,47	81,32
041054	SAN LORENZO IN CAMPO	1849,92	70,04
042041	SAN MARCELLO	2366,54	79,68
042042	SAN PAOLO DI JESI	708,72	72,89
043047	SAN SEVERINO MARCHE	13258,61	39,35
044067	SAN VITTORIA IN MATENANO	2077,18	43,83
042043	SANTA MARIA NUOVA	1345,63	84,04
041056	SANT'ANGELO IN LIZZOLA	1008,57	56,51
043048	SANT'ANGELO IN PONTANO	1906,83	47,53
044068	SANT'ELPIDIO A MARE	3867,36	77,26
041058	SANT'IPPOLITO	1250,41	64,48
042045	SENIGALLIA	10066,69	85,15
042046	SERRA DE'CONTI	1802,18	77,56
042047	SERRA SAN QUIRICO	2644,69	43,45
043051	SERRAPETRONA	2176,87	40,59
041062	SERRUNGARINA	1899,89	56,88
044069	SERVIGLIANO	1205,64	55,17
042048	SIROLO	1099,48	73,25

Tab. 5.3 - segue

Cod.comune	Comune	SAU	>35%
044071	SPINETOLI	1048,89	63,41
042049	STAFFOLO	2422,95	68,17
041065	TAVULLIA	2259,78	68,21
043053	TOLENTINO	7869,70	60,81
044072	TORRE SAN PATRIZIO	1117,65	78,95
043054	TREIA	8367,11	64,69
043055	URBISAGLIA	1901,00	52,46

Fonte: ISTAT V° Censimento generale dell'Agricoltura (2000)

Tabella 5.4 – Carichi zootecnici su base comunale nella Regione Marche.

Provincia	Comune	Totale superficie agricola del Comune (ha)	Superficie totale del Comune (ha)	Tot. Kg di azoto al campo prodotto nel Comune	kg di azoto al campo per ha di SAU	kg di azoto al campo per ha di superficie comunale
Ancona	AGUGLIANO	1.815	2.168	27.315,00	15,05	12,60
	ANCONA	6.272	12.371	16.965,00	2,70	1,37
	ARCEVIA	8.388	12.640	26.006,00	3,10	2,06
	BARBARA	962	1.083	2.835,00	2,95	2,62
	BELVEDERE OSTRENSE	2.659	2.891	50.538,00	19,01	17,48
	CAMERANO	1.332	1.981	3.870,00	2,91	1,95
	CAMERATA PICENA	897	1.164	45.808,00	51,07	39,35
	CASTEL COLONNA	1.188	1.331	2.223,00	1,87	1,67
	CASTELBELLINO	242	592	6.154,80	25,43	10,40
	CASTELFIDARDO	2.515	3.270	5.724,00	2,28	1,75
	CASTELLEONE DI SUASA	1.352	1.583	7.038,00	5,21	4,45
	CASTELPLANIO	929	1.507	40.599,00	43,70	26,94
	CERRETO D'ESI	864	1.660	12.947,04	14,99	7,80
	CHIARAVALLE	1.277	1.739	4.086,00	3,20	2,35
	CORINALDO	3.894	4.832	23.654,00	6,07	4,90
	CUPRAMONTANA	1.505	2.689	69.111,00	45,92	25,70
	FABRIANO	9.125	26.961	50.576,04	5,54	1,88
	FALCONARA MARITTIMA	1.275	2.546	87.912,00	68,95	34,53
	FILOTTRANO	6.267	7.025	71.015,80	11,33	10,11
	GENGA	1.740	7.235	3.510,00	2,02	0,49
	JESI	8.552	10.772	237.407,00	27,76	22,04
	LORETO	1.401	1.769	5.310,00	3,79	3,00
	MAIOLATI SPONTINI	1.156	2.142	21.052,00	18,21	9,83
	MERGO	377	726	1.350,00	3,58	1,86
	MONSANO	1.076	1.429	11.003,00	10,23	7,70
	MONTE ROBERTO	951	1.351	20.565,60	21,63	15,22
	MONTE SAN VITO	1.725	2.163	13.605,00	7,89	6,29
	MONTECAROTTO	1.955	2.408	27.025,80	13,82	11,22
	MONTEMARCIANO	1.638	2.209	50.388,00	30,76	22,81
	MONTERADO	861	1.031	1.035,00	1,20	1,00
	MORRO D'ALBA	1.681	1.912	16.695,00	9,93	8,73
	NUMANA	574	1.074	189,00	0,33	0,18
	OFFAGNA	712	1.053	2.673,00	3,75	2,54
	OSIMO	8.266	10.542	129.728,00	15,69	12,31
	OSTRA	3.913	4.659	18.289,80	4,67	3,93
	OSTRA VETERE	2.610	2.987	22.131,00	8,48	7,41
	POGGIO SAN MARCELLO	770	1.353	5.730,00	7,44	4,24
	POLVERIGI	2.089	2.463	8.028,00	3,84	3,26
	RIPE	1.149	1.504	954,00	0,83	0,63
	ROSORA	438	942	2.820,00	6,44	2,99
	SAN MARCELLO	2.300	2.552	4.815,00	2,09	1,89
	SAN PAOLO DI JESI	810	1.007	2.923,20	3,61	2,90
	SANTA MARIA NUOVA	1.517	1.804	35.857,00	23,64	19,88
	SASSOFERRATO	5.746	13.521	27.018,00	4,70	2,00
	SENIGALLIA	9.019	11.577	108.625,20	12,04	9,38
	SERRA DE'CONTI	1.921	2.452	34.263,00	17,84	13,97
	SERRA SAN QUIRICO	2.757	4.912	85.688,52	31,08	17,44

Tab. 5.4 – segue

	SIROLO	750	1.668	54,00	0,07	0,03
	STAFFOLO	2.158	2.766	12.524,40	5,80	4,53
Ascoli Piceno	ACQUASANTA TERME	423	13.805	13.832,52	32,70	1,00
	ACQUAVIVA PICENA	880	2.089	11.808,60	13,42	5,65
	ALTIDONA	482	1.299	4.895,00	10,16	3,77
	AMANDOLA	2.768	6.942	51.240,84	18,51	7,38
	APPIGNANO DEL TRONTO	1.380	2.299	23.493,00	17,02	10,22
	ARQUATA DEL TRONTO	361	9.232	7.380,36	20,44	0,80
	ASCOLI PICENO	3.339	15.809	99.110,00	29,68	6,27
	BELMONTE PICENO	714	1.058	17.613,00	24,67	16,65
	CAMPOFILONE	506	1.215	3.870,00	7,65	3,19
	CARASSAI	1.495	2.233	45.798,00	30,63	20,51
	CASTEL DI LAMA	509	1.097	18.146,16	35,65	16,54
	CASTIGNANO	1.982	3.888	57.784,00	29,15	14,86
	CASTORANO	650	1.409	10.595,40	16,30	7,52
	COLLI DEL TRONTO	232	594	2.802,60	12,08	4,72
	COMUNANZA	790	5.406	9.465,00	11,98	1,75
	COSSIGNANO	868	1.505	5.112,00	5,89	3,40
	CUPRA MARITTIMA	580	1.733	3.366,00	5,80	1,94
	FALERONE	1.262	2.453	10.746,00	8,52	4,38
	FERMO	8.295	12.438	67.952,60	8,19	5,46
	FOLIGNANO	608	1.477	24.748,20	40,70	16,76
	FORCE	2.192	3.419	151.705,36	69,21	44,37
	FRANCAVILLA D'ETE	804	1.024	32.451,00	40,36	31,69
	GROTTAMMARE	423	1.776	14.631,00	34,59	8,24
	GROTTAZZOLINA	440	926	4.092,00	9,30	4,42
	LAPEDONA	961	1.481	6.621,00	6,89	4,47
	MAGLIANO DI TENNA	433	782	65.150,00	150,46	83,31
	MALTIGNANO	375	816	9.740,00	25,97	11,94
	MASSA FERMANA	471	775	981,00	2,08	1,27
	MASSIGNANO	768	1.630	4.329,00	5,64	2,66
	MONSAMPietro MORICO	618	962	85.140,00	137,77	88,50
	MONSAMPOLO DEL TRONTO	622	1.549	15.102,00	24,28	9,75
	MONTALTO DELLE MARCHE	1.604	3.411	14.660,80	9,14	4,30
	MONTAPPONE	591	1.037	1.386,00	2,35	1,34
	MONTE GIBERTO	908	1.267	6.487,00	7,14	5,12
	MONTE RINALDO	417	778	1.791,00	4,29	2,30
	MONTE SAN PIETRANGELI	1.392	1.829	51.559,00	37,04	28,19
	MONTE URANO	1.105	1.672	1.125,00	1,02	0,67
	MONTE VIDON COMBATTE	779	1.091	31.565,00	40,52	28,93
	MONTE VIDON CORRADO	312	599	2.412,00	7,73	4,03
	MONTEDINOVE	684	1.190	2.061,00	3,01	1,73
	MONTEFALCONE APPENNINO	553	1.598	7.332,00	13,26	4,59
	MONTEFIORE DELL'ASO	1.344	2.809	77.455,00	57,63	27,57
	MONTEFORTINO	1.267	7.831	12.054,00	9,51	1,54
	MONTEGALLO	140	4.859	2.403,00	17,16	0,49
	MONTEGIORGIO	2.993	4.740	80.516,00	26,90	16,99
	MONTEGRANARO	2.201	3.126	6.606,00	3,00	2,11
	MONTELEONE DI FERMO	621	813	963,00	1,55	1,18
	MONTEPARO	1.231	2.160	17.208,00	13,98	7,97
	MONTEMONACO	542	6.761	22.827,60	42,12	3,38
	MONTEPRANDONE	974	2.636	9.520,20	9,77	3,61

Tab. 5.4 – segue

	MONTERUBBIANO	2.246	3.214	18.411,12	8,20	5,73
	MONTOTTONE	1.078	1.644	86.159,00	79,92	52,41
	MORESCO	311	633	8.242,00	26,50	13,02
	OFFIDA	2.404	4.922	49.220,00	20,47	10,00
	ORTEZZANO	261	699	12.228,00	46,85	17,49
	PALMIANO	376	1.257	477,00	1,27	0,38
	PEDASO	157	382	351,00	2,24	0,92
	PETRITOLI	1.538	2.377	212.878,00	138,41	89,56
	PONZANO DI FERMO	988	1.438	2.763,00	2,80	1,92
	PORTO SAN GIORGIO	311	864	837,00	2,69	0,97
	PORTO SANT'ELPIDIO	703	1.841	999,00	1,42	0,54
	RAPAGNANO	907	1.249	5.607,00	6,18	4,49
	RIPATRANSONE	4.004	7.417	55.783,96	13,93	7,52
	ROCCAFLUVIONE	882	6.081	11.472,00	13,01	1,89
	ROTELLA	1.468	2.720	29.918,00	20,38	11,00
	SAN BENEDETTO DEL TRONTO	523	2.550	4.050,00	7,74	1,59
	SANT'ELPIDIO A MARE	3.142	5.038	58.050,00	18,48	11,52
	SANTA VITTORIA IN MATENANO	1.695	2.598	11.190,00	6,60	4,31
	SERVIGLIANO	1.137	1.846	8.165,16	7,18	4,42
	SMERILLO	517	1.129	3.213,00	6,21	2,85
	SPINETOLI	447	1.242	5.895,00	13,19	4,75
	TORRE SAN PATRIZIO	958	1.192	3.120,00	3,26	2,62
	VENAROTTA	575	3.001	8.172,00	14,21	2,72
Macerata	ACQUACANINA	130	2.671	2.043,00	15,72	0,76
	APIRO	3.605	5.365	128.478,60	35,64	23,95
	APPIGNANO	1.962	2.270	10.618,44	5,41	4,68
	BELFORTE DEL CHIANTI	1.146	1.593	10.014,48	8,74	6,29
	BOLOGNOLA	132	2.586	4.095,00	31,02	1,58
	CALDAROLA	1.069	2.909	5.631,00	5,27	1,94
	CAMERINO	6.917	12.969	58.460,28	8,45	4,51
	CAMPOROTONDO DI FIASTRONE	635	883	4.194,00	6,60	4,75
	CASTELRAIMONDO	2.321	4.492	19.950,00	8,60	4,44
	CASTELSANTANGELO SUL NERA	1.025	7.071	12.986,28	12,67	1,84
	CESSAPALOMBO	704	2.778	12.712,00	18,06	4,58
	CINGOLI	10.408	14.798	38.810,64	3,73	2,62
	CIVITANOVA MARCHE	2.127	4.564	6.768,00	3,18	1,48
	COLMURANO	719	1.117	7.795,80	10,84	6,98
	CORRIDONIA	4.682	6.202	18.387,00	3,93	2,96
	ESANATOGLIA	1.433	4.782	29.565,00	20,63	6,18
	FIASTRA	922	5.757	8.920,80	9,68	1,55
	FIORDIMONTE	505	2.122	1.566,00	3,10	0,74
	FIUMINATA	476	7.667	11.149,20	23,42	1,45
	GAGLIOLE	1.071	2.406	17.337,00	16,19	7,21
	GUALDO	1.227	2.211	22.299,36	18,17	10,09
	LORO PICENO	2.578	3.249	77.916,00	30,22	23,98
	MACERATA	6.471	9.273	34.493,00	5,33	3,72
	MATELICA	4.016	8.104	132.925,08	33,10	16,40
	MOGLIANO	2.218	2.926	14.526,00	6,55	4,96
	MONTE CAVALLO	976	3.862	4.761,00	4,88	1,23
	MONTE SAN GIUSTO	1.580	1.999	2.151,00	1,36	1,08
	MONTE SAN MARTINO	935	1.850	38.442,00	41,11	20,78
	MONTECASSIANO	2.669	3.299	13.134,00	4,92	3,98

Tab. 5.4 – segue

	MONTECOSARO	1.492	2.168	12.789,00	8,57	5,90
	MONTEFANO	2.884	3.412	4.365,00	1,51	1,28
	MONTELUPONE	2.736	3.274	3.972,00	1,45	1,21
	MORROVALLE	3.363	4.260	37.236,00	11,07	8,74
	MUCCIA	891	2.565	17.721,00	19,89	6,91
	PENNA SAN GIOVANNI	1.337	2.818	15.779,00	11,80	5,60
	PETRIOLO	1.318	1.563	25.851,00	19,61	16,54
	PIEVE TORINA	2.081	7.485	35.658,00	17,14	4,76
	PIEVEBOVIGLIANA	1.535	2.733	11.342,00	7,39	4,15
	PIORACO	625	1.948	3.996,00	6,39	2,05
	POGGIO SAN VICINO	516	1.291	12.600,00	24,42	9,76
	POLLENZA	3.110	3.947	26.877,00	8,64	6,81
	PORTO RECANATI	1.256	1.738	243,00	0,19	0,14
	POTENZA PICENA	3.280	4.817	53.521,00	16,32	11,11
	RECANATI	9.281	10.277	14.940,00	1,61	1,45
	RIPE SAN GINESIO	719	1.011	2.088,00	2,90	2,07
	SAN GINESIO	4.768	7.772	47.742,00	10,01	6,14
	SAN SEVERINO MARCHE	10.978	19.377	66.156,00	6,03	3,41
	SANT'ANGELO IN PONTANO	1.769	2.743	20.968,00	11,85	7,64
	SARNANO	1.477	6.294	39.258,00	26,58	6,24
	SEFRO	618	4.231	14.193,00	22,97	3,35
	SERRAPETRONA	1.072	3.756	2.649,00	2,47	0,71
	SERRAVALLE DI CHIANTI	2.324	9.581	33.237,00	14,30	3,47
	TOLENTINO	7.100	9.486	95.585,00	13,46	10,08
	TREIA	7.623	9.307	79.377,00	10,41	8,53
	URBISAGLIA	1.739	2.280	13.272,00	7,63	5,82
	USSITA	383	5.522	10.706,76	27,95	1,94
	VISSO	1.853	9.989	41.099,76	22,18	4,11
Pesaro – Urbino	ACQUALAGNA	2.266	5.074	13.851,00	6,11	2,73
	APECCHIO	2.267	10.325	14.286,00	6,30	1,38
	AUDITORE	997	2.031	3.999,60	4,01	1,97
	BARCHI	1.848	1.724	3.447,00	1,87	2,00
	BELFORTE ALL'ISAURO	553	1.199	16.677,00	30,16	13,91
	BORGO PACE	1.540	5.596	9.702,00	6,30	1,73
	CAGLI	9.030	22.616	31.077,00	3,44	1,37
	CANTIANO	1.916	8.310	8.865,00	4,63	1,07
	CARPEGNA	573	2.831	74.064,00	129,26	26,16
	CARTOCETO	1.968	2.317	3.651,00	1,86	1,58
	CASTELDELICI	898	4.921	15.993,00	17,81	3,25
	COLBORDOLO	1.566	2.743	1.449,00	0,93	0,53
	FANO	10.427	12.129	7.416,00	0,71	0,61
	FERMIGNANO	2.085	4.330	6.092,28	2,92	1,41
	FOSSOMBRONE	6.039	10.668	20.862,00	3,45	1,96
	FRATTE ROSA	1.396	1.560	2.880,00	2,06	1,85
	FRONTINO	617	1.074	12.159,00	19,71	11,32
	FRONTONE	1.989	3.601	11.574,00	5,82	3,21
	GRADARA	993	1.752	5.337,00	5,37	3,05
	ISOLA DEL PIANO	1.644	2.304	11.367,00	6,91	4,93
	LUNANO	553	1.462	5.763,00	10,42	3,94
	MACERATA FELTRIA	2.026	4.023	19.720,80	9,73	4,90
	MAIOLO	1.094	2.440	210.825,48	192,71	86,40
	MERCATELLO SUL METAURO	3.005	6.859	12.645,00	4,21	1,84

Tab. 5.4 – segue

MERCATINO CONCA	884	1.448	6.759,00	7,65	4,67
MONDAVIO	2.582	2.948	5.355,00	2,07	1,82
MONDOLFO	1.907	2.272	5.844,00	3,06	2,57
MONTE CERIGNONE	1.109	1.804	23.895,00	21,55	13,25
MONTE PORZIO	1.864	1.836	12.069,00	6,47	6,57
MONTECALVO IN FOGLIA	1.377	1.824	16.714,80	12,14	9,16
MONTECICCARDO	1.799	2.587	1.883,52	1,05	0,73
MONTECOPIOLO	1.342	3.578	57.771,00	43,05	16,15
MONTEFELCINO	2.723	3.869	8.433,00	3,10	2,18
MONTEGRIMANO	1.379	2.401	33.436,80	24,25	13,93
MONTELABBATE	1.180	1.957	1.017,00	0,86	0,52
MONTEMAGGIORE AL METAURO	1.072	1.307	1.791,00	1,67	1,37
NOVAFELTRIA	1.359	4.178	38.034,00	27,99	9,10
ORCIANO DI PESARO	2.425	2.378	2.331,00	0,96	0,98
PEGLIO	1.483	2.020	16.295,40	10,99	8,07
PENNABILLI	2.256	6.966	39.117,96	17,34	5,62
PERGOLA	8.724	11.347	26.806,32	3,07	2,36
PESARO	6.934	12.656	4.068,00	0,59	0,32
PETRIANO	542	1.132	40.464,00	74,66	35,75
PIAGGE	858	863	7.526,40	8,77	8,72
PIANDIMELETO	2.186	3.996	18.477,00	8,45	4,62
PIETRARUBBIA	783	1.305	6.102,00	7,79	4,68
PIOBBICO	1.007	4.815	10.198,80	10,13	2,12
SALTARA	595	997	27.870,00	46,84	27,95
SAN COSTANZO	4.070	4.070	2.358,00	0,58	0,58
SAN GIORGIO DI PESARO	2.035	2.088	6.030,00	2,96	2,89
SAN LEO	2.258	5.339	65.025,00	28,80	12,18
SAN LORENZO IN CAMPO	2.419	2.869	6.030,00	2,49	2,10
SANT'AGATA FELTRIA	2.764	7.930	20.889,00	7,56	2,63
SANT'ANGELO IN LIZZOLA	606	1.179	1.197,00	1,98	1,02
SANT'ANGELO IN VADO	3.502	6.743	25.132,00	7,18	3,73
SANT'IPPOLITO	1.783	1.972	3.636,00	2,04	1,84
SASSOCORVARO	3.909	6.650	72.441,68	18,53	10,89
SASSOFELTRIO	774	2.087	6.678,00	8,63	3,20
SERRA SANT'ABBONDIO	817	3.278	50.569,00	61,90	15,43
SERRUNGARINA	1.789	2.297	6.922,80	3,87	3,01
TALAMELLO	238	1.052	4.419,00	18,57	4,20
TAVOLETO	548	1.199	4.257,00	7,77	3,55
TAVULLIA	3.111	4.233	7.749,00	2,49	1,83
URBANIA	4.209	7.779	30.353,40	7,21	3,90
URBINO	13.321	22.799	46.503,00	3,49	2,04
GABICCE MARE	101	485	0,00	0,00	0,00
MOMBAROCCIO	2.784	2.822	0,00	0,00	0,00
TOTALI REGIONE	505.372	969.342	6.081.974,20	12,03	6,27

Tabella 5.5 - Carichi totali ottenuti dalle diverse specie animale.

carico kg di azoto al campo da bovini	carico kg di azoto al campo da ovicaprini	carico kg di azoto al campo da suini	carico kg di azoto al campo da avicunicoli	Tot. Kg di azoto al campo prodotto nel Comune	kg di azoto al campo per ha di SAU	kg di azoto al campo per ha di superficie comunale
2.283.660	461.835	1.629.376	1.707.103	6.081.974,20	12,03	6,27

Fonte: PAC - AGEA

6 VALUTAZIONE QUALITATIVA DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE DELLA REGIONE

6.1 Corpi idrici superficiali interni

La rete di monitoraggio delle acque superficiali della Regione Marche è composta da 64 stazioni di monitoraggio 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.

Di queste 64 stazioni, 28 sono individuate per il monitoraggio richiesto ai sensi dell'allegato 1 (Stato Ambientale dei Corpi d'Acqua superficiali – SACA e Stato Ecologico dei Corpi d'Acqua superficiali – SECA) del decreto sopra citato e 46 sono individuate per il monitoraggio da effettuarsi ai sensi dell'allegato 2 – sez. B (qualità delle acque superficiali per la vita dei pesci). Infine altre 13 stazioni vengono monitorate ai sensi dell'allegato 2 – sez. A (qualità delle acque superficiali per scopi idropotabili); in particolare per queste ultime non si è mai verificata presenza di nitrati ad elevate concentrazioni nel tratto fluviale in corrispondenza delle prese di captazione per approvvigionamento idropotabile, data la loro dislocazione in punti particolarmente protetti dei bacini idrografici.

Nelle 28 stazioni sono state prese le medie annuali sul parametro nitrato (NO₃) per gli anni 1999, 2000, 2001 e 2002 rapportate al valore massimo e minimo ottenuto nello stesso anno, valutando sul valore medio la tendenza nel quadriennio.

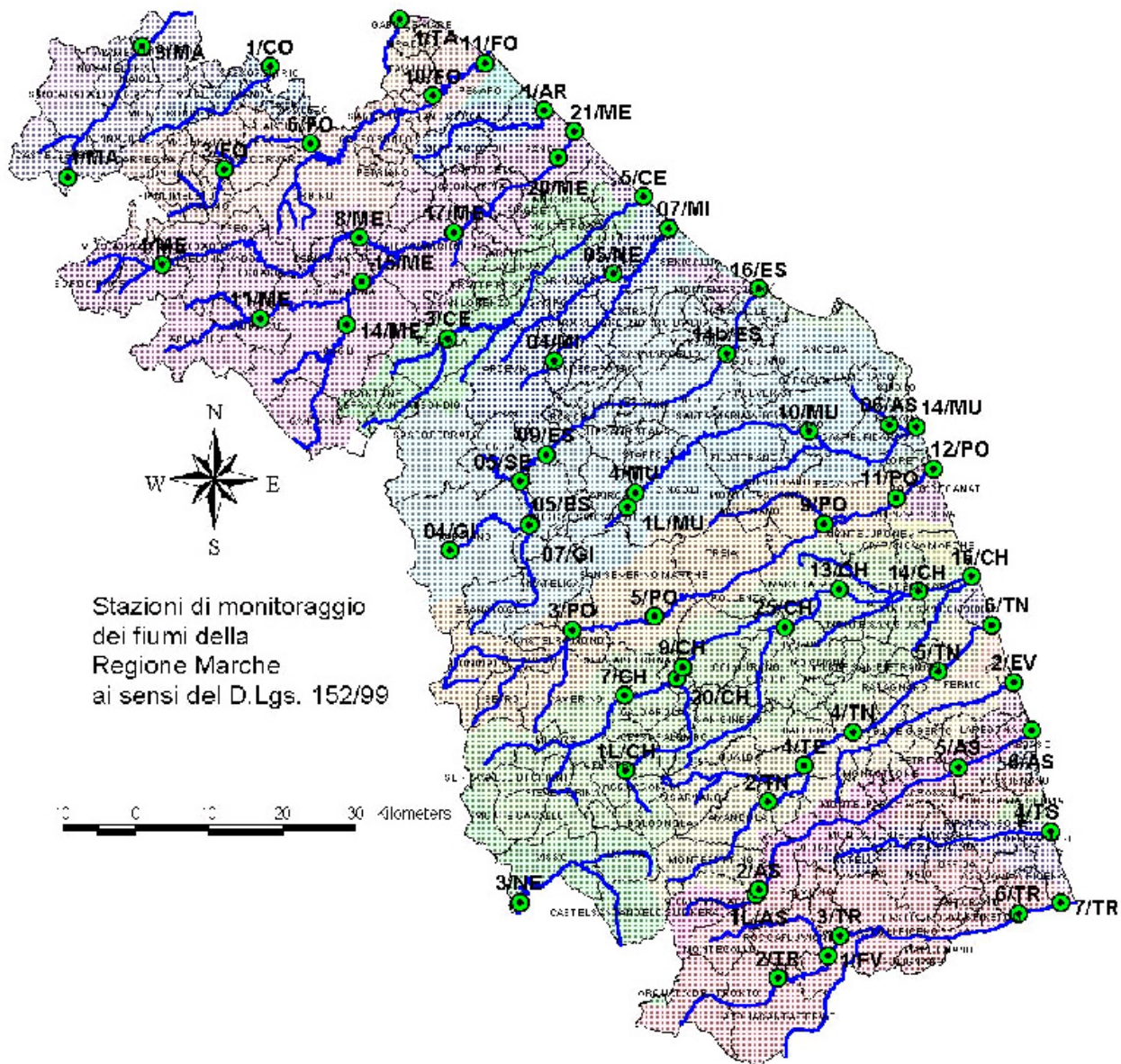
I valori medi risultano generalmente molto al di sotto del valore indicativo di 50 mg/l di NO₃, con una tendenza decrescente dalle stazioni da monte verso valle e dagli anni 1999 al 2002.

Si registrano dei superamenti al limite di 50 mg/l nei valori massimi sulle stazioni del fiume Arzilla e del Tavollo, alla foce del Cesano, alla foce del Misa e alla foce del Musone. Tali dati dovranno essere comunque oggetto di approfondimenti in quanto determinati in condizioni particolari come la scarsa quantità d'acqua presente lungo il corpo idrico nel periodo di campionamento.

Si rileva che le stazioni in area montana degli affluenti del fiume Esino, il Giano ed il Sentino, mostrano nell'anno 2002 un forte incremento del valore per il parametro NO₃, con un trend crescente che necessita di opportuni approfondimenti sugli apporti generati anche dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane e degli scarichi industriali.

Nella regione Marche non sono presenti laghi naturali ma bacini artificiali di dimensioni tali da permetterne lo sfruttamento per diversi scopi (uso idropotabile, irriguo ed idroelettrico); in alcuni di questi bacini, sebbene le caratteristiche idrochimiche rispetto allo ione nitrato o più in generale alle sostanze eutrofiche siano tali da classificare le acque come oligotrofiche (attorno ai 2 – 5 mg/l di NO₃), sono presenti significativi processi eutrofici, evidenziati con estese fioriture algali, la cui principale causa è da ricondurre alla gestione idrologica del bacino soprattutto durante i periodi siccitosi che oramai si stanno frequentemente presentando sia nel periodo invernale che in quello estivo (Lago del Fiastrone, Lago di Polverina e Lago di Gerosa).

La rete di monitoraggio delle acque superficiali nei bacini idrografici delle Marche è rappresentata nella Fig.10.



Fonte ARPAM

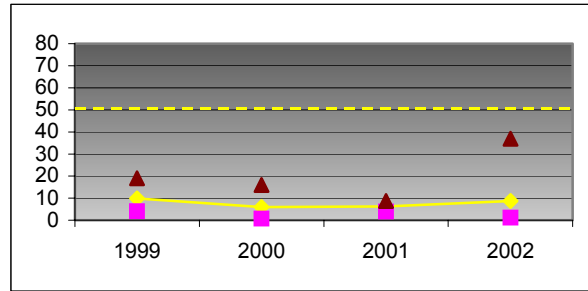
Fig. 10

Nei grafici rappresentati nelle pagine seguenti e distinti per bacini idrografici è riportato l'andamento della concentrazione media dello ione nitrato con il trend nei quattro anni di rilevamento dal 1999 al 2002. Sono altresì riportati i valori massimi e minimi nell'anno di riferimento.

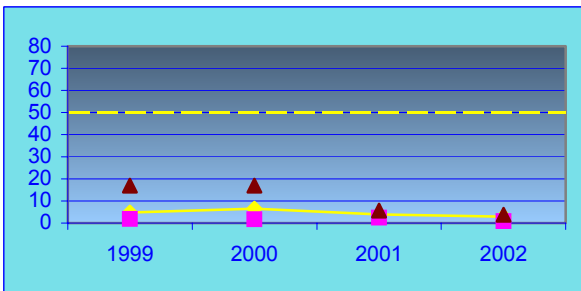
Legenda grafici: ◆ valore medio, ▲ valore massimo, ■ valore minimo

Fiume Conca e Marecchia (Tavollo)

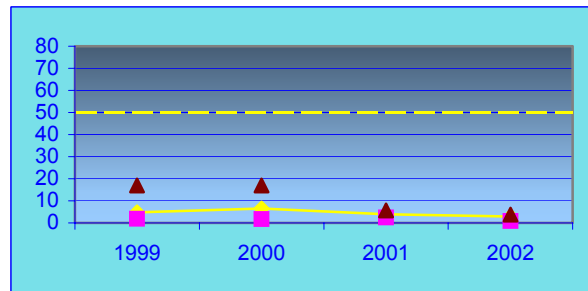
Andamento dello ione nitrato nei corpi idrici del Conca (il valore massimo nel 2002 pari a 37 mg/l è da associare alla modesta portata delle acque nel periodo di campionamento) e del Marecchia.



Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione 1/CO dal 1999 al 2002

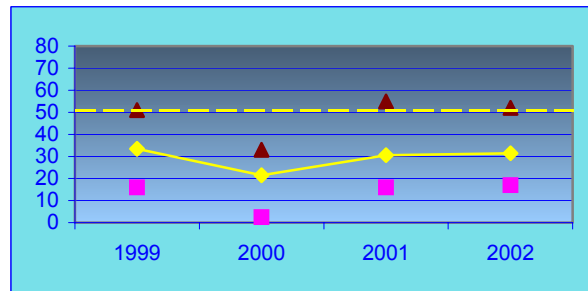


Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione 1/MA dal 1999 al 2002



Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione 3/MA dal 1999 al 2002

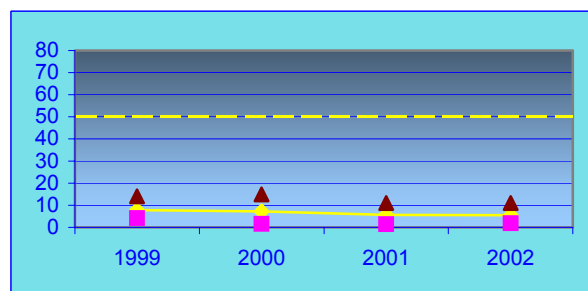
Andamento dello ione nitrato nel corpo idrico del Tavollo. Questo fiume risente di alcuni collettamenti che debbono essere allacciati ai depuratori di acque reflue urbane.



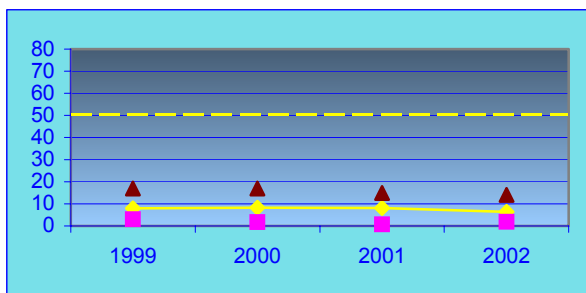
Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione 1/TA dal 1999 al 2002

Fiume Foglia

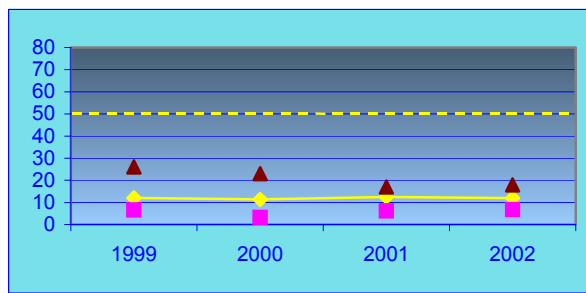
Andamento dello ione nitrato nel corpo idrico del Foglia. La tendenza annuale per i valori già significativamente bassi è per una leggera diminuzione.



Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione 3/FO dal 1999 al 2002

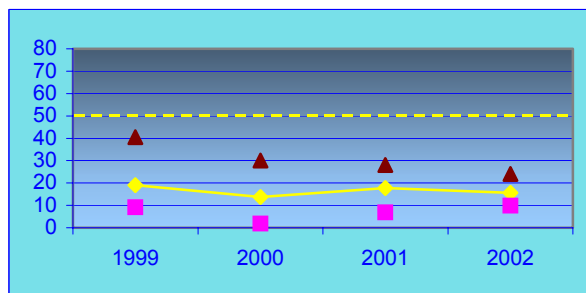


Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 6/FO dal 1999 al 2002



Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 10/FO dal 1999 al 2002

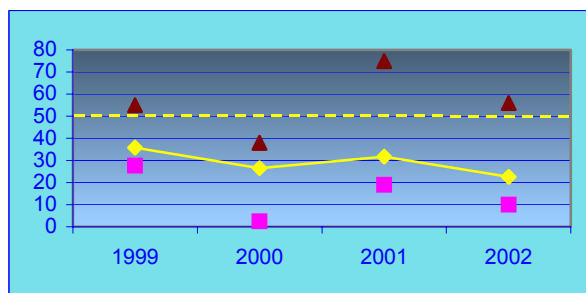
Andamento dello ione nitrato alla foce del fiume Foglia.



Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 11/FO dal 1999 al 2002

Torrente Arzilla

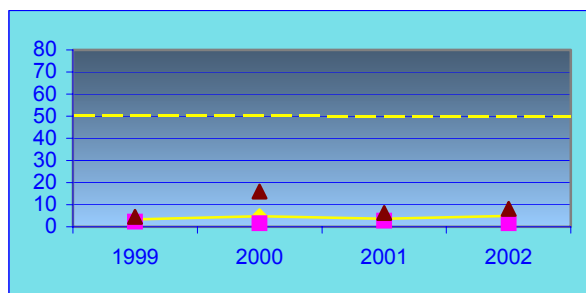
Andamento dello ione nitrato nel Torrente Arzilla; la tendenza annuale dei valori medi, anche se altalenante, è di una diminuzione negli anni; per i valori massimi il riscontro dei superamenti è conseguente alla esigua quantità d'acqua presente lungo l'alveo in occasione del campionamento.



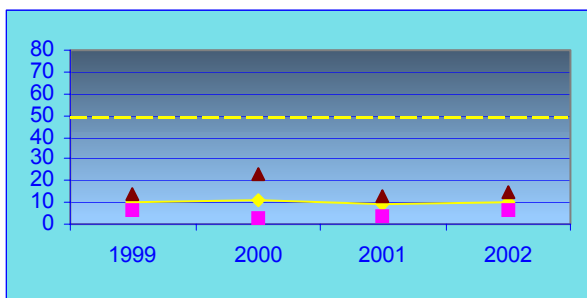
Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 1/AR dal 1999 al 2002

Fiume Metauro

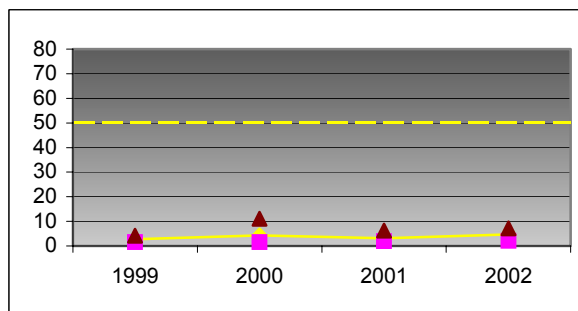
Il corpo idrico del Metauro è per estensione il bacino idrografico più grande delle Marche; lungo il tratto iniziale vi sono tre grandi bacini idroelettrici artificiali utilizzati anche per uso idropotabile (per un totale di 8 opere di captazione); l'andamento dello ione nitrato ha una tendenza annuale stazionaria, i valori sono significativamente bassi e contenuti entro i 10 mg/l.



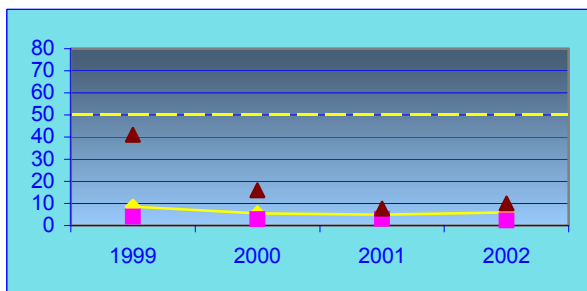
Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 4/ME dal 1999 al 2002



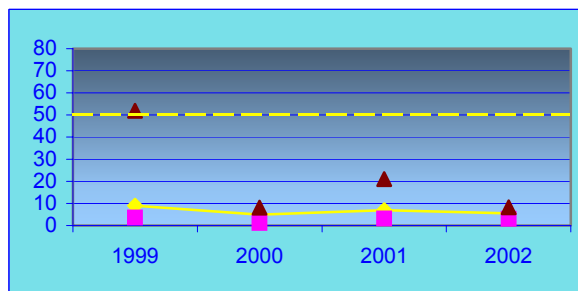
Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 8/ME dal 1999 al 2002



Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 11/ME dal 1999 al 2002

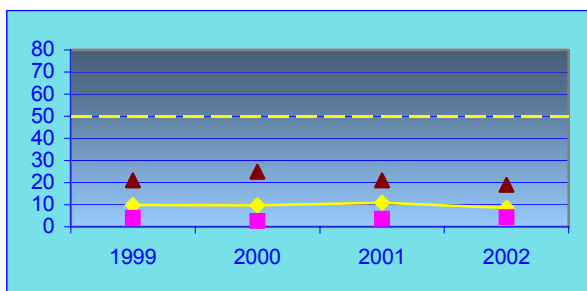


Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 14/ME dal 1999 al 2002

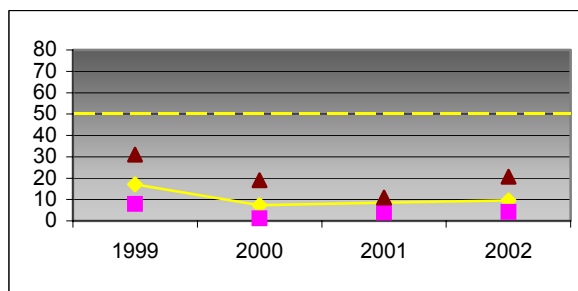


Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 15/ME dal 1999 al 2002

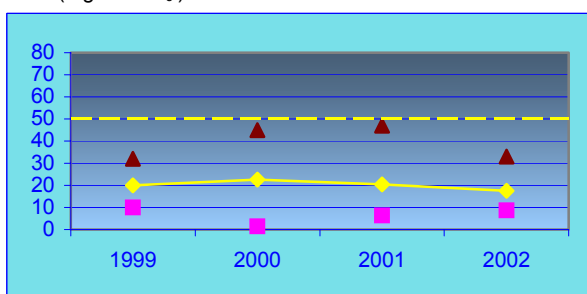
Le stazioni 11, 14 e 15 sono rappresentative dell'affluente più significativo, il Candigliano. Questo corpo idrico mostra una tendenza di valori contenuti entro i 10 mg/l stazionaria con picchi di massima significativi nell'anno 1999 che non si sono poi confermati negli anni successivi.



Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 17/ME dal 1999 al 2002



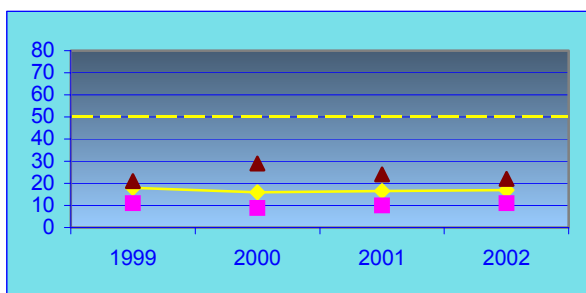
Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 20/ME dal 1999 al 2002



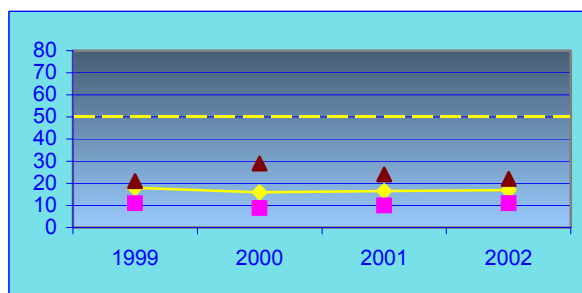
Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 21/ME dal 1999 al 2002

L'andamento dello ione nitrato alla foce del fiume Metauro è decrescente. Quello dei massimi, influenzato dal regime idrico e quindi dalla piovosità sull'ampio bacino idrografico, ha avuto un incremento nel biennio 2000/2001, mantenendosi al di sotto della soglia di 50 mg/l.

Fiume Cesano



Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 3/CE dal 1999 al 2002

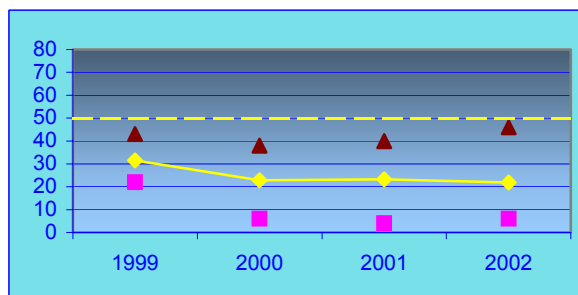


Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 5/CE dal 1999 al 2002

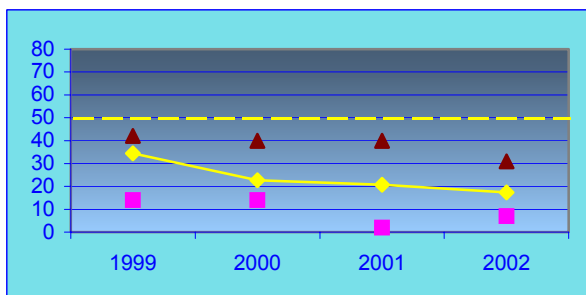
Nel fiume Cesano l'andamento dello ione nitrato ha una tendenza annuale stazionaria ed i valori si attestano al disotto dei 20 mg/l.

Fiume Misa

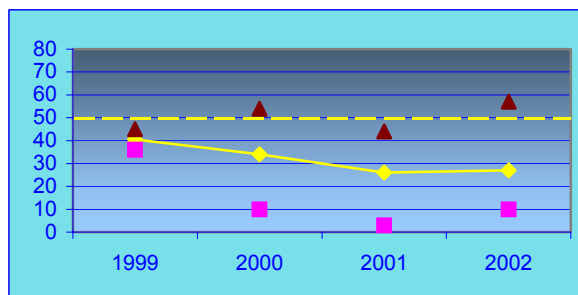
Il fiume Misa ha un andamento dello ione nitrato ha una tendenza annuale stazionaria, i valori medi mostrano concentrazioni significative attorno ai 23/30 mg/l. I valori massimi indicano un trend stazionario i cui valori si attestano però tra i 40 e i 50 mg/l.



Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 4/MI dal 1999 al 2002

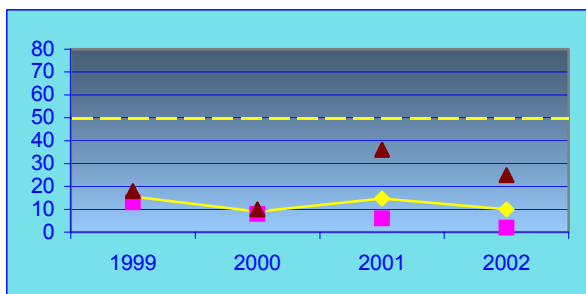


Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 5/NE dal 1999 al 2002



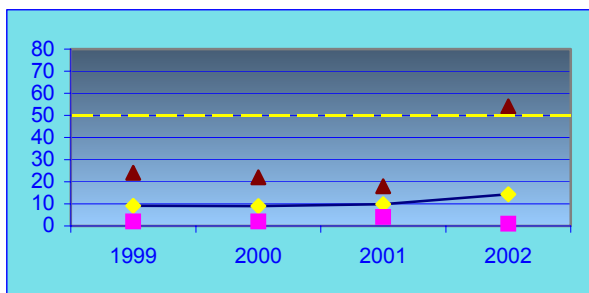
Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 7/MI dal 1999 al 2002

Fiume Esino

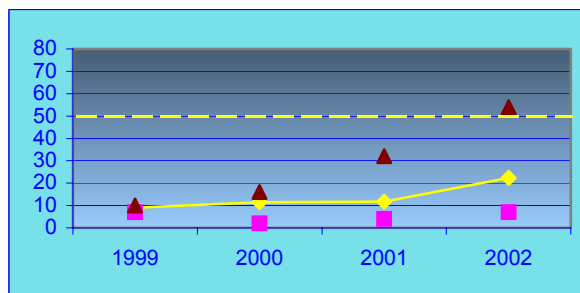


Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 5/ES dal 1999 al 2002

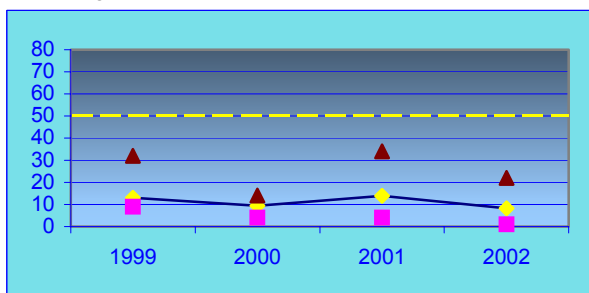
Il fiume Esino è tra i bacini idrografici più estesi della regione subendo significativi scarichi di reflui urbani ed industriali, concomitante a grandi centri urbani ed industriali soprattutto verso la foce. La tendenza negli anni dello ione nitrato è per un leggero rialzo sulle stazioni terminali con variabilità nei picchi di massimo.



Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 4/GI dal 1999 al 2002

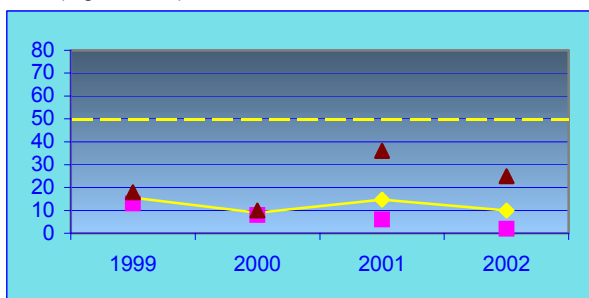


Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 7/GI dal 1999 al 2002

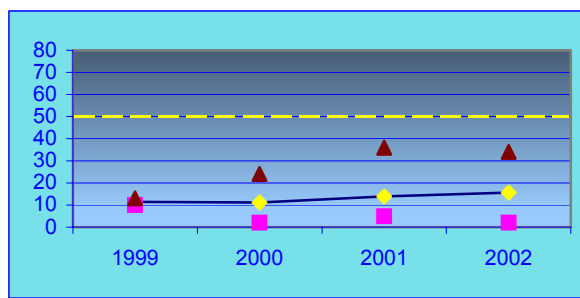


Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 5/SE dal 1999 al 2002

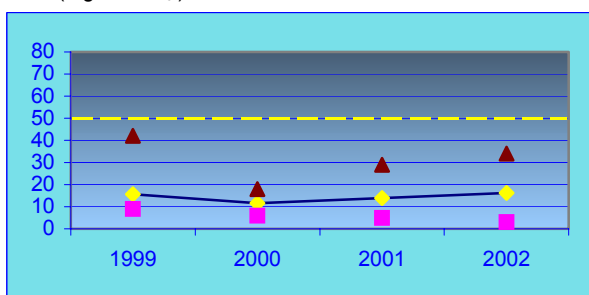
Il Giano e il Sentino sono i due affluenti più significativi come contributo alla portata ma anche in termini d'apporto d'inquinanti, provenendo gli stessi da aree industrializzate e centri urbani significativi. Il trend è marcato verso il rialzo ed i massimi nell'ultimo anno superano la soglia dei 50 mg/l.



Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 9/ES dal 1999 al 2002



Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 14b/ES dal 1999 al 2002

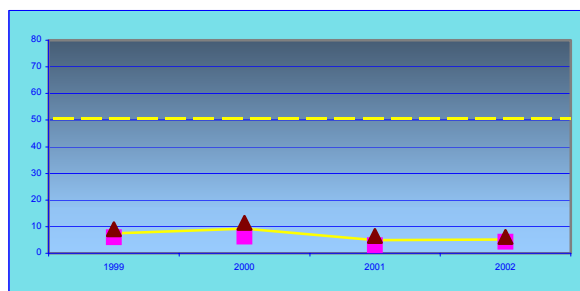


Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 16/ES dal 1999 al 2002

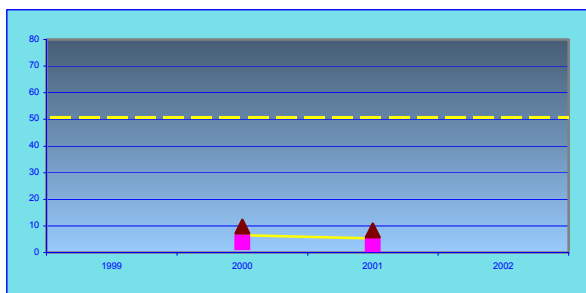
La parte terminale del fiume Esino è caratterizzata da vaste aree con agricoltura intensiva, mentre le acque reflue urbane sono trattate presso tre grandi depuratori due dei quali scaricano direttamente in mare. La tendenza dello ione nitrato è per un leggero rialzo anche se i valori massimi mostrano valori significativi attorno ai 30/40 mg/l.

Fiume Musone

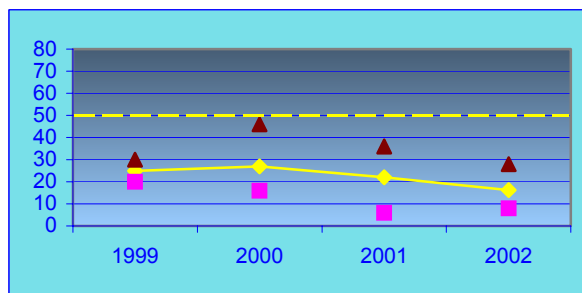
Il fiume Musone è caratterizzato nel tratto iniziale da un grande bacino artificiale (invaso di Castreccioni) i cui usi sono idropotabile e irriguo. La tendenza negli anni dello ione nitrato è stazionaria con valori medi attorno agli 8 mg/l e valori massimi quasi coincidenti.



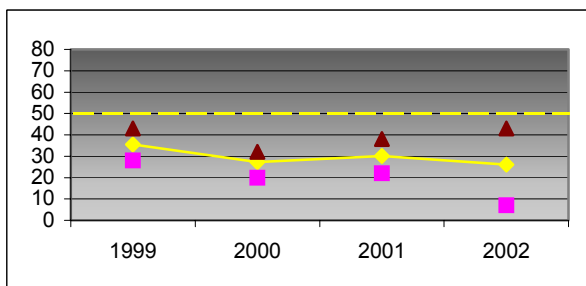
Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 1L/MU dal 1999 al 2002



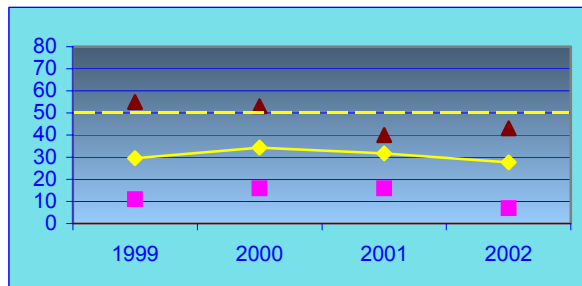
Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 4/MU dal 1999 al 2002



Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 10/MU dal 1999 al 2002



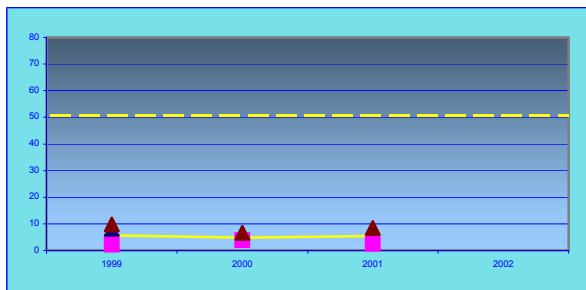
Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 6/AS dal 1999 al 2002



Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 14/MU dal 1999 al 2002

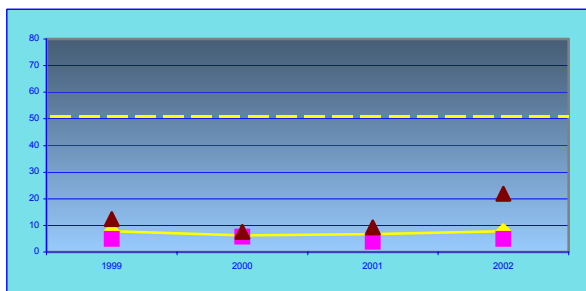
Il tratto terminale del fiume Musone risente soprattutto del contributo derivato dalle attività agricole intensive, ma anche dalle attività industriali e i significativi carichi apportati dalle acque reflue di centri urbani densamente popolati. Le stazioni terminali e quella dell'affluente Aspigo mostrano tendenze stazionarie nei valori medi e per quelli massimi in leggero decremento, con valori assoluti significativi attorno ai 30 mg/l.

Fiume Potenza

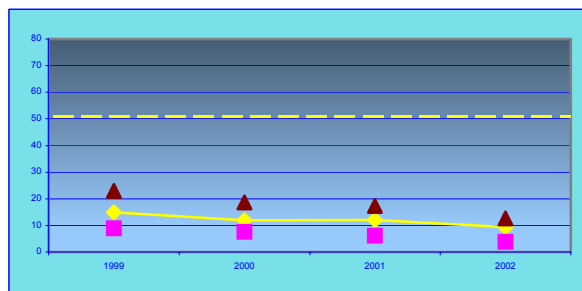


Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 3/PO dal 1999 al 2002

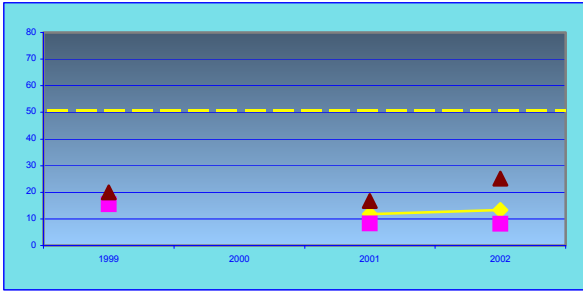
Il fiume Potenza è tra i bacini idrografici più estesi della regione subendo significativi scarichi di reflui urbani soprattutto nel tratto terminale in prossimità della foce. La tendenza negli anni dello ione nitrato è stazionaria per i valori medi con valori assoluti attorno ai 10 mg/l, mentre si verifica un leggero rialzo sulle stazioni terminali per i valori massimi.



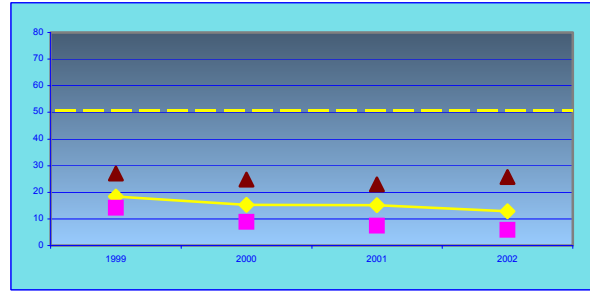
Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 5/PO dal 1999 al 2002



Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 9/PO dal 1999 al 2002

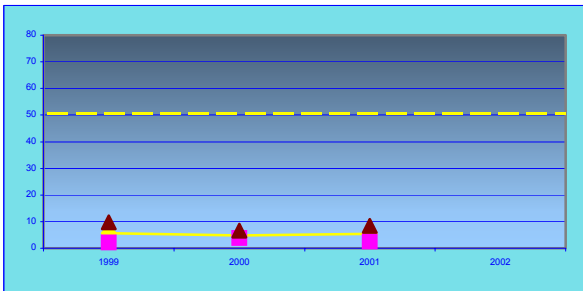


Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione 11/PO dal 1999 al 2002



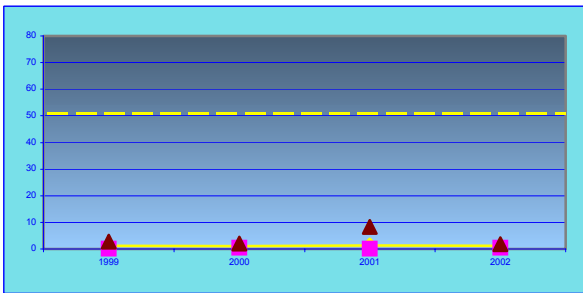
Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione 12/PO dal 1999 al 2002

Fiume Chienti

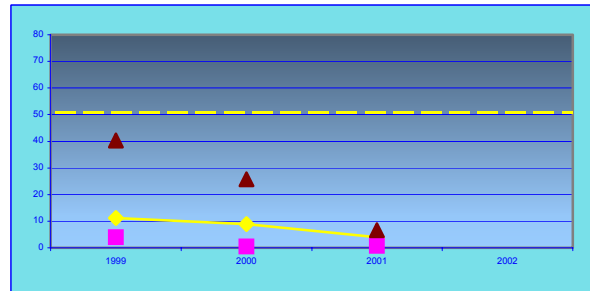


Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione 7/CH dal 1999 al 2002

Il fiume Chienti è tra i più grandi bacini regionali; nel tratto iniziale esistono diversi invasi artificiali idroelettrici tra cui uno di circa 20 mln di mc (Lago del Fiastrone) ed uno abbastanza piccolo (Lago Le Grazie) utilizzato anche per scopo idropotabile. La tendenza del valore medio dello ione nitrato è stazionaria con valori bassi, mentre i massimi in alcuni casi elevati decrescono significativamente.

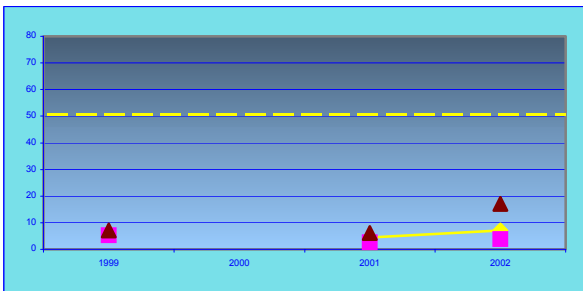


Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione 1L/CH dal 1999 al 2002

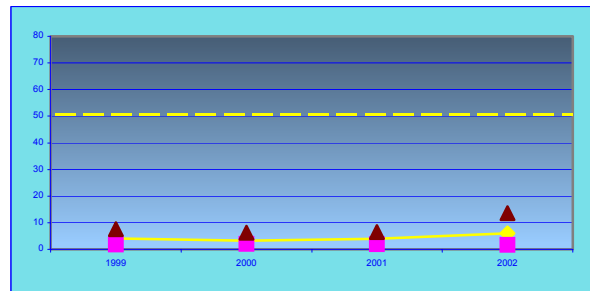


Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione 20/CH dal 1999 al 2002

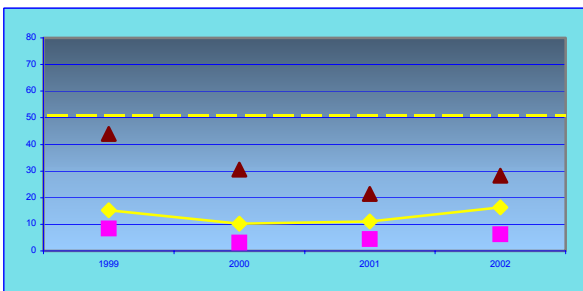
Lago del Fiastrone



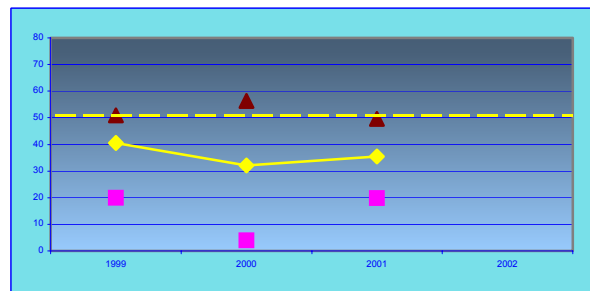
Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione 9/CH dal 1999 al 2002



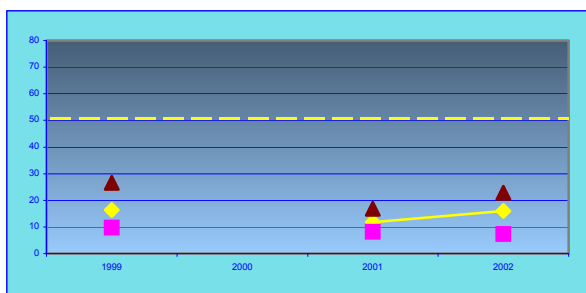
Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione L. Le Grazie dal 1999 al 2002



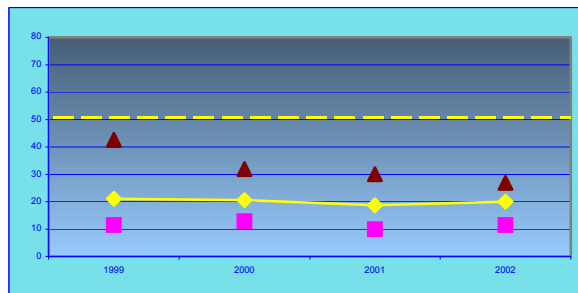
Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione 13/CH dal 1999 al 2002



Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione 26/CH dal 1999 al 2002



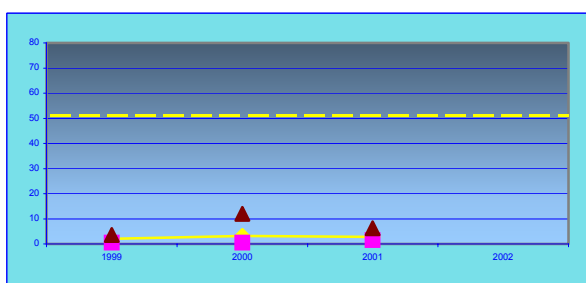
Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione 14/CH dal 1999 al 2002



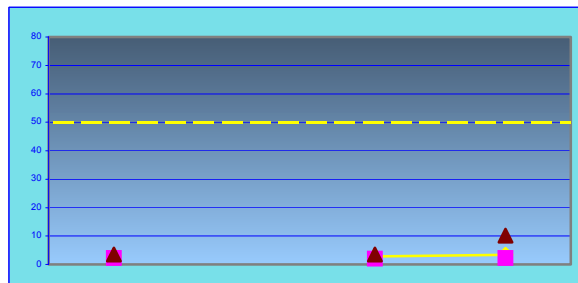
Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione 16/CH dal 1999 al 2002

Nel tratto terminale il fiume riceve l'apporto di tre affluenti che ne influenzano la qualità, fornendo un significativo contributo all'innalzamento del valore medio che si evidenzia nella stazione di foce. Su tutti il fosso Cremone (stazione 26/CH) indica un contributo determinante allo ione nitrato sia in valori medi che massimi.

Bacino idrografico nazionale fiume Tevere – Torrente Nera



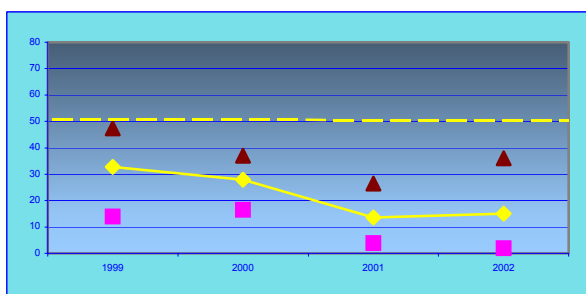
Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione 2/NE dal 1999 al 2002



Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione 3/NE dal 1999 al 2002

Il torrente Nera, affluente del fiume Tevere, scorre in valli appenniniche dove la pressione agricola è estremamente limitata e la zootecnia è di tipo estensivo. Le uniche pressioni sono rappresentate da una pratica come quella della itticoltura che non determina nessun significativo apporto relativamente al valore dei nitrati nelle acque. Questi valori sono contenuti attorno ai 3 - 5 mg/l.

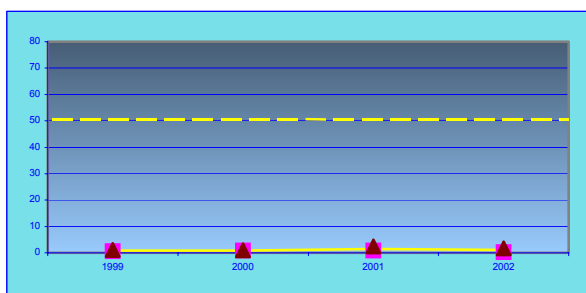
Fiume Ete Vivo



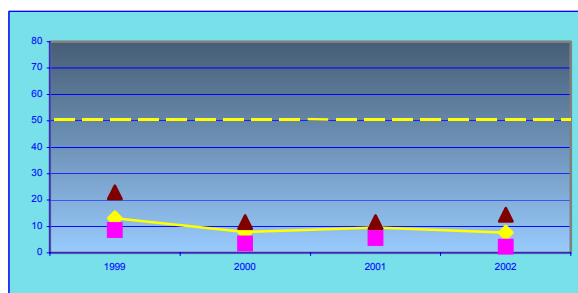
Nitrati (mg/l di NO₃⁻) della stazione 2/EV dal 1999 al 2002

Il bacino dell'Ete Vivo è tra i più piccoli della regione. E' fortemente caratterizzato da un regime torrentizio per cui la sua qualità, ricevendo scarichi di acque reflue urbane, può subire variazioni significative. La tendenza segna una marcata diminuzione dei valori medi del nitrato anche se i valori massimi si mantengono al di sotto del valore di 50 mg/l.

Fiume Aso

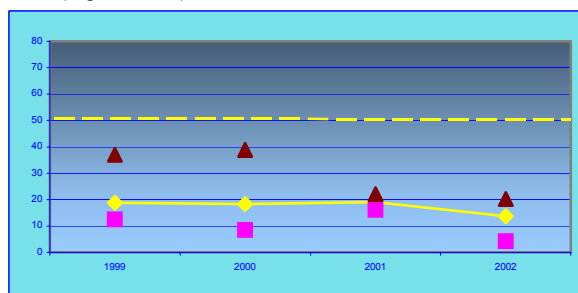


Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 2/AS dal 1999 al 2002



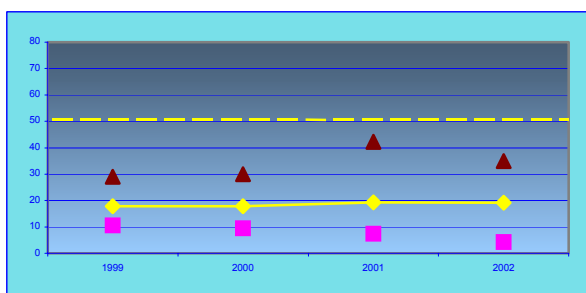
Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 5/AS dal 1999 al 2002

Nel bacino del fiume Aso sono praticate attività agricole significative; esiste un invaso artificiale per uso irriguo che nell'ultimo anno ha manifestato fioriture algali senza peraltro mostrare valori di nitrati superiori ai 2 mg/l. I valori medi mostrano una diminuzione negli anni ma un incremento dalla sorgente alla foce.



Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 6/AS dal 1999 al 2002

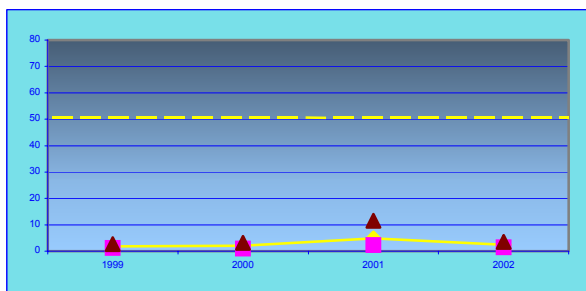
Fiume Tesino



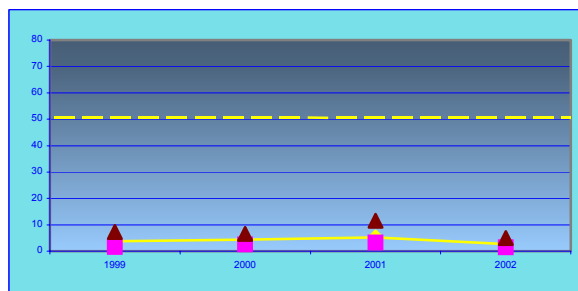
Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 4/TS dal 1999 al 2002

Il fiume Tesino ha un bacino molto piccolo ed è un corso a regime torrentizio e nel territorio insistono diversi allevamenti zootecnici. La tendenza del valore medio di nitrati è stazionaria mentre i valori massimi si attestano tra i 30 e 40 mg/l.

Fiume Tronto

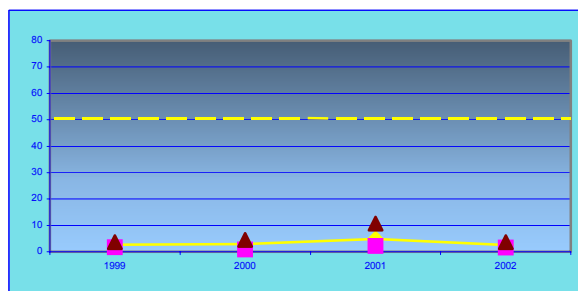


Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 2/TR dal 1999 al 2002

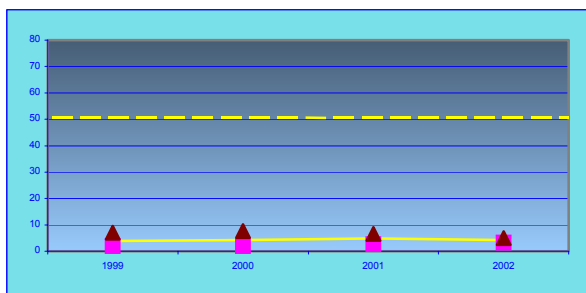


Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 3/TR dal 1999 al 2002

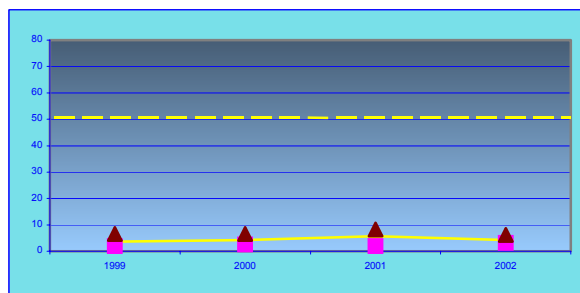
Il fiume Tronto rappresenta un bacino idrografico interregionale avendo le sorgenti in Abruzzo e scorrendo lungo il confine tra le due regioni; nel tratto iniziale è caratterizzato da due invasi artificiali ed ha come apporto significativo l'immissione del torrente Castellano e del torrente Fluvione. Quest'ultimo presenta valori medi e massimi di nitrati molto bassi e contenuti entro i 5 mg/l.



Nitrati (mg/l di NO_3^-) della stazione 1/FV dal 1999 al 2002



Nitrati (mg/l di NO₃-) della stazione 6/TR dal 1999 al 2002



Nitrati (mg/l di NO₃-) della stazione 7/TR dal 1999 al 2002

Questo fiume mostra un leggero incremento dei valori medi nell'anno 2001, ma i valori contenuti entro i 5 mg/l non mostrano situazioni critiche. I massimi hanno valori coerenti con la media dei valori attestandosi su concentrazioni analoghe.

Nei bacini idrografici del Litorale Metauro e Cesano (6), del Fosso Rubiano (11), del Litorale tra Chienti e Tenna (20), del Fosso Valloscura / Rio Petronilla (22), del Torrente Menocchia (27) e del Torrente Albula e torrente Ragnola (30) sono presenti corsi d'acqua secondari a regime tipicamente torrentizio e di dimensioni areali contenute, sui quali non sono individuate stazioni di campionamento così come previsto per i corpi idrici significativi individuati ai sensi dell'allegato 1 del D.Lgs 152/99.

6.2 Corpo idrico superficiale marino – Mare Adriatico

La rete di monitoraggio delle acque marine è composta da 14 transetti posti sulle foci dei principali corpi idrici interni regionali, con tre stazioni di campionamento ciascuna posta rispettivamente a 500 mt, 1000 mt e 3000 mt dalla linea di costa.

La valutazione dello stato trofico delle acque marine, ai sensi dell'allegato 1 punto 3.4 del D.Lgs. 152/99, è effettuato tramite il calcolo dell'indice Trix ottenuto dalla seguente formula:

$$\text{Indice trofico} = [\text{Log}_{10} (\text{Cha} \cdot \text{D}\% \text{O} \cdot \text{N} \cdot \text{P}) * 1,5] / 1,2$$

dove:

Cha = clorofilla "a" ($\mu\text{g/L}$)

D%O = ossigeno disciolto come deviazione % assoluta della saturazione

P = fosforo totale ($\mu\text{g/L}$)

N = $\text{N} - (\text{NO}_3 + \text{NO}_2 + \text{NH}_3)$ ($\mu\text{g/L}$)

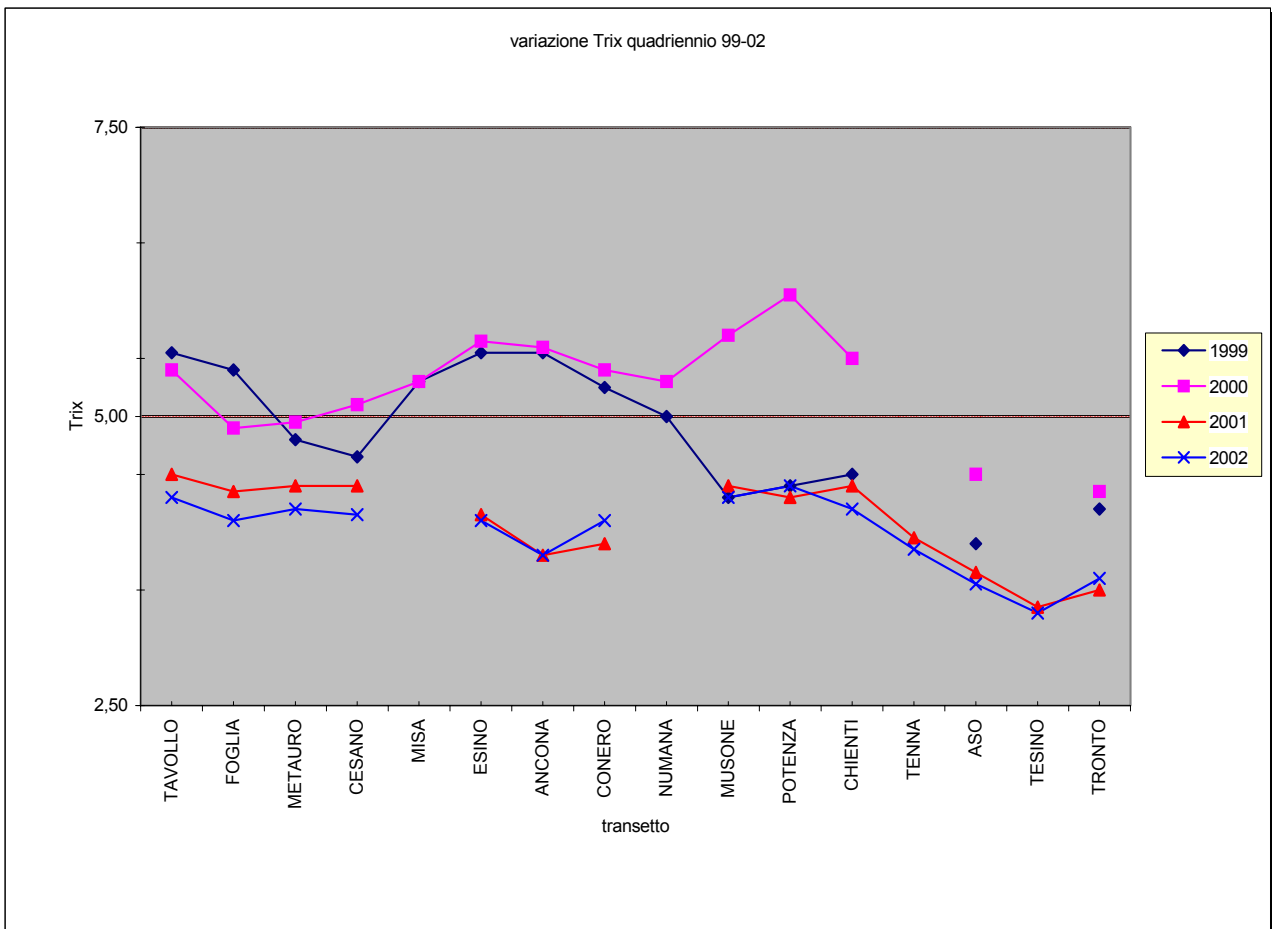
Tale indice contiene nella propria formulazione il parametro nitrato che ai fini dei fenomeni eutrofici deve essere considerato quale componente del contributo di azoto totale presente nelle acque marine.

Il trend, nei quattro anni di riferimento, mostra un significativo miglioramento maggiormente marcato nella fascia costiera a nord laddove nell'anno 1999 e 2000 risultano diversi superamenti del valore 5, limite inferiore dello stato mediocre indicato alla tabella 17 dell'allegato 1 punto 3.4 del D.Lgs. 152/99.

Tabella 6.1 – Valori dei Trix medi per transetto, quadriennio 1999/2002.

	1999	2000	2001	2002
TAVOLLO	5,55	5,40	4,50	4,30
FOGLIA	5,40	4,90	4,35	4,10
METAURO	4,80	4,95	4,40	4,20
CESANO	4,65	5,10	4,40	4,15
MISA	5,30	5,30		
ESINO	5,55	5,65	4,15	4,10
ANCONA	5,55	5,60	3,80	3,80
CONERO	5,25	5,40	3,90	4,10
NUMANA	5,00	5,30		
MUSONE	4,30	5,70	4,40	4,30
POTENZA	4,40	6,05	4,30	4,40
CHIENTI	4,50	5,50	4,40	4,20
TENNA			3,95	3,85
ASO	3,90	4,50	3,65	3,55
TESINO			3,35	3,30
TRONTO	4,20	4,35	3,50	3,60

Grafico dell'andamento del valore Trix lungo la fascia costiera della regione Marche, suddiviso per anno di monitoraggio.



6.3 Corpo idrico sotterraneo

I dati disponibili sono stati 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 (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. Elaborando i dati, sebbene ogni pozzo/sorgente sia individuabile geograficamente con le proprie coordinate e rappresentabile cartograficamente nella Tav.4, non è stato possibile rappresentare il valore della concentrazione dei nitrati su aree territoriali senza commettere grossolane semplificazioni in mancanza di una delimitazione degli acquiferi ed individuazione di quelli omogenei. Il rilevamento dei pozzi non è avvenuto omogeneamente sul territorio e la disposizione dei pozzi rispetto alle fonti d'inquinamento puntuali (aziende zootecniche) ed a quelle diffuse (territori agricoli con colture azotoesigenti) è avvenuta casualmente e con la finalità di monitorare preliminarmente i pozzi e le sorgenti (dorsale carbonatica) utilizzati a scopo idropotabile.

In via cautelativa, 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 con la 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 risulta significativa.

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 ($\text{NO}_3 > 50 \text{ mg/l}$) ed i 51 prossimi alla vulnerazione ($\text{NO}_3 \geq 40 \div < 50 \text{ mg/l}$) rispettivamente 85 vulnerati e 17 prossimi alla vulnerazione ricadono in aree esterne alle Zone Vulnerabili individuate, ma comunque interne al medesimo acquifero. Su tali aspetti dovranno essere effettuati opportuni approfondimenti tali da individuare con certezza la causa di contaminazione dell'acquifero individuando la specifica pressione. Nel caso questa risultasse d'origine agricola o zootecnica determinerebbe ulteriori studi per accertare i meccanismi di trasporto dei nitrati favorendo l'applicazione puntuale delle azioni individuate nel Programma d'azione.

Nella seguente tabella viene indicata la qualità delle acque sotterranee 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.

Tabella 6.2 – distribuzione dei pozzi per classi e per bacino.

Bacino Idrografico	Superficie Bacino (kmq)	Numero 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

7 PRIMA INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE VULNERABILI DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA

Dall'elaborazione effettuata sulla base della metodologia descritta al capitolo 3, il 12,27 % del territorio regionale risulta *individuato* come Zona Vulnerabile da Nitrati di Origine Agricola.

Tabella 7.1 – Zone Vulnerabili individuate per bacino idrografico nella Regione Marche.

Zona Vulnerabile da Nitrati di origine agricola	Zona Vulnerabile (Kmq)	superficie bacino (kmq)	ZVN su Bacino (%)	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

Per la suddivisione delle Zone sono state prese come riferimento le aree di ogni singolo bacino idrografico calcolando la percentuale della superficie della ZVN rispetto all'area del bacino idrografico ed a quella del territorio regionale.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i Comuni della regione, suddivisi per provincia, che hanno nel proprio territorio porzioni di Zone Vulnerabili, calcolandone la superficie e la percentuale di Zona Vulnerabile sull'intero territorio comunale.

Tabella 7.2 – Zone Vulnerabili individuate per comune nella provincia di Pesaro - Urbino.

Comune	Provincia	Superficie Comunale (Kmq)	Zona Vulnerabile (Kmq)	ZVN su Comune (%)
Acqualagna	PU	50,67	1,48	2,92
Apecchio	PU	103,11	0,00	0,00
Auditore	PU	20,55	0,00	0,00
Barchi	PU	17,30	1,32	7,61
Belforte all'Isauro	PU	12,31	0,00	0,00
Borgo Pace	PU	56,15	0,00	0,00
Cagli	PU	225,54	0,00	0,00
Cantiano	PU	83,11	0,00	0,00
Carpegna	PU	28,72	0,00	0,00
Cartoceto	PU	23,04	5,69	24,69
Casteldelci	PU	49,18	0,00	0,00
Colbordolo	PU	27,20	7,22	26,56
Fano	PU	120,90	45,64	37,75
Fermignano	PU	43,13	6,05	14,02
Fossombrone	PU	106,64	16,87	15,82
Fratte Rosa	PU	15,58	1,41	9,07
Frontino	PU	10,39	0,00	0,00
Frontone	PU	35,90	0,00	0,00
Gabicce Mare	PU	4,83	1,24	25,63
Gradara	PU	17,51	1,61	9,18
Isola del Piano	PU	22,91	0,83	3,64
Lunano	PU	14,95	0,00	0,00
Macerata Feltria	PU	40,04	0,00	0,00
Maiolo	PU	24,17	0,00	0,00
Mercatello sul Metauro	PU	68,20	0,00	0,00
Mercatino Conca	PU	13,82	0,00	0,00
Mombaroccio	PU	28,38	1,71	6,03
Mondavio	PU	29,49	5,52	18,73
Mondolfo	PU	22,66	10,36	45,71
Montecalvo in Foglia	PU	18,43	0,00	0,00
Monte Cerignone	PU	18,11	0,00	0,00
Monteciccardo	PU	25,80	1,38	5,34
Montecopiolo	PU	35,86	0,00	0,00
Montefelcino	PU	38,79	4,90	12,64
Montegrimano	PU	23,62	0,00	0,00
Montelabbate	PU	19,46	5,03	25,83
Montemaggiore al Metauro	PU	13,36	5,79	43,32

Tabella 7.2 - segue

Monte Porzio	PU	18,25	3,88	21,27
Novafeltria	PU	41,89	0,00	0,00
Orciano di Pesaro	PU	23,70	1,31	5,53
Peglio	PU	21,10	0,00	0,00
Pennabilli	PU	69,24	0,00	0,00
Pergola	PU	112,06	16,16	14,42
Pesaro	PU	126,30	22,49	17,80
Petriano	PU	11,14	0,00	0,00
Piagge	PU	8,54	0,00	0,00
Pian di Meleto	PU	39,46	0,00	0,00
Pietrarubbia	PU	13,16	0,00	0,00
Piobbico	PU	48,05	0,00	0,00
Saltara	PU	9,87	2,72	27,56
San Costanzo	PU	40,71	1,32	3,23
San Giorgio di Pesaro	PU	20,70	0,00	0,00
San Leo	PU	53,34	0,00	0,00
San Lorenzo in Campo	PU	28,76	11,92	41,46
Sant'Agata Feltria	PU	79,48	0,00	0,00
Sant'Angelo in Lizzola	PU	11,76	2,61	22,17
Sant'Angelo in Vado	PU	67,20	0,00	0,00
Sant'Ippolito	PU	19,66	3,86	19,64
Sassocorvaro	PU	66,03	0,00	0,00
Sassofeltrio	PU	21,64	0,00	0,00
Serra Sant'Abbondio	PU	32,81	0,00	0,00
Serrungarina	PU	22,81	4,28	18,78
Talamello	PU	10,61	0,00	0,00
Tavoleto	PU	12,17	0,00	0,00
Tavullia	PU	42,21	5,05	11,96
Urbania	PU	77,29	2,84	3,67
Urbino	PU	227,52	0,74	0,32

Tabella 7.3 – Zone Vulnerabili individuate per comune nella provincia di Ancona.

Agugliano	AN	21,62	0,57	2,64
Ancona	AN	124,04	3,01	2,42
Arcevia	AN	127,78	20,63	16,15
Barbara	AN	10,90	2,26	20,69
Belvedere Ostrense	AN	29,26	0,00	0,00
Camerano	AN	20,05	4,49	22,38
Camerata Picena	AN	12,04	1,00	8,34
Castellbellino	AN	6,05	3,27	54,00
Castel Colonna	AN	13,51	1,12	8,28
Castelfidardo	AN	33,27	15,04	45,19
Castelleone di Suasa	AN	15,90	2,89	18,21
Castelplanio	AN	15,22	2,29	15,06
Cerreto d'Esi	AN	16,79	6,75	40,20
Chiaravalle	AN	17,49	11,08	63,37
Corinaldo	AN	49,04	12,21	24,90
Cupramontana	AN	27,18	0,57	2,11
Fabriano	AN	271,09	20,13	7,43

Tabella 7.3 - segue

Falconara Marittima	AN	25,74	9,10	35,36
Filottrano	AN	71,24	7,77	10,91
Genga	AN	73,06	0,02	0,02
Jesi	AN	108,28	30,61	28,27
Loreto	AN	17,85	4,90	27,47
Maiolati Spontini	AN	21,43	2,44	11,39
Mergo	AN	7,19	0,26	3,59
Monsano	AN	14,48	1,04	7,18
Montecarotto	AN	24,34	0,50	2,06
Montemarciano	AN	22,12	6,40	28,92
Monterado	AN	10,60	4,62	43,55
Monte Roberto	AN	13,59	6,98	51,38
Monte San Vito	AN	21,65	2,87	13,24
Morro d'Alba	AN	19,37	0,00	0,00
Numana	AN	10,88	4,71	43,28
Offagna	AN	10,55	2,26	21,40
Osimo	AN	106,51	34,48	32,38
Ostra	AN	47,14	7,13	15,12
Ostra Vetere	AN	30,00	7,77	25,89
Poggio San Marcello	AN	13,35	0,00	0,00
Polverigi	AN	24,83	0,00	0,00
Ripe	AN	15,09	4,88	32,35
Rosora	AN	9,37	0,29	3,08
San Marcello	AN	25,77	0,11	0,41
San Paolo di Jesi	AN	10,08	0,96	9,57
Santa Maria Nuova	AN	18,18	4,93	27,10
Sassoferrato	AN	136,65	0,01	0,01
Senigallia	AN	117,39	18,38	15,66
Serra de' Conti	AN	24,35	8,97	36,83
Serra San Quirico	AN	49,28	2,18	4,42
Sirolo	AN	16,60	5,56	33,48
Staffolo	AN	27,37	0,35	1,29

Tabella 7.4 – Zone Vulnerabili individuate per comune nella provincia di Macerata.

Acquacanina	MC	26,63	0,00	0,00
Apiro	MC	53,67	0,00	0,00
Appignano	MC	22,61	0,17	0,73
Belforte del Chienti	MC	15,86	5,46	34,44
Bolognola	MC	25,77	0,00	0,00
Caldarola	MC	29,09	0,02	0,05
Camerino	MC	129,44	0,00	0,00
Camporotondo di Fiastrone	MC	8,75	0,80	9,13
Castelraimondo	MC	44,69	0,04	0,10
Castelsantangelo sul Nera	MC	70,50	0,00	0,00
Cessapalombo	MC	27,52	0,31	1,13
Cingoli	MC	147,36	22,33	15,15
Civitanova Marche	MC	45,64	29,72	65,11
Colmurano	MC	11,13	2,91	26,12
Corridonia	MC	61,61	30,69	49,81

Tabella 7.4 - segue

Esanatoglia	MC	47,82	2,08	4,35
Fiastra	MC	57,43	0,00	0,00
Fiordimonte	MC	21,28	0,00	0,00
Fiuminata	MC	76,07	0,00	0,00
Gagliole	MC	24,03	0,07	0,29
Gualdo	MC	22,09	0,00	0,00
Loro Piceno	MC	32,39	2,59	7,98
Macerata	MC	92,19	21,45	23,26
Matelica	MC	80,74	15,86	19,64
Mogliano	MC	29,13	5,44	18,69
Montecassiano	MC	32,96	12,21	37,06
Monte Cavallo	MC	38,41	0,00	0,00
Montecosaro	MC	21,83	13,67	62,65
Montefano	MC	33,81	7,75	22,93
Montelupone	MC	32,94	10,03	30,44
Monte San Giusto	MC	20,00	3,05	15,26
Monte San Martino	MC	18,44	0,06	0,33
Morrovalle	MC	42,37	15,94	37,63
Muccia	MC	25,73	0,00	0,00
Penna San Giovanni	MC	28,02	0,23	0,83
Petriolo	MC	15,57	4,49	28,86
Pievebovigliana	MC	27,28	0,00	0,00
Pieve Torina	MC	74,59	0,00	0,00
Pioraco	MC	19,38	0,00	0,00
Poggio San Vicino	MC	12,99	0,00	0,00
Pollenza	MC	39,42	13,40	34,00
Porto Recanati	MC	17,20	12,44	72,31
Potenza Picena	MC	48,24	20,54	42,59
Recanati	MC	102,60	30,82	30,04
Ripe San Ginesio	MC	10,15	2,27	22,37
San Ginesio	MC	77,76	12,33	15,85
San Severino Marche	MC	193,58	27,40	14,16
Sant'Angelo in Pontano	MC	27,29	1,64	6,00
Sarnano	MC	62,89	1,69	2,69
Sefro	MC	42,41	0,00	0,00
Serrapetrona	MC	37,52	2,86	7,61
Serravalle del Chienti	MC	95,51	0,00	0,00
Tolentino	MC	94,81	23,53	24,82
Treia	MC	93,17	22,76	24,42
Urbisaglia	MC	22,75	8,89	39,10
Ussita	MC	54,98	0,00	0,00
Visso	MC	100,14	0,00	0,00

Tabella 7.5 – Zone Vulnerabili individuate per comune nella provincia di Ascoli Piceno.

Acquasanta Terme	AP	137,88	0,00	0,00
Acquaviva Picena	AP	20,89	1,84	8,82
Altidona	AP	12,89	6,85	53,11
Amandola	AP	69,17	0,00	0,00
Appignano del Tronto	AP	23,07	0,32	1,40

Tabella 7.5 - segue

Arquata del Tronto	AP	91,94	0,00	0,00
Ascoli Piceno	AP	157,61	5,39	3,42
Belmonte Piceno	AP	10,60	2,19	20,69
Campofilone	AP	12,15	5,90	48,56
Carassai	AP	22,39	4,00	17,87
Castel di Lama	AP	10,98	2,60	23,66
Castignano	AP	38,62	2,61	6,77
Castorano	AP	14,04	0,87	6,19
Colli del Tronto	AP	5,88	2,95	50,19
Comunanza	AP	54,05	0,00	0,00
Cossignano	AP	15,51	1,21	7,82
Cupra Marittima	AP	17,25	14,63	84,83
Falerone	AP	24,56	3,39	13,82
Fermo	AP	123,80	33,48	27,04
Folignano	AP	14,91	2,33	15,65
Force	AP	34,25	1,60	4,68
Francavilla d'Ete	AP	10,25	2,06	20,13
Grottammare	AP	17,86	12,45	69,73
Grottazzolina	AP	9,24	3,93	42,55
Lapedona	AP	14,81	4,45	30,08
Magliano di Tenna	AP	7,85	2,22	28,35
Maltignano	Ap	8,20	3,59	43,78
Massa Fermana	AP	7,64	0,99	13,02
Massignano	AP	16,31	10,08	61,79
Monsanpietro Morico	AP	9,74	0,70	7,14
Monsampolo del Tronto	AP	15,40	2,96	19,24
Montalto delle Marche	AP	33,87	4,83	14,26
Montappone	AP	10,38	0,11	1,08
Montedinove	AP	11,91	2,13	17,85
Montefalcone Appennino	AP	15,94	0,26	1,63
Montefiore dell'Aso	AP	28,01	10,36	36,98
Montefortino	AP	78,18	0,00	0,00
Montegallo	AP	48,33	0,00	0,00
Monte Giberto	AP	12,70	1,14	8,98
Montegiorgio	AP	47,13	5,64	11,96
Montegranaro	AP	31,18	6,60	21,17
Monteleone di Fermo	AP	8,16	1,41	17,25
Montelparo	AP	21,52	2,39	11,11
Montemonaco	AP	67,70	0,00	0,00
Monteprandone	AP	26,42	7,93	30,03
Monte Rinaldo	AP	7,82	0,68	8,73
Monterubbiano	AP	32,08	7,89	24,61
Monte San Pietrangeli	AP	18,34	4,31	23,48
Monte Urano	AP	16,87	9,63	57,08
Monte Vidon Combatte	AP	10,87	0,95	8,73
Monte Vidon Corrado	AP	5,91	0,00	0,00
Montottone	AP	16,37	2,12	12,94
Moresco	AP	6,30	3,31	52,53
Offida	AP	48,78	4,78	9,80
Ortezzano	AP	7,06	3,12	44,23

Tabella 7.5 - segue

Palmiano	AP	12,66	0,00	0,00
Pedaso	AP	3,88	2,75	70,76
Petritoli	AP	23,60	4,13	17,48
Ponzano di Fermo	AP	14,29	2,24	15,72
Porto San Giorgio	AP	8,56	0,67	7,78
Porto Sant'Elpidio	AP	17,81	7,73	43,38
Rapagnano	AP	12,57	1,92	15,28
Ripatransone	AP	73,93	22,60	30,57
Roccafluvione	AP	60,13	0,00	0,00
Rotella	AP	27,26	2,44	8,95
San Benedetto del Tronto	AP	25,36	9,85	38,83
Santa Vittoria in Matenano	AP	26,03	1,75	6,72
Sant'Elpidio a Mare	AP	50,58	27,57	54,52
Servigliano	AP	18,38	3,13	17,03
Smerillo	AP	11,23	0,00	0,00
Spinetoli	AP	12,40	7,74	62,43
Torre San Patrizio	AP	11,84	0,93	7,85
Venarotta	AP	30,41	0,00	0,00

8 INDAGINI INTEGRATIVE DI APPROFONDIMENTO

In seguito alla prima individuazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola nei territori vulnerati o prossimi ad esserlo, si ritiene opportuno compiere indagini integrative e di approfondimento affinché, all'atto di adozione dei programmi d'azione, siano identificate con maggior dettaglio le porzioni di territorio sulle quali finalizzare le azioni e la decorrenza dell'obbligatorietà di applicazione delle prescrizioni.

In modo schematico si riporta di seguito l'elenco delle principali attività che si ritiene necessario sviluppare attraverso un programma dettagliato da definire nei prossimi mesi, per le zone vulnerate o prossime ad essere vulnerate (approfondimenti di 1° livello):

1. Monitoraggio idrochimico: completamento della rete di monitoraggio delle acque sotterranee; ampliamento della rete di monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee individuando reti di monitoraggio su scala minore sulle aree vulnerabili e su quelle con specifiche pressioni agro zootecniche;
2. Carichi: determinazione a scala di maggior dettaglio (scala 1:10.000) delle pressioni da azoto di origine agricola e zootecnica, anche in relazione alla reale produzione di azoto per specie animale; completamento degli studi e verifica di dettaglio delle pressioni antropiche generate dagli scarichi di acque reflue e acque industriali.
3. Idrogeologico: acquisizione di ulteriori conoscenze relative alla vulnerabilità intrinseca per le aree individuate ed approfondimenti nella dorsale carbonatica in particolare nelle aree ritenute più a rischio.
4. Suolo: completamento della carta dei suoli d'Italia della Regione Marche fino alla scala 1:100.000.
5. Clima e meteorologia: valutazioni climatologiche e meteorologiche sul territorio regionale e in particolare sulle zone vulnerabili.

Per i territori non vulnerati, con pressione agricola ed assenza di vulnerabilità intrinseca, si individuerà un programma sui controlli e gli aspetti conoscitivi che riguarderanno le tematiche indicate per il primo livello di approfondimento in particolare: monitoraggio idrochimico, carichi antropici e di origine agricola e zootecnica, aspetti idrogeologici, suolo e clima.

Per tali zone gli approfondimenti, definiti di 2° livello, si differenziano per la scala di dettaglio che verrà adottata ed i tempi d'attuazione successivi al 1° livello d'approfondimento.