

D.5.3.1 – Linee guida finali di amministrazione



ASET



REGIONE
MARCHE

REGIONE
ABRUZZO



1506
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI URBINO
CARLO BO



**Splitsko
dalmatinska**
županija



DUBROVAČKO-
NERETVANSKA
ŽUPANIJA



**Istarsko
veleučilište**
Università
Istria
di scienze
applicate



Foglio di controllo del documento

Numero progetto:	10044130
Acronimo progetto	WATERCARE
Titolo progetto	Soluzioni di gestione dell'acqua per ridurre l'impatto microbico sull'ambiente nelle aree costiere
Inizio del progetto	01/01/2019
Durata	30 mesi

Attività correlata:	5.3 – Azioni di politica sulla gestione delle acque costiere per rispettare la direttiva quadro sulle acque e la direttiva quadro sulla strategia marina
Nome del deliverable:	Linee Guida finali di amministrazione
Tipo di deliverable	Report
Lingua	Inglese (qui tradotto in italiano)
Titolo Work Package	Sistema intelligente a supporto dei processi decisionali di amministrazione nella gestione delle acque del bacino adriatico
Numero Work Package	5
Leader Work Package	CONTEA SPALATINO-DALMATA

Stato	Finale
Autori	<p>Autori: Luigi Bolognini, Sara Giorgetti - PP2 – Regione Marche</p> <p>Coautori: Pierluigi Penna, Fabrizio Moro, Christian Ferrarin, Elena Manini, Elisa Baldrighi, Federica Grilli, Mattia Betti, Giordano Giuliani, Alessandra Campanelli, Mauro Marini - LP - CNR IRBIM</p> <p>Giovanna Marrama, Luca Iagnemma – PP3 – Regione Abruzzo</p> <p>Antonella Penna, Fabio Ricci, Silvia Casabianca, Samuela Capellacci - PP4-UNIURB</p> <p>Martin Bucan, Katarina Suta – PP5-SDC</p> <p>Ivo Duracic, Dolores Grilec - PP6-DNR</p> <p>Maja Krzelj, Marin Ordulj – PP7-UNIST</p> <p>Marija Šikoronja – PP9-CW</p> <p>Vedrana Špada, Josipa Bilic – PP10-IV (former PP8-METRIS)</p>
Versione	1
Scadenza consegna	31 dicembre 2021
Data di consegna	31 dicembre 2021

DOI:10.5281/zenodo.6221594

INDICE

1.	INTRODUZIONE	1
2.	STRATEGIA DELL'AGENDA 2030 PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE	5
2.1	Sviluppo sostenibile ed Agenda 2030	5
2.2	L'Agenda 2030 in Italia.....	8
2.3	L'Agenda 2030 in Regione Marche	10
2.4	Connessione con il progetto WATERCARE.....	11
2.5	Indice delle figure	17
2.6	Indice delle tabelle.....	17
3.	OBIETTIVI del PROGETTO WATERCARE.....	18
3.1	Obiettivo specifico del progetto 1: Water Quality Integrated System (WQIS).....	19
3.2	Obiettivo specifico del progetto 2: Realizzazione della nuova infrastruttura del serbatoio di stoccaggio delle acque reflue (Attuazione del WQIS).....	20
3.3	Obiettivo specifico del progetto 3: sistema di allerta in tempo reale	21
3.4	Output e durata dei risultati	21
3.5	Output e trasferibilità dei risultati	22
3.6	Partners del Progetto (PP)	22
3.6.1	CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE – CNR (LP).....	24
3.6.2	ASET SPA (PP1).....	25
3.6.3	REGIONE MARCHE (PP2) - <i>POSIZIONE DI FUNZIONE TUTELA DELLE ACQUE E DIFESA DEL SUOLO E DELLA COSTA</i>	25
3.6.4	REGIONE ABRUZZO (PP3) - <i>LAVORI MARITTIMI E SERVIZIO IDRICO MARITTIMO - DIP. DI INFRASTRUTTURE, TRASPORTI, MOBILITÀ, RETI E LOGISTICA</i>	26

3.6.5	UNIVERSITÀ DI URBINO "CARLO BO" (PP4) - DEPARTAMENTO DI SCIENZE BIOMOLECOLARI (DISB)	27
3.6.6	CONTEA SPALATINO - DALMATA (PP5)	27
3.6.7	REGIONE DI DUBROVNIK E NERETVA (PP6) - <i>DIPARTIMENTO AMMINISTRATIVO PER GLI AFFARI COMUNITARI E LA TUTELA DELL'AMBIENTE</i>	28
3.6.8	UNIVERSITÀ DI SPALATO (PP7) – DIPARTIMENTO UNIVERSITARIO DI STUDI MARINI	28
3.6.9	CENTRO RICERCHE METRIS (PP8)	29
3.6.10	ACQUE CROATE (PP9) – ISTITUTO PER LA GESTIONE DELL'ACQUA	29
3.7	Indice delle tabelle	30
4.	LEGISLAZIONE VIGENTE	31
4.1	Norme europee	31
4.1.1	Principi generali	31
4.1.2	Aree protette	32
4.1.3	Obiettivi specifici	32
4.2	Norme nazionali (Italia)	34
4.2.1	Principi generali	35
4.2.2	Obiettivi specifici	35
4.3	Norme nazionali (Croazia)	36
4.3.1	Principi generali	37
4.3.2	Obiettivi specifici	38
4.4	Norme regionali (Regione Marche)	40
4.4.1	Principi generali	40
4.4.2	Obiettivi specifici	41

4.5	Norme regionali (Regione Abruzzo).....	46
4.5.1	Principi generali	46
4.5.2	Obiettivi specifici.....	48
4.6	Norme regionali (Croazia – Regione spalatino-dalmata, Regione raguseo-narentana, Regione istriana).....	50
4.6.1	Principi generali	50
4.6.2	Obiettivi specifici.....	51
4.7	Correlazione tra le norme e integrazione con il progetto WATERCARE	52
4.7.1	ITALIA - Regione Marche.....	53
4.7.2	ITALIA - Regione Abruzzo	59
4.7.3	CROAZIA	60
4.8	Indice delle figure	64
5.	QUADRO CONOSCITIVO	65
5.1	Descrizione metodologia concettuale e delle pressioni (e impatti)	65
5.1.1	Criticità occasionali	66
5.1.2	Criticità continue.....	67
5.2	Valutazione sito-specifica	70
5.3	Siti pilota del progetto Watercare e loro caratterizzazione	72
5.3.1	Sito Arzilla (ITALIA).....	72
5.3.2	Sito Pescara (ITALIA)	75
5.3.3	Sito Raša (CROAZIA)	77
5.3.4	Sito Cetina (CROAZIA)	78
5.3.5	Sito Neretva (CROAZIA).....	80

6.	METODOLOGIA DI LAVORO (WQIS).....	82
6.1	Sistemi e strumenti di campionamento.....	83
6.1.1	Elenco e descrizione per ogni sito.....	85
6.2	Punti, periodicità e frequenza di campionamento	91
6.2.1	Elenco e descrizione di ogni sito	94
6.2.2	Dati ambientali ausiliari	102
6.2.3	Forecast Operation Model (FOM).....	104
6.2.4	Alert tool	107
6.3	Indicatori di contaminazione microbica	108
6.3.1.	Strategia di campionamento.....	108
6.3.2	Descrizione del sito pilota di Fano	108
6.3.3	Frequenza di campionamento del sito pilota di Fano	109
6.3.4	Analisi microbiologiche	110
6.3.5	Analisi dei parametri ambientali.....	111
6.3.6	Descrizione del sito di Pescara	114
6.3.7	Descrizione degli altri siti target	117
6.4	Bibliografia	123
6.5	Indice delle figure	125
6.6	Indice delle tabelle.....	127
7.	MISURE GESTIONALI DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE.....	128
7.1	Gestione attuale.....	128
7.1.1	ITALIA – Regione Marche	128
7.1.2	ITALIA – Regione Abruzzo	139

7.1.3	CROAZIA	143
7.2	Gestione futura mediante Alert Tool	150
7.2.1	ITALIA – Regione Marche	150
7.2.2	ITALIA – Regione Abruzzo	152
7.2.3	CROAZIA	155
8.	PROPOSTE DI INTERVENTO SULLE INFRASTRUTTURE IDRICHE.....	158
8.1	ITALIA - Regione Marche.....	158
8.1.1	Vasche di prima pioggia	158
8.1.2	Collettori fuori scogliere	160
8.1.3	Trattamento delle acque di sfioro	161
8.1.4	Sdoppiamento delle reti fognarie	162
8.1.5	Buone pratiche.....	164
8.2	ITALIA - Regione Abruzzo	165
8.3	CROAZIA	166
9.	PROPOSTE DI INTERVENTO TERRITORIALI	171
9.1	ITALIA - Regione Marche.....	171
9.2	ITALIA - Regione Abruzzo	173
9.3	CROAZIA	175
10.	QUADRO FINANZIARIO	177
10.1	Costi WQIS	178
10.2	Indice delle figure	184
10.3	Indice delle tabelle.....	184
11.	PUBBLICAZIONI E RIFERIMENTI.....	185

11.1	Pubblicazioni	185
11.2	Deliverables.....	195
12.	CONCLUSIONI.....	198

1. INTRODUZIONE¹

Il Programma Italia-Croazia è lo strumento finanziario a sostegno della cooperazione tra i territori dei due Stati membri dell'Unione Europea che si affacciano sul mare Adriatico.

Finanziato con fondi europei, consente ai portatori d'interessi (*stakeholders*) regionali e locali di scambiare conoscenze ed esperienze, sviluppare e implementare prodotti e servizi di azioni pilota, sostenere gli investimenti attraverso la creazione di nuovi modelli di business, testare la fattibilità di nuove politiche, avente come fine ultimo il miglioramento della qualità e delle condizioni di vita dei cittadini residenti nell'Area.

Il Programma di Cooperazione transfrontaliera Interreg V A Italia-Croazia 2014-2020 è stato adottato dalla Commissione Europea con Decisione C (2015) 9342 del 15 dicembre 2015. Con una superficie di oltre 85.500 chilometri quadrati e una popolazione di oltre 12,4 milioni di abitanti l'area ammissibile del Programma Italia-Croazia si estende lungo le due sponde dell'Adriatico, rendendolo, perciò, un Programma transfrontaliero marittimo.

L'obiettivo generale del Programma è aumentare la prosperità ed il potenziale di crescita "blu" dell'area, stimolando la nascita di partenariati transfrontalieri capaci di portare cambiamenti tangibili.

Il Programma è articolato in quattro Assi Prioritari, suddivisi, a loro volta, in Obiettivi specifici.

Nell'ambito del programma di cooperazione transfrontaliera "INTERREG Italia-Croazia", si colloca il progetto WATERCARE "*WATER Management solutions for reducing microbial environment impact in Coastal AREAs*" ("Soluzioni di gestione delle acque per ridurre l'impatto ambientale microbico nelle zone costiere").

¹ **Fonti:**

<https://www.italy-croatia.eu/home>

<https://www.regione.veneto.it/web/programmi-comunitari/cte-italia-croazia>

[2014 - 2020 Interreg V-A / Italy - Croatia CBC Programme / Call for proposal 2017 Standard – WATERCARE / Priority Axis: Major change Environment and cultural heritage / Application Form - Version date: 10/02/2021 15.33.57](#)

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

In particolare, il progetto WATERCARE appartiene all'Asse Prioritario 3 "Ambiente e Patrimonio culturale" ed all'Obiettivo Specifico OS 3.3: migliorare le condizioni di qualità ambientale delle zone marittime e costiere mediante l'uso di tecnologie e approcci sostenibili ed innovativi.

Il mare Adriatico offre complessivamente una buona qualità dell'acqua in relazione al contesto mediterraneo e questo rappresenta un punto di forza e un'opportunità, ma, allo stesso tempo, l'aumento della pressione antropica, in particolare durante i picchi turistici stagionali, e i sistemi di gestione delle acque reflue, inefficienti e frammentati, a causa delle caratteristiche geografiche fisiche del mare Adriatico, rappresentano un punto di debolezza e di minaccia.

In Italia, Croazia ed Europa, lo stato di qualità delle acque di balneazione e la loro classificazione, determinata dal monitoraggio previsto dalla Direttiva 2006/7/CE, si presenta principalmente con una classe di qualità eccellente; solo in prossimità di fiumi e torrenti si possono trovare classificazioni di acque di balneazione di qualità inferiore. Gli episodi di pioggia di rilevante intensità, anche quale effetto negativo determinato dai cambiamenti climatici, inducono alluvioni e significative conseguenze sui sistemi fluviali e fognari, con impatto a medio/lungo periodo sulle acque di balneazione in molte aree costiere italiane e croate, dove la rete fognaria può scaricare direttamente in mare.

Durante questi eventi, la contaminazione microbica incide in modo significativo sulla qualità delle acque di balneazione con un impatto negativo sul turismo e sulle attività connesse delle città costiere.

WATERCARE mira a migliorare la qualità microbica e ambientale e l'efficienza delle risorse nelle acque di balneazione e costiere, riducendo la contaminazione microbica ed utilizzando strumenti innovativi nella gestione e nel trattamento delle acque reflue.

Proprio questo è stato il concetto alla base del progetto: infatti, i problemi di contaminazione microbiologica delle acque di balneazione sono comuni ad entrambe le coste adriatiche e devono essere risolti per mettere in sicurezza e preservare la salute umana, l'ambiente e le attività turistiche, rappresentando, queste ultime, risorse economiche fondamentali per l'intera area del Programma Italia - Croazia.

Inoltre, come indicato nella DQA 2000/60/CEE, le acque di balneazione sono considerate aree protette e, pertanto, necessitano di tutele molto più mirate al loro corretto utilizzo.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Il progetto ha messo in pratica due aspetti essenziali per un'implementazione affidabile della DQA, che rappresentano una fase del tutto innovativa:

- una stima della contaminazione microbica associata all'assegnazione dello stato ambientale e della variabilità naturale (condizioni meteorologiche), finora del tutto assente nello scenario dei processi di governance con previsione provvisoria della dispersione fecale lungo le aree costiere;

- la risposta al problema mediante infrastrutture ad hoc e l'implementazione di un Sistema Integrato Qualità dell'Acqua che correli le condizioni ambientali e gli impatti generati dallo sversamento di acque reflue.

L'implementazione di uno strumento innovativo consentirebbe una riduzione dell'impatto ambientale negativo (microbico e salutare) e la progettazione di nuove regole in futuro, al fine di istituire sistemi di gestione adeguati, in caso di contaminazione. L'innovazione progettuale è significativa anche considerando siti specifici con caratteristiche diverse che possono essere rappresentati e guidati dallo stesso progetto gestionale.

Sono state considerate, a questo proposito, anche aree target di controllo, al fine di utilizzare il sistema di rete di allerta in altri luoghi con problemi simili.

In conclusione, i risultati conseguiti dal progetto WATERCARE:

- contribuiscono all'attuazione della normativa ambientale dell'Unione Europea, con un innovativo strumento di gestione su scala pilota, in grado di fornire informazioni utili agli operatori delle acque reflue, al fine di ridurre la carica batterica fecale lungo le fognature e le acque di balneazione e costiere;

- migliorano la gestione idrica delle aree urbane attraverso il sistema di allerta per le autorità sanitarie e di protezione ambientale;

- contribuiranno all'aggiornamento e all'attuazione delle politiche ambientali dell'UE attraverso azioni adeguate per migliorare realmente la qualità dell'acqua anche dopo la fine del progetto.

Si prevede che la cooperazione tra la pubblica amministrazione (in questo progetto rappresentate dalle autorità locali, regionali e nazionali), il settore privato (aziende) e le istituzioni scientifiche e di ricerca, condividendo le conoscenze attraverso il mare Adriatico e



applicando questi approcci innovativi in diverse aree costiere italiane e croate, darà buoni risultati nel progresso di miglioramento della qualità delle acque delle zone costiere.

2. STRATEGIA DELL'AGENDA 2030 PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE²

2.1 Sviluppo sostenibile ed Agenda 2030

Lo sviluppo sostenibile è inteso come *“lo sviluppo che è in grado di soddisfare i bisogni delle generazioni attuali senza compromettere la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri”* (Gro Harlem Brundtland, 1987).

Questo concetto si concretizza nel momento in cui si integrano tra loro e si sostengono reciprocamente tre aspetti ben precisi:

1. sostenibilità economica: creare una crescita duratura degli indicatori economici, generare reddito e lavoro e sostenere nel tempo le popolazioni, valorizzandone le specificità territoriali e allocandone efficacemente le risorse;

² **Fonti:**

Nazioni Unite:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/>

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>

Commissione Europea:

https://ec.europa.eu/info/publications/reflection-paper-towards-sustainable-europe-2030_it

Ministero della Transizione Ecologica:

<https://www.mite.gov.it/pagina/la-strategia-nazionale-lo-sviluppo-sostenibile>

Agenzia per la Coesione Territoriale:

<https://www.agenziacoesione.gov.it/comunicazione/agenda-2030-per-lo-sviluppo-sostenibile/>

https://www.agenziacoesione.gov.it/dossier_tematici/agenda-onu-2030-per-lo-sviluppo-sostenibile/

Regione Marche:

<https://www.regione.marche.it/Entra-in-Regione/Sviluppo-Sostenibile>

<https://www.regione.marche.it/Entra-in-Regione/Sviluppo-Sostenibile/Documenti#Atti-regionali>

<https://www.regione.marche.it/Entra-in-Regione/Sviluppo-Sostenibile/Documenti#Strategia-nazionale-Sviluppo-sostenibile>

<https://www.regione.marche.it/Entra-in-Regione/Sviluppo-Sostenibile/Documenti#Agenda-ONU-2030>

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

2. sostenibilità sociale: garantire condizioni di benessere umano (sicurezza, salute, istruzione, democrazia, partecipazione, giustizia) equamente distribuite e perseguire l'inclusione sociale, l'uguaglianza di genere e il rispetto per i diritti umani;

3. sostenibilità ambientale: salvaguardia del pianeta attraverso un utilizzo delle risorse naturali che non danneggi nel tempo il loro livello di qualità e riproducibilità.

L'obiettivo è quello di costruire una società più equa, sana e armoniosa per tutti. È un appello universale all'azione per porre fine alla povertà, proteggere il pianeta e migliorare la vita e le prospettive di tutti, ovunque.

In particolare, l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione sottoscritto il 25 settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri delle Nazioni Unite. Approvata dall'Assemblea Generale dell'ONU, è costituita da 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile – *Sustainable Development Goals, SDGs* – (Figura 2.1) inseriti in un programma d'azione più vasto composto da 169 traguardi, da raggiungere entro il 2030, in ambito ambientale, economico, sociale e istituzionale.

Tale programma d'azione rappresenta la base comune da cui partire per ottenere un mondo sostenibile dal punto di vista ambientale, sociale, economico.



Figura 2.1 - 1 Obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 (Nazioni Unite, 2015).

Un aspetto interessante ed innovativo che contraddistingue l'Agenda 2030 è quello relativo alla ricerca, comprensione e valorizzazione delle interconnessioni esistenti fra obiettivi e settori diversi, al fine di sviluppare strategie e politiche più efficaci e coerenti, abbandonando finalmente l'obsoleta ed inefficace visione settoriale degli obiettivi stessi.

Ogni Paese appartenente all'ONU è chiamato ad attivare il percorso di cui sopra ed è periodicamente valutato attraverso il monitoraggio dello stato di attuazione di Goal e Target, tramite un set di oltre 240 indicatori di riferimento.

Con riferimento all'Europa, quello dello sviluppo sostenibile è un concetto da tempo profondamente radicato nelle politiche europee: infatti, nell'arco di 40 anni, la Commissione Europea ha messo in atto norme ambientali più rigorose e politiche climatiche ambiziose, inaugurando un dibattito lungimirante in materia di sviluppo sostenibile che si inserisce nella più ampia riflessione avviata dal Libro Bianco sul futuro dell'Europa del marzo 2017.

L'UE ha tutto il necessario per migliorare la sua competitività, investire nella crescita sostenibile e stimolare interventi da parte dei governi, delle istituzioni e dei cittadini, dando l'esempio al resto del mondo. Utilizzando gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite (OSS) come strumento di orientamento, la Commissione Europea ha pubblicato nel 2019 un documento di riflessione, che individua gli strumenti chiave per favorire la transizione verso la sostenibilità entro il 2030.

Gli obiettivi di sviluppo sostenibile continueranno a ispirare il processo decisionale politico della Commissione e a guidare lo sviluppo della strategia di crescita europea, senza tuttavia escludere altre priorità politiche e senza imporre agli Stati membri misure per conseguire gli OSS collettivamente e a livello comunitario. Questo approccio dovrebbe lasciare maggiore libertà agli Stati membri, comprese le autorità regionali e locali, per decidere se e in che modo adeguare le loro attività per realizzare gli obiettivi di sviluppo sostenibile.

La Commissione Europea, durante il discorso di apertura della seduta plenaria del Parlamento europeo (luglio 2019), ha presentato un ricco programma d'azione da realizzare per i prossimi cinque anni, in cui emerge chiaramente la volontà di raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile, anche in relazione all'accordo di Parigi sui cambiamenti climatici, e prepara il terreno per una propria strategia globale per gli anni 2019-2024.

2.2 L'Agenda 2030 in Italia

Ogni Paese è tenuto a sviluppare una propria Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile.

In Italia è stata istituita la cabina di regia “Benessere Italia”, organo della Presidenza del Consiglio che ha il compito di coordinare, monitorare, misurare e migliorare le politiche di tutti i Ministeri nel segno del benessere dei cittadini. La cabina di regia sarà uno strumento che permetterà al Governo di promuovere un benessere equo e sostenibile attraverso la definizione di nuovi approcci e nuove politiche.

Le linee programmatiche italiane si sviluppano in cinque macroaree:

- rigenerazione equo sostenibile dei territori,
- mobilità e coesione territoriale,
- transizione energetica,
- qualità della vita,
- economia circolare.

Gli obiettivi di tali macroaree sono quelli di porre al centro di tutto la persona e mirare alla promozione di stili di vita sani, alla definizione di tempi di vita equilibrati, alla progettazione di condizioni di vita eque, alla promozione di azioni finalizzate allo sviluppo umano, alla formazione continua.

Lo strumento di coordinamento italiano dell'attuazione dell'Agenda 2030 è rappresentato dalla Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile (SNSvS), approvata dal CIPE con Delibera n. 108/2017. Il provvedimento, da aggiornare ogni tre anni, *“definisce il quadro di riferimento nazionale per i processi di pianificazione, programmazione e valutazione di tipo ambientale e territoriale per dare attuazione agli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite”*.

L'attuazione della Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile deve raccordarsi con i documenti programmatici nazionali esistenti e le azioni proposte e gli strumenti operativi devono conciliarsi con gli obiettivi già esistenti e vincolanti a livello comunitario.

La SNSvS 2017-2030 è lo strumento principale per la creazione di un nuovo modello economico circolare, a basse emissioni di CO₂, resiliente ai cambiamenti climatici e agli altri

cambiamenti globali causa di crisi locali, come, ad esempio, la perdita di biodiversità, la modificazione dei cicli biogeochimici fondamentali (carbonio, azoto, fosforo) e i cambiamenti nell'utilizzo del suolo. Essa si basa su un approccio multidimensionale per superare le disuguaglianze economiche, ambientali e sociali e perseguire così uno sviluppo sostenibile, equilibrato ed inclusivo. Tale approccio implica l'utilizzo di un'ampia gamma di strumenti, comprese le politiche di bilancio e le riforme strutturali. Il piano aggiorna la precedente "Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia 2002-2010", ma ne amplia il raggio d'azione, integrando gli obiettivi contenuti nella Agenda 2030 delle Nazioni Unite.

Le cinque aree di intervento in cui è strutturata la strategia corrispondono alle "5P" dello sviluppo sostenibile proposte dall'Agenda 2030, ciascuna delle quali contiene Scelte Strategiche e Obiettivi Strategici per l'Italia:

- **Persone:** contrastare povertà ed esclusione sociale e promuovere salute e benessere per garantire le condizioni per lo sviluppo del capitale umano;

- **Pianeta:** garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali, contrastando la perdita di biodiversità e tutelando i beni ambientali e culturali;

- **Prosperità:** affermare modelli sostenibili di produzione e consumo, garantendo occupazione e formazione di qualità;

- **Pace:** promuovere una società non violenta ed inclusiva, senza forme di discriminazione. Contrastare l'illegalità;

- **Partnership:** intervenire nelle varie aree in maniera integrata.

In tutto ciò c'è un esplicito richiamo alla profonda interrelazione tra dinamiche economiche, crescita sociale e qualità ambientale, aspetti conosciuti anche come i tre pilastri dello sviluppo sostenibile.

Per ciò che riguarda un aspetto fondamentale dello sviluppo sostenibile, ovvero la partecipazione della società civile, in Italia è nata nel 2016 l'Alleanza italiana per lo sviluppo sostenibile (ASviS), organizzazione creata su iniziativa della Fondazione Unipolis e dell'Università di Roma "Tor Vergata", che ha come scopo la diffusione, a livello sociale ed istituzionale, della conoscenza e della consapevolezza dell'importanza dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile.

L'ASviS redige annualmente un rapporto dove vengono presentate sia un'analisi dello stato di avanzamento dell'Italia rispetto all'Agenda 2030 e agli Obiettivi di Sviluppo sostenibile, sia proposte per l'elaborazione di strategie che possano assicurare lo sviluppo economico e sociale del Paese.

2.3 L'Agenda 2030 in Regione Marche

Con la Deliberazione di Giunta Regionale n. 250 dell'8/3/2021, con la quale si è approvato il "Documento propedeutico alla Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile", la Regione Marche ha avviato il processo di definizione della SRSvS, attraverso adeguati processi informativi e partecipativi, in attuazione dell'art. 34 del D. Lgs. n. 152/2016, costruendo un processo collettivo in grado di creare sinergie e integrazioni, a partire dagli strumenti esistenti.

La SRSvS contribuisce, a livello territoriale, alla realizzazione della SNSvS e dell'Agenda 2030, volendo superare l'approccio settoriale, perché viene sviluppata sulla base di quattro ambiti d'azione: sociale, ambientale, economico ed istituzionale. La SRSvS è un documento triennale che ha lo scopo di garantire la coerenza delle politiche regionali con quelle nazionali.

Le scelte strategiche individuate sono cinque ed in ognuna di esse si definisce una serie di obiettivi da perseguire, a livello regionale, anche attraverso l'unitarietà di intenti dell'azione di pianificazione e programmazione:

1. prevenire e ridurre i rischi di catastrofi riducendo l'esposizione ai pericoli e la vulnerabilità, aumentando la capacità di risposta e di recupero, rafforzando così la resilienza;
2. affrontare i cambiamenti climatici e le dissimmetrie sociali ed economiche correlate;
3. riconoscere il valore dei servizi ecosistemici e quindi tutelare la biodiversità;
4. perseguire l'equità tendendo verso l'eliminazione della povertà, della sperequazione dei benefici dello sviluppo e la realizzazione di condizioni di dignità per la vita di ogni persona;
5. promuovere la ricerca industriale e l'innovazione tecnologica verso lo sviluppo di nuove soluzioni produttive sostenibili, in termini di innovazione ed efficienza energetica, riduzione delle emissioni nell'ambiente, recupero e riutilizzo di sottoprodotti e scarti, sviluppo di produzioni biocompatibili.

Tutte le strutture della Regione Marche concorrono al raggiungimento degli obiettivi attraverso l'attuazione di molteplici scelte strategiche, interconnesse tra loro e convergenti verso un unico obiettivo regionale, concretizzandone maggiormente il raggiungimento.

Il primo passo è stato, infatti, l'individuazione di una governance multi-attore e multi-settore in grado di considerare le diverse dimensioni dello sviluppo del territorio e di gestire e coordinare le azioni delle diverse parti interessate (Regione, Enti Locali, associazioni, individui, ecc.) verso obiettivi comuni.

2.4 Connessione con il progetto WATERCARE

Nell'ambito della strategia per lo sviluppo sostenibile e seguendo gli obiettivi che l'Agenda 2030 si prefigge, così come nei paragrafi precedenti accennato in via generale, il progetto WATERCARE e le sue risultanze costituiscono validi e concreti strumenti in relazione principalmente a 3 goals indicati nell'Agenda stessa, descritti in dettaglio nelle tabelle alla fine di questo paragrafo.

Infatti, l'obiettivo specifico del progetto, che, non dimentichiamolo, è basato su una cooperazione internazionale italo-croata (vedasi strumento di attuazione 6.a), è quello di migliorare le condizioni di qualità ambientale del mare e dell'area costiera mediante l'uso di tecnologie e approcci sostenibili e innovativi e ciò non è altro che uno dei target del goal numero 6 di agenda 2030. Questo target, infatti, prevede il miglioramento della qualità dell'acqua riducendo l'inquinamento, eliminando le pratiche di scarico non controllato e riducendo al minimo il rilascio di sostanze chimiche e materiali pericolosi, dimezzando la percentuale di acque reflue non trattate e aumentando sostanzialmente il riciclaggio e il riutilizzo sicuro a livello globale (vedasi target 6.3).

Inoltre, così come previsto nello strumento di attuazione 6.a, la vasca di raccolta acque di prima pioggia, prevista nel WATERCARE, costituisce un sistema di raccolta dell'acqua prodromico al trattamento di un'acqua particolarmente inquinata quale è quella raccolta nei primi minuti dall'inizio dello scolmo.

Il WQIS e l'alert tool che scaturiscono dal progetto, grazie al fatto che potranno essere resi disponibili alle comunità locali come strumenti previsionali, saranno utili a rafforzare la

partecipazione delle stesse nel miglioramento della gestione idrica e fognaria (vedasi strumento di attuazione 6.b).

Quest'ultimo aspetto collega il progetto WATERCARE al goal numero 13 dell'Agenda 2030, in quanto, potendo prevedere, data una conoscenza specifica del territorio e degli scenari che su esso potrebbero presentarsi, quale sarà la quantità di acque reflue urbane sversate, la carica microbica sversata e presente nelle acque di balneazione e la durata dell'inquinamento dell'area, si potrà rafforzare la resilienza e la capacità di adattamento ai rischi legati al clima (vedasi target 13.1), integrando nelle politiche, nelle strategie e nei piani nazionali le misure di contrasto ai cambiamenti climatici (vedasi target 13.2) ed avendo a disposizione un valido strumento di allerta precoce (vedasi target 13.3).

Così, contenendo gli scarichi di acque reflue urbane (vasca di raccolta acque di prima pioggia ed upgrading degli impianti e delle infrastrutture esistenti), riducendo gli scolmi di tali acque reflue in mare e, di conseguenza, la carica microbica in esse sversata, grazie all'utilizzo su scala locale in modo capillare del WQIS e dell>alert tool, si otterrà il raggiungimento anche di target previsti dal goal numero 14 dell'Agenda 2030, ovvero:

- la prevenzione e la riduzione significativa dell'inquinamento marino di tutti i tipi, in particolare quello proveniente dalle attività terrestri (vedasi target 14.1);
- la gestione e la protezione degli ecosistemi marini e costieri per evitare impatti negativi significativi (vedasi target 14.2);
- la protezione di almeno il 10 per cento delle zone costiere e marine, coerenti con il diritto nazionale e internazionale e sulla base delle migliori informazioni scientifiche disponibili (vedasi target 14.5);

WATERCARE si configura, perciò, come uno strumento di attuazione utile per aumentare le conoscenze scientifiche, sviluppare la capacità di ricerca e di trasferimento di tecnologia marina (strumento di attuazione 14.a).

Tabella 2.4 - 1 Agenda 2030 Goal 6: acqua pulita e servizi igienico-sanitari.

 <p>GOAL</p>	
TARGET	
<p>6.1 Entro il 2030, conseguire l'accesso universale ed equo all'acqua potabile sicura e alla portata di tutti</p>	
<p>6.2 Entro il 2030, raggiungere un adeguato ed equo accesso ai servizi igienicosanitari e di igiene per tutti ed eliminare la defecazione all'aperto, con particolare attenzione ai bisogni delle donne e delle ragazze e di coloro che si trovano in situazioni vulnerabili</p>	
<p>6.3 Entro il 2030, migliorare la qualità dell'acqua riducendo l'inquinamento, eliminando le pratiche di scarico non controllato e riducendo al minimo il rilascio di sostanze chimiche e materiali pericolosi, dimezzare la percentuale di acque reflue non trattate e aumentare sostanzialmente il riciclaggio e il riutilizzo sicuro a livello globale</p>	
<p>6.4 Entro il 2030, aumentare sostanzialmente l'efficienza idrica da utilizzare in tutti i settori e assicurare prelievi e fornitura di acqua dolce per affrontare la scarsità d'acqua e ridurre in modo sostanziale il numero delle persone che soffrono di scarsità d'acqua</p>	
<p>6.5 Entro il 2030, attuare la gestione integrata delle risorse idriche a tutti i livelli, anche attraverso la cooperazione transfrontaliera a seconda dei casi</p>	
<p>6.6 Entro il 2020, proteggere e ripristinare gli ecosistemi legati all'acqua, tra cui montagne, foreste, zone umide, fiumi, falde acquifere e laghi</p>	
STRUMENTO DI ATTUAZIONE	
<p>6.A Entro il 2030, ampliare la cooperazione internazionale e la creazione di capacità di supporto a sostegno dei paesi in via di sviluppo in materia di acqua e servizi igienico-sanitari legati, tra cui i sistemi di raccolta dell'acqua, la desalinizzazione, l'efficienza idrica, il trattamento delle acque reflue, le tecnologie per il riciclo e il riutilizzo</p>	
<p>6.B Sostenere e rafforzare la partecipazione delle comunità locali nel miglioramento della gestione idrica e fognaria</p>	

Tabella 2.4 - 2 Agenda 2030 Goal 13: lotta contro il cambiamento climatico.

 <p>GOAL</p>	
TARGET	
<p>13.1 Rafforzare la resilienza e la capacità di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali in tutti i paesi</p>	
<p>13.2 Integrare nelle politiche, nelle strategie e nei piani nazionali le misure di contrasto ai cambiamenti climatici</p>	
<p>13.3 Migliorare l'istruzione, la sensibilizzazione e la capacità umana e istituzionale riguardo ai cambiamenti climatici in materia di mitigazione, adattamento, riduzione dell'impatto e di allerta precoce</p>	
STRUMENTO DI ATTUAZIONE	
<p>13.a Dare attuazione all'impegno assunto nella Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici per raggiungere l'obiettivo di mobilitare 100 miliardi di dollari all'anno entro il 2020 congiuntamente da tutte le fonti, per affrontare le esigenze dei paesi in via di sviluppo nel contesto delle azioni di mitigazione significative e della trasparenza circa l'attuazione e la piena operatività del "Green Climate Fund" attraverso la sua capitalizzazione nel più breve tempo possibile</p>	
<p>13.b Promuovere meccanismi per aumentare la capacità di una efficace pianificazione e gestione connesse al cambiamento climatico nei paesi meno sviluppati e nei piccoli Stati insulari in via di sviluppo concentrandosi, tra l'altro, sulle donne, i giovani e le comunità locali ed emarginate</p>	

Tabella 2.4 - 3 Agenda 2030 Goal 14: la vita sott'acqua.

 <p>GOAL</p>
<p>TARGET</p>
<p>14.1 Entro il 2025, prevenire e ridurre in modo significativo l'inquinamento marino di tutti i tipi, in particolare quello proveniente dalle attività terrestri, compresi i rifiuti marini e l'inquinamento delle acque da parte dei nutrienti</p>
<p>14.2 Entro il 2020 gestire e proteggere in modo sostenibile gli ecosistemi marini e costieri per evitare impatti negativi significativi, anche rafforzando la loro capacità di recupero e agendo per il loro ripristino, al fine di ottenere oceani sani e produttivi</p>
<p>14.3 Ridurre al minimo e affrontare gli effetti dell'acidificazione degli oceani anche attraverso una maggiore cooperazione scientifica a tutti i livelli</p>
<p>14.4 Entro il 2020, regolare efficacemente la raccolta e porre fine alla pesca eccessiva, la pesca illegale, quella non dichiarata e non regolamentata e alle pratiche di pesca distruttive, e mettere in atto i piani di gestione su base scientifica, al fine di ricostituire gli stock ittici nel più breve tempo possibile, almeno a livelli in grado di produrre il rendimento massimo sostenibile come determinato dalle loro caratteristiche biologiche</p>
<p>14.5 Entro il 2020, proteggere almeno il 10 per cento delle zone costiere e marine, coerenti con il diritto nazionale e internazionale e sulla base delle migliori informazioni scientifiche disponibili</p>
<p>14.6 Entro il 2020, vietare quelle forme di sovvenzioni alla pesca che contribuiscono all'eccesso di capacità e alla pesca eccessiva, eliminare i sussidi che contribuiscono alla pesca illegale, non dichiarata e non regolamentata e astenersi dall'introdurre nuove sovvenzioni di questo tipo, riconoscendo che un trattamento speciale e differenziato adeguato ed efficace per i paesi in via di sviluppo e i paesi meno sviluppati dovrebbe essere parte integrante del negoziato sui sussidi alla pesca dell'Organizzazione Mondiale del Commercio</p>
<p>14.7 Entro il 2030, aumentare i benefici economici derivanti dall'uso sostenibile delle risorse</p>

marine per i piccoli Stati insulari e i paesi meno sviluppati, anche mediante la gestione sostenibile della pesca, dell'acquacoltura e del turismo

IMPLEMENTATION TOOL

14.A Aumentare le conoscenze scientifiche, sviluppare la capacità di ricerca e di trasferimento di tecnologia marina, tenendo conto dei criteri e delle linee guida della Commissione Oceanografica Intergovernativa sul trasferimento di tecnologia marina, al fine di migliorare la salute degli oceani e migliorare il contributo della biodiversità marina per lo sviluppo dei paesi in via di sviluppo, in particolare i piccoli Stati insulari in via di sviluppo e i paesi meno sviluppati

14.B Assicurare ai piccoli pescatori artigianali l'accesso alle risorse e ai mercati marini

14.C Migliorare la conservazione e l'uso sostenibile degli oceani e delle loro risorse tramite l'applicazione del diritto internazionale, che si riflette nell'UNCLOS, che fornisce il quadro giuridico per l'utilizzo e la conservazione sostenibile degli oceani e delle loro risorse, come ricordato al punto 158 de "Il futuro che vogliamo"

2.5 Indice delle figure

Figura 2.1 - 1 Obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 (Nazioni Unite, 2015). 6

2.6 Indice delle tabelle

Tabella 2.4 - 1 Agenda 2030 Goal 6: acqua pulita e servizi igienico-sanitari. 13

Tabella 2.4 - 2 Agenda 2030 Goal 13: lotta contro il cambiamento climatico. 14

Tabella 2.4 - 3 Agenda 2030 Goal 14: la vita sott'acqua. 15

3. OBIETTIVI del PROGETTO WATERCARE³

Il progetto è inquadrato nel contesto delle priorità strategiche comuni dell'UE per il miglioramento delle condizioni di qualità ambientale del mare e delle acque costiere, utilizzando tecnologie e approcci sostenibili e innovativi. Tale misura deve essere adottata secondo la Direttiva UE 2006/7/CE che regola il livello di qualità delle acque di balneazione costiere.

L'obiettivo generale del progetto WATERCARE è ridurre l'impatto della contaminazione microbica dell'ambiente nelle acque di balneazione e derivante da precipitazioni elevate e abbondanti drenate nella rete fognaria locale, in conformità con la Direttiva UE 2006/7/CE, e affrontando la SO 3.3 "Migliorare la qualità ambientale condizioni del mare e delle zone costiere mediante l'uso di tecnologie e approcci sostenibili e innovativi".

Inoltre, WATERCARE aveva l'obiettivo di migliorare la qualità dell'acqua delle aree urbane dell'area di cooperazione e supportare la conoscenza e il processo di governance sulla gestione della qualità dell'acqua nell'area pilota.

Riassumendo, il progetto WATERCARE:

- ha sviluppato un innovativo Sistema Integrato per la Qualità dell'Acqua (WQIS) composto da una rete di monitoraggio idro-meteorologico in tempo reale e da un modello operativo previsionale;
- realizzato un'infrastruttura ad hoc per la gestione delle acque di balneazione in un sito pilota attraverso un modello operativo previsionale;
- realizzato studi di fattibilità in altri 4 siti target per migliorare la pianificazione e la gestione delle problematiche ambientali del sistema marino;
- sviluppato un sistema di allerta in tempo reale in grado di identificare preventivamente il potenziale rischio ecologico da contaminazione fecale delle acque di balneazione a causa di elevate piene insolite dei fiumi locali e di supportare i processi decisionali di governance nella gestione delle acque di balneazione e delle attività turistiche.

³ **Fonti:**

[2014 - 2020 Interreg V-A / Italy - Croatia CBC Programme / Call for proposal 2017 Standard – WATERCARE / Priority Axis: Major change Environment and cultural heritage / Application Form - Version date: 10/02/2021 15.33.57](#)

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Principali beneficiari del progetto saranno le autorità pubbliche, i gestori delle zone costiere e gli stakeholders (operatori delle strutture e dei servizi turistici, nuotatori e bagnanti, turisti e cittadini). Saranno supportati nella gestione idrica delle aree urbane al fine di evitare e ridurre il livello di contaminazione batterica dell'acqua in mare derivante da precipitazioni abbondanti; nonché limitare i giorni o le ore in cui è vietato o sconsigliato fare il bagno in mare (compresi i requisiti WFD e MSFD).

Per ridurre le contaminazioni microbiologiche di Escherichia Coli e Enterococchi intestinali nelle acque costiere e conseguentemente migliorare la gestione delle acque reflue provenienti dalle aree urbane attraverso l'allerta alle autorità di protezione ambientale, seguendo il protocollo delle attività di WATERCARE:

- determinazioni analitiche microbiologiche e chimiche;
- utilizzo di strumenti per misure meteorologiche (pluviometri) e alluvionali (portate);
- realizzazione di una nuova infrastruttura per mitigare o eliminare l'apporto;
- applicazione di un nuovo sistema per la valutazione della qualità dell'acqua marina balneare;

ha contribuito all'indicatore di risultato migliorando le condizioni di qualità ambientale del mare e delle aree costiere attraverso tecnologie e approcci innovativi nell'area del programma IT-HR.

Le suddette contaminazioni batteriche sono state monitorate presso il sito pilota di Fano-Marche e in 4 aree target: fiume Pescara-Abruzzo, fiume Rasa-Istria, fiume Cetina-Spalato e fiume Neretva-Dubrovnik. Ciò ha consentito di valutare i benefici forniti dalle attività progettuali e di verificare in concreto quanto utili ed efficienti siano le soluzioni innovative adottate.

3.1 Obiettivo specifico del progetto 1: Water Quality Integrated System (WQIS)

WATERCARE ha permesso lo sviluppo di un Sistema Integrato per la Qualità dell'Acqua (WQIS) per correlare gli eventi meteorologici e la risposta del sistema di drenaggio in relazione all'impatto microbico sulle acque di balneazione.

Il modello ha fornito un sistema di allerta in tempo reale della qualità delle acque reflue e della portata in mare, nonché della dispersione batterica fecale nelle acque costiere.

Il sistema di modellazione WATERCARE è composto da:

1. una rete di monitoraggio meteorologico, idrologico e microbiologico basata su sensori, analisi e sistema di allerta lungo fognature, fiumi, torrenti e acque costiere di balneazione,
2. un modello numerico delle acque costiere (FOM) per simulare e prevedere la dispersione batterica nelle acque di balneazione.

Il primo si basa su un database meteorologico, che riceve dati in tempo reale dalla rete di monitoraggio a basso costo che fornisce sia i dati delle precipitazioni che quelli del livello delle acque fognarie.

I parametri meteorologici e idrologici valutano i fenomeni di ruscellamento superficiale; ulteriori informazioni sono raccolte riportando il lasso di tempo tra ogni evento piovoso e quello precedente. I dati raccolti dall'analisi batteriologica sono archiviati in uno specifico database di monitoraggio insieme ai dati meteorologici/idrologici.

Queste registrazioni raccolte vengono utilizzate anche per fornire un Sistema di Allerta in tempo reale a supporto della gestione ottimale della qualità delle acque fluviali e costiere e in grado di identificare attraverso il FOM la dispersione batterica, e quindi, le aree critiche dove dovrebbe essere vietata la balneazione.

3.2 Obiettivo specifico del progetto 2: Realizzazione della nuova infrastruttura del serbatoio di stoccaggio delle acque reflue (Attuazione del WQIS)

All'interno di WATERCARE, nell'area pilota di Fano, è stata progettata e realizzata una nuova realizzazione infrastrutturale di cisterna di accumulo acque nere. L'obiettivo specifico di Tank è quello di trattenere le prime acque piovane durante il temporale che vengono mescolate alla rete fognaria; tali reflui presentano i maggiori carichi microbiologici inquinanti derivanti dal deflusso drenante all'inizio dell'evento piovoso.

La quantità raccolta consentirà, qualora l'evento meteorologico sia quantitativamente rilevante, e quindi impossibile da contenere dal sistema fognario, di minimizzare l'impatto sul fiume recettore o sulle acque costiere utilizzate per la balneazione.

È ora possibile verificare esattamente l'impatto positivo dell'infrastruttura dei serbatoi in termini ambientali e misurare la quantità di inquinanti immessi nell'ambiente e non adeguatamente trattati nell'impianto di depurazione.

Il monitoraggio è stato implementato attraverso l'installazione di sensori. Trasmettono tutte le misurazioni ad uno specifico sistema di telecontrollo che consente il monitoraggio e l'elaborazione dei dati al fine di sversare nella rete fognaria delle seconde acque piovane, che sono caratterizzate da un bassissimo carico chimico-fisico e microbiologico di inquinanti.

Pertanto, il risultato raggiunto grazie a questo specifico obiettivo consiste in un significativo miglioramento della qualità delle acque di balneazione, in primo luogo evitando di scaricare le acque reflue più inquinate e poi consentendo un migliore trattamento delle acque reflue quando il temporale è terminato.

3.3 Obiettivo specifico del progetto 3: sistema di allerta in tempo reale

Questo obiettivo specifico ha portato alla realizzazione di un sistema integrato e intelligente di processi decisionali WATERCARE per aiutare le autorità responsabili e gli stakeholder (operatori delle strutture e dei servizi turistici, nuotatori e bagnanti, ecc.) a migliorare la gestione delle aree idriche urbane attraverso un sistema intelligente di supporto per il controllo della meteorologia, della carica batterica e dello scarico della rete fognaria a sfioro.

L'innovazione progettuale è significativa per la considerazione di specifici siti con caratteristiche diverse, che possono essere rappresentati e guidati dallo stesso progetto gestionale. Per questo motivo ogni azione volta a quantificare l'influenza dei fattori naturali sulle valutazioni della qualità ha un impatto rilevante sulle pratiche di gestione e sulla pianificazione del monitoraggio.

3.4 Output e durata dei risultati

Il WQIS sviluppato da WATERCARE proseguirà anche dopo il progetto per consentire alle città adriatiche di gestire in caso di emergenze microbiche e di tracimazione e di interagire in modo coordinato per gestire la contaminazione microbica nelle acque costiere. Il modello operativo previsionale sarà mantenuto operativo dal CNR.

UNIURB, UNIST, SDC, DNR, CW, METRIS, REGIONE MARCHE e REGIONE ABRUZZO garantiranno l'accesso ai dati di monitoraggio. Il monitoraggio dell'efficienza del serbatoio di stoccaggio nell'area pilota sarà mantenuto da ASET.

Lo Strumento di Allerta a supporto dei processi decisionali di governance sarà mantenuto operativo e assicurato il corretto funzionamento del sistema dal CNR utilizzando risorse finanziarie proprie o tramite fondi ricevuti dagli utenti finali.

3.5 Output e trasferibilità dei risultati

WATERCARE si basa sui risultati di altri progetti europei approvati, in cui sono state utilizzate simulazioni applicate e modelli integrati per una migliore gestione delle acque costiere e dei carichi fluviali.

Con WATERCARE si è tenuto conto delle specifiche esigenze del Mare Adriatico e delle sue peculiarità, estendendo potenzialmente l'utilizzo del WQIS all'intero bacino del Mediterraneo.

Il sito pilota WATERCARE è stato testato a Fano, ma analogamente potrebbe essere replicato in altri siti con le stesse problematiche attraverso semplici linee guida diffuse alla fine del ciclo di vita del progetto.

La linea guida per un sistema Smart Alert può essere trasferita ad altre regioni e contee italiane e croate come esempio per ottimizzare la gestione delle acque di balneazione.

3.6 Partners del Progetto (PP)

La tutela dell'ambiente ed in particolare il miglioramento delle condizioni di qualità ambientale del mare e delle zone costiere mediante l'utilizzo di tecnologie e approcci sostenibili e innovativi è un obiettivo per il quale l'adozione dell'approccio transfrontaliero è da ritenersi essenziale.

Non sarà mai possibile raggiungere risultati positivi sotto il tema della qualità dell'acqua di mare se comuni, città, governi e altre autorità pubbliche regionali o nazionali agiranno da soli e senza attuare azioni comuni e coordinate volte a risolvere, o almeno a ridurre, il crescente problema della contaminazione dell'acqua di mare.

Inoltre, ciò è ancora più vero nei casi, e il Mare Adriatico è uno di quelli, dove le condizioni geografiche limitano la circolazione dei flussi di acqua di mare e il loro scambio con acqua di mare "nuova", aggravando gli effetti generati dalla combinazione di attività umane inquinanti ed eventi climatici come forti piogge.

L'Italia e la Croazia, in quanto i due paesi più grandi in termini di chilometri di coste lungo il mare Adriatico, rappresentano anche i maggiori inquinatori dell'acqua di mare e quindi devono collaborare per implementare soluzioni efficienti ed efficaci al problema comune.

La cooperazione transfrontaliera è necessaria anche perché le organizzazioni italiane e croate non sono poste sullo stesso piano in termini di tecnologie, metodi e approcci innovativi e sostenibili da utilizzare per la protezione dell'ambiente e il trattamento delle acque reflue. Pertanto, grazie a WATERCARE, è stato possibile condividere e implementare le ultime pratiche e quindi fornire vantaggi a:

- tutti i partner coinvolti nel progetto, che potrebbero aumentare le loro conoscenze e competenze e trasferirle tra diversi tipi di istituzioni;

- gruppi target:

- pubblico (in generale), quale stato di salute è meglio garantito;
- le autorità pubbliche e le agenzie non coinvolte nel partenariato, saranno informate sui risultati, sugli output e sulle tecnologie raggiunte e utilizzate durante il progetto.

In WATERCARE tutti i PP hanno contribuito ad un buon sviluppo del progetto partecipando alla definizione di obiettivi, attività, loro suddivisione in WP (Work Packages) e loro tempistiche, output da ottenere e stime di budget. Questo deriva dall'identificazione delle esperienze e delle capacità di ciascun PP e dai risultati che si desidera ottenere. Operare in modalità congiunta ha consentito di garantire una reale ed effettiva partecipazione di tutti i PP, assicurando un passo avanti verso la sostenibilità dell'intera area.

La responsabilità complessiva dell'implementazione di WATERCARE è stata affidata ad un LP (Lead Partner), che ha garantito la corretta implementazione continuativa sotto gli aspetti amministrativi, finanziari e operativi.

Il progetto, come appena scritto, è stato suddiviso in Work Packages e ciascun WP è stato assegnato ad un partner (WP leader) che ne ha assicurato l'attuazione. I leader del WP hanno coordinato le attività sotto i rispettivi WP, a cui prenderanno parte diversi partner per la realizzazione operativa. Il personale WATERCARE è stato accuratamente definito evitando

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

inutili duplicazioni di funzioni e tenendo conto del ruolo specifico del partner nel progetto. Durante l'implementazione delle attività, il personale di ciascun partner coinvolto è stato coordinato dai leader del WP e ha collaborato con il personale degli altri partner coinvolti nella stessa attività o WP. La cooperazione è stata realizzata attraverso un regolare scambio di informazioni e utilizzando diversi strumenti, come la posta elettronica e la teleconferenza.

Tabella 3.6 - 1 Partners nel progetto WATERCARE (LP = Lead Partner; PP = Project Partner).

Partner role/number	Partner name	Partner country
LP	NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC	ITALY
PP1	ASET SPA	ITALY
PP2	MARCHE REGION	ITALY
PP3	ABRUZZO REGION	ITALY
PP4	UNIVERSITY OF URBINO "CARLO BO"	ITALY
PP5	COUNTY OF SPLIT-DALMATIA	CROATIA
PP6	DUBROVNIK AND NERETVA REGION	CROATIA
PP7	UNIVERSITY OF SPLIT	CROATIA
PP8	METRIS RESEARCH CENTRE	CROATIA
PP9	CROATIAN WATERS	CROATIA

3.6.1 CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE – CNR (LP)

Il CNR ha una lunga e riconosciuta esperienza negli studi marini sia in mare aperto che costiero e si avvale di un gruppo multidisciplinare di specialisti che lavorano in molti campi di ricerca. Il CNR è molto attivo nel monitoraggio e nella gestione ambientale e nella salvaguardia delle risorse del territorio. Le attività di ricerca, applicazioni tecnologiche e formazione sono focalizzate sull'applicazione di metodi innovativi (telerilevamento, modellazione ambientale, misurazioni climatiche) per la raccolta dati, le organizzazioni di base e le indagini sugli ecosistemi a diverse scale temporali e spaziali.

Le aree studiate sono principalmente il mare Adriatico e tutte le zone costiere. La qualità degli ambienti di transizione viene valutata studiando i processi idrologici ed ecologici. Il CNR effettuerà un monitoraggio fisico, chimico e biologico per valutare la qualità delle acque e lo stato delle zone costiere. Il CNR implementerà un modello previsionale di governance meteorologica basato su una rete di stazioni meteorologiche a basso costo e open source.

Sito web:

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

<https://www.cnr.it/it/istituto/122/istituto-per-le-risorse-biologiche-e-le-biotecnologie-marine-irbim>

3.6.2 ASET SPA (PP1)

ASET è una società che si dedica alla fornitura di servizi pubblici locali per 18 Comuni, proprietari della società. I servizi affidati sono i seguenti: servizio idrico integrato, produzione e distribuzione di acqua potabile, gestione di tutte le reti e degli impianti, gestione degli impianti di fognatura e depurazione, servizio di laboratorio chimico e microbiologico per uso interno e conto terzi ed altro.

ASET ha sviluppato e aggiorna costantemente un Sistema di Gestione Integrato per la Qualità, l'Ambiente e la Salute e Sicurezza sul Lavoro.

ASET ha strutturato, documentato, implementato e mantiene un proprio Sistema di Gestione Integrato al fine di assicurare la pianificazione, l'attuazione, il monitoraggio e il miglioramento dei principali processi. I servizi erogati rispondono quindi alle esigenze dei "clienti di sistema" e sono svolti dal personale aziendale nel rispetto delle norme cogenti in materia di Salute e Sicurezza sul lavoro e in materia ambientale.

Sito web:

<http://www.asetservizi.it/servizio-idrico-integrato/informazioni-general/programma-cooperazione-transfrontaliera-interreg-v-a-italia-croazia-progetto-watercare/>

3.6.3 REGIONE MARCHE (PP2) - POSIZIONE DI FUNZIONE TUTELA DELLE ACQUE E DIFESA DEL SUOLO E DELLA COSTA

Il dipartimento per la protezione dell'acqua e della protezione del suolo e della costa è responsabile della pianificazione dell'acqua e dell'attuazione della direttiva quadro sulle acque e della MSFD.

Inoltre:

- Gestisce e potenzia il Piano di Tutela delle Acque e il Piano Regionale a livello di bacino idrografico dell'Appennino Centrale, di cui fa parte la Regione Marche.

- Pianifica attività di monitoraggio delle risorse idriche attraverso Programmi che vengono attuati dalle Agenzie Ambientali su Bacino fluviale, costiero, lacustre e sotterraneo;

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

- dirige e verifica la programmazione degli interventi infrastrutturali relativi all'approvvigionamento e distribuzione dell'acqua e allo stoccaggio e trattamento delle acque reflue urbane e industriali;

- Dirige, gestisce e pianifica i programmi di tutela delle acque di balneazione e le attività di regolazione;

- Valuta le misure da adottare per il raggiungimento degli obiettivi di qualità delle acque sotterranee e superficiali;

- Seleziona e pianifica interventi finalizzati alla tutela delle risorse idriche;

- Progetta e realizza interventi su temi idromorfologici fluviali.

Sito web:

<https://www.regione.marche.it/Regione-Utile/Ambiente/Tutela-delle-acque/Progetti-Europei#WATERCARE>

3.6.4 REGIONE ABRUZZO (PP3) - LAVORI MARITTIMI E SERVIZIO IDRICO MARITTIMO - DIP. DI INFRASTRUTTURE, TRASPORTI, MOBILITÀ, RETI E LOGISTICA

Il Servizio Lavori Marittimi e Acque Marittime fa parte del Dipartimento Infrastrutture, Trasporti, Mobilità, Reti e Logistica della Regione Abruzzo. Ha competenze istituzionali in materia di erosione costiera e protezione costiera, Strategia marina, GIZC, Qualità dell'acqua ed ecosistemi marini, Infrastrutture portuali. Il Servizio dispone di un Sistema Informativo Costiero territoriale, realizzato attraverso otto postazioni SW e HW. Nel 2001 ha definito la mappa della vulnerabilità geomorfologica e realizzato studi di fattibilità sulle aree più vulnerabili. Ogni anno elabora un rapporto sulla qualità dell'acqua del mare, basato su dati chimici, fisici, batteriologici ed ecologici come campione delle acque costiere regionali. Il Servizio è responsabile del monitoraggio della qualità delle acque e dell'inquinamento del mare e della pianificazione delle azioni di recupero. Il Servizio ha competenze e know how rilevanti per il progetto, grazie all'esperienza nella gestione e nel coordinamento di progetti comunitari acquisita dallo staff negli ultimi anni.

Sito web:

<http://www.regione.abruzzo.it/content/programma-di-cooperazione-transfrontaliera-interreg-v-italia-croazia-progetto-watercare>

3.6.5 UNIVERSITÀ DI URBINO "CARLO BO" (PP4) - DEPARTIMENTO DI SCIENZE BIOMOLECOLARI (DISB)

UNIURB svolge attività di ricerca sull'ecologia molecolare di specie microbiche marine; biotecnologie molecolari marine e sviluppo di strumenti molecolari innovativi per il monitoraggio delle fioriture dannose nei sistemi costieri; attività di monitoraggio a livello regionale del sistema costiero (Adriatico settentrionale, Mediterraneo). L'UNIURB si occupa dal 1984 del monitoraggio della qualità delle acque del litorale pesarese e pubblica mensilmente i risultati sul proprio sito web, Stato delle Acque. Ha una vasta esperienza per il progetto: conduce ricerche nel Mare Adriatico settentrionale concentrandosi sui cicli biogeochimici, sulla produttività marina e sul crescente inquinamento dell'ambiente costiero. Inoltre, ha esperienza sulla valutazione dell'impatto delle cisti HAB (fioriture algali dannose) sull'ecosistema costiero e sull'ulteriore sviluppo di eventi HAB; valutazione del rischio ecologico associato al trasporto di microrganismi; metodi e protocolli di campionamento per l'applicazione di metodi molecolari alle specie HAB e monitoraggio delle cisti.

Sito web:

<https://www.uniurb.it/ateneo/person-e-strutture/dipartimenti/dipartimento-di-scienze-biomolecolari-disb>

3.6.6 CONTEA SPALATINO - DALMATA (PP5)

La contea Spalatino-Dalmata ha esperienza nella preparazione e implementazione di diversi progetti nazionali e internazionali, come partner di progetto o capofila. L'istituto dispone di personale competente con successo nell'attuazione di progetti multidisciplinari che richiedono competenze di cooperazione regionale e internazionale. Tutti i progetti realizzati sono stati contrassegnati con successo dagli organismi competenti e dalla Commissione europea, pertanto la Contea ha risultati altamente positivi nel campo dell'implementazione di progetti internazionali e regionali e ha una vasta rete di istituzioni partner nazionali, regionali e locali.

Ambito di competenza: pianificazione dello sviluppo regionale, tutela ambientale, sviluppo equilibrato dei servizi pubblici, infrastrutture della contea, progetti di ricerca e sviluppo nel campo della green economy.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Sito web:

<https://dalmacija.hr/programi-gospodarstva/eu-projekti/watercare>

3.6.7 REGIONE DI DUBROVNIK E NERETVA (PP6) - DIPARTIMENTO AMMINISTRATIVO PER GLI AFFARI COMUNITARI E LA TUTELA DELL'AMBIENTE

DNR attraverso il suo Dipartimento per la Protezione dell'Ambiente e della Natura svolge attività nel campo della tutela dell'ambiente e della natura e della gestione sostenibile dei rifiuti. Il Dipartimento si occupa di: elaborazione e attuazione di documenti in materia di protezione ambientale, sviluppo sostenibile nonché documenti di misure di intervento nell'ambiente, garantire la disponibilità di dati nell'ambito della protezione ambientale, fornire informazioni per l'informazione nazionale sistema, l'adozione di un permesso e l'istituzione delle condizioni di protezione della natura per le aree protette e l'attuazione delle precedenti e importanti valutazioni per gli interventi di rete ecologica in conformità con la legge di protezione della natura, la determinazione delle richieste e il parere in fase di redazione di piani territoriali nella Regione, partecipazione alla valutazione di impatto ambientale di piani, programmi e strategie a livello nazionale, regionale e locale.

Sito web:

<http://www.edubrovnik.org/projekt-watercare/>

3.6.8 UNIVERSITÀ DI SPALATO (PP7) – DIPARTIMENTO UNIVERSITARIO DI STUDI MARINI

Il Dipartimento universitario di studi marini è la filiale e l'unità organizzativa dell'Università di Spalato che offre studi universitari, laureati e post-laurea in biologia marina, ecologia, tecnologia, pesca e scienze marine applicate. Il personale di ricerca del Dipartimento di Studi Marini dell'Università comprende scienziati con un ricco background in progetti nazionali e internazionali, in generale relativi all'impatto della pesca e dell'acquacoltura sull'ecosistema marino Adriatico e Mediterraneo.

Il Dipartimento di Studi Marini è stato coinvolto in numerosi studi condotti nell'area marina aperta e costiera. I dipendenti dei Dipartimenti sono specialisti in molti campi di ricerca legati all'ambiente marino. La loro ricerca è focalizzata sui cambiamenti degli ecosistemi marini dovuti al cambiamento climatico e all'impatto antropico.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Durante il progetto il Dipartimento valuterà la qualità sanitaria della colonna d'acqua marina effettuando le misurazioni fisiche e biologiche.

Sito web:

<https://www.unist.hr/en/znanost-tehnologija-i-projekti/ured-za-projekte-i-transfer-tehnologije/baza-projekata>

3.6.9 CENTRO RICERCHE METRIS (PP8)

METRIS è un organismo operativo fondato dalla Regione dell'Istria e dall'Agenzia per lo sviluppo dell'Istria (IDA) Ltd. incaricato dell'attuazione dei programmi di ricerca e sviluppo e innovativi della Regione dell'Istria. Pertanto, METRIS è collegato tramite potenti database, condividendo conoscenze e partner commerciali in tutta la Regione e ha il vantaggio di essere connesso con tutti i soggetti interessati regionali e i responsabili politici nazionali dei diversi settori in cui opera. Un ulteriore vantaggio è la connessione di METRIS con il settore industriale, poiché il suo ruolo primario risiede in sofisticate analisi e sviluppo sul campo nel contesto dei servizi di ricerca e sviluppo nell'area dei materiali e della tecnologia avanzati volti a creare uno sviluppo sostenibile per la regione. METRIS è pronta a contribuire in ogni fase di questo progetto poiché ha già eseguito analisi e studi basati sulla qualità dell'acqua, oltre a un progetto simile coordinato in cui abbiamo costruito e ora possediamo un pilota di WWTP completamente funzionante basato su tecnologie innovative.

Sito web:

<https://www.centarmetris.hr/>

3.6.10 ACQUE CROATE (PP9) – ISTITUTO PER LA GESTIONE DELL'ACQUA

Le Acque Croate (CW) possono partecipare al raggiungimento strategico e metodologico dell'obiettivo del progetto, che è quello di migliorare la gestione delle risorse idriche.

Le Acque Croate hanno una vasta esperienza nei negoziati di adesione per l'adesione all'UE, nonché esperienza nel processo di transizione e nell'attuazione delle direttive in materia di acque (Direttiva quadro sulle acque, direttiva quadro sulle acque).

Le Acque Croate gestiscono tradizionalmente le risorse idriche e, in quanto istituzione nazionale leader, è responsabile di tutti gli aspetti della gestione dell'acqua in Croazia in quanto

Stato membro dell'UE, ha una vasta esperienza nell'attuazione della direttiva quadro sulle acque e nello sviluppo dei piani di gestione.

Le Acque Croate sono l'entità giuridica per la gestione delle acque istituita dalla legge sull'acqua e organizzata secondo i principi territoriali e funzionali.

Sito web:

<https://www.voda.hr/hr/watercare-vodnogospodarska-rjesenja-za-smanjenje-mikrobioloskog-utjecaja-na-okolis-u-priobalnim>

3.7 Indice delle tabelle

Tabella 3.6 - 1 Partners nel progetto WATERCARE (LP = Lead Partner; PP = Project Partner). 24

4. LEGISLAZIONE VIGENTE

4.1 Norme europee⁴

4.1.1 Principi generali

I principi fondamentali sui quali si basa la normativa europea in materia di acque di balneazione prendono in considerazione il fatto che l'acqua è una risorsa naturale limitata, perciò la sua qualità deve essere protetta, difesa, gestita e trattata in modo adeguato. In particolare, le acque superficiali sono risorse rinnovabili con limitate capacità di recupero a valle di un impatto negativo causato dalle attività umane.

La politica ambientale della Comunità, così come scritto nelle premesse alla Direttiva CE 2006/7, dovrebbe puntare ad un livello elevato di protezione e contribuire a perseguire gli obiettivi di conservare e migliorare la qualità dell'ambiente, nonché di proteggere quest'ultima e la salute umana.

Ovviamente, al fine di accrescere l'efficienza e l'utilizzo razionale delle risorse, la direttiva CE 2006/7 si deve coordinare con le altre normative comunitarie nel settore delle acque (Direttiva del Consiglio 91/271/CEE sul trattamento delle acque reflue urbane; Direttiva del Consiglio 91/676/CEE sulla protezione delle acque dall'inquinamento da nitrati da fonti agricole; Direttiva quadro per l'azione comunitaria in materia di acque 2000/60/CE).

⁴ **Fonti:**

[DIRETTIVA 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;](#)

[DIRETTIVA 2006/7/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 15 febbraio 2006 relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e che abroga la direttiva 76/160/CEE;](#)

[https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/trasparenza_valutazione_merito/informazioni%20ambientali/18 - direttiva acque balneazione.pdf](https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/trasparenza_valutazione_merito/informazioni%20ambientali/18_-_direttiva_acque_balneazione.pdf)

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

4.1.2 Aree protette

Le acque designate come acque di balneazione, sono annoverate tra le aree protette dall'allegato IV della Direttiva Quadro Acque, che, nel momento della sua emanazione, faceva, ovviamente, riferimento alla Direttiva 76/160/CEE, all'epoca ancora vigente.

L'istituzione di un registro delle aree protette, all'articolo 6 della stessa DQA, ed il monitoraggio di tali aree, all'articolo 8, non sono altro che l'applicazione pratica degli obiettivi che la politica ambientale della Comunità Europea deve perseguire, ovvero:

- la salvaguardia, la tutela e il miglioramento della qualità dell'ambiente;
- l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Il fondamento su cui si basano tali obiettivi risiede nella precauzione e nell'azione preventiva, nonché nel principio di correzione alla fonte dei danni causati all'ambiente e sul principio "chi inquina paga".

Di conseguenza, sempre nella DQA, la sintesi del registro delle aree protette, da inserire nel piano di gestione di ogni bacino idrografico, contiene mappe che indicano l'ubicazione di ciascuna area protetta, oltre che la descrizione della normativa comunitaria, nazionale o locale che le ha istituite (allegato IV punto 2).

Inoltre, nel piano di gestione dei bacini idrografici, la stessa Direttiva Quadro Acque, con riferimento alle aree protette, prevede che vengano inserite:

- la specificazione e la rappresentazione cartografica delle aree protette, come prescritto dall'articolo 6 e dall'allegato IV (allegato VII, comma 3);
- la mappa delle reti di monitoraggio istituite ai fini dell'articolo 8 e dell'allegato V e la rappresentazione cartografica dei risultati dei programmi di monitoraggio effettuati a norma di dette disposizioni per verificare lo stato di dette aree;
- l'elenco degli obiettivi ambientali fissati.

4.1.3 Obiettivi specifici

Così come scritto nel quattordicesimo *"considerando"* della Direttiva 2006/7/CE, *"La continua rilevanza della politica comunitaria nel settore delle acque di balneazione si manifesta in ogni stagione balneare, in quanto serve a proteggere il pubblico da episodi di inquinamento"*

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

accidentale o cronico dovuti a scarichi nelle zone di balneazione della Comunità o nelle immediate vicinanze delle stesse ...omissis...”.

Infatti, con la Direttiva 2006/7/CE, recepita dal D. Lgs. 30 maggio 2008, n. 116, si aprono le porte ad un nuovo sistema di controllo e di gestione della qualità delle acque di balneazione, che si basa sia sul monitoraggio che sull'attività di prevenzione e che rispecchia perfettamente la filosofia interdisciplinare finalizzata alla protezione dell'intero corpo idrico, così come prevista dalla direttiva quadro in materia di acque (2000/60/CE), a cui è indissolubilmente connessa.

Al fine di tutelare la salute umana, le risorse idriche, gli ecosistemi naturali e la biodiversità, **l'obiettivo** specifico da raggiungere è il “buono” stato ambientale, a livello di ciascun bacino idrografico, con riguardo al quale, perciò, si dovrà procedere all'analisi delle caratteristiche e degli impatti e delle pressioni, anche potenziali, dovute alle attività umane.

Seguendo quanto previsto dalla definizione di inquinamento data dalla Direttiva Quadro Acque, la normativa relativa alla balneazione, grazie ai profili di ogni acqua di balneazione, esegue, di fatto, un'analisi territoriale a livello dell'intero bacino idrografico drenante connesso all'acqua di balneazione, al fine di prevenire o diminuire le conseguenze degli inquinamenti, compresi quelli da cause accidentali.

All'interno di ogni profilo, in ogni sezione sono fornite informazioni riguardanti:

- l'individuazione e la descrizione di un'area di influenza quale unità fondamentale per l'analisi delle caratteristiche del bacino idrografico;
- le possibili fonti di inquinamento e le loro vie di diffusione;
- le informazioni sull'uso del suolo.

Si considera che le maggiori fonti di contaminazione microbiologica per le acque di balneazione siano le cosiddette fonti puntuali (sistemi di trattamento reflui, scaricatori di emergenza della rete nera, sfioratori di piena delle reti miste e scarichi di reti bianche, scarichi diretti da impianti industriali): di queste fonti, in ogni profilo di acqua di balneazione, si dovrebbe fare una descrizione, in cui vengano almeno specificate l'ubicazione, il numero, la tipologia, le caratteristiche e il tipo di scarico prevalente.

Da tutte queste informazioni scaturirà la descrizione dell'area che influisce sull'acqua di balneazione, potendosi, così, valutare in modo migliore gli impatti che su essa insistono e

potendo, altresì, gestire correttamente eventuali criticità croniche, tra cui la proliferazione cianobatterica e/o di macroalghe, fenomeno ambientale, questo, ad alto impatto sanitario. Si potrà focalizzare l'attività antropica, che, in combinazione con i cambiamenti meteo-climatici, può favorire l'aumento del tasso di eutrofizzazione.

Altro obiettivo fondamentale della Direttiva CE 2006/7 è quello dell'informazione ai cittadini: è bene, quindi, che, per ogni acqua di balneazione, l'area di influenza sia riportata su mappa corredata da tutte le sue caratteristiche (limiti dell'area di influenza stessa, localizzazione delle fonti d'inquinamento, informazioni circa la portata degli scarichi, concentrazioni dei parametri di qualità delle acque di balneazione).

4.2 Norme nazionali (Italia)⁵

Le norme nazionali italiane che regolano la **balneazione** costituiscono il recepimento delle norme europee, delle quali si è già discusso nella sezione precedente (4.1).

Già dall'aprile 2006, nel codice dell'ambiente (D. Lgs. n. 152/06) si poneva la condizione, secondo la quale le Regioni, per le acque che ancora fossero risultate non idonee alla balneazione, avrebbero dovuto trasmettere, all'allora Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, tutte le informazioni relative alle cause della non balneabilità ed alle misure che si intendevano adottare per sanare questa non conformità.

⁵ **Fonti:**

Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 116 "Attuazione della direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 76/160/CEE";

DECRETO 30 marzo 2010 Definizione dei criteri per determinare il divieto di balneazione, nonché modalità e specifiche tecniche per l'attuazione del decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 116, di recepimento della direttiva 2006/7/CE, relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione. (10A06405);

DECRETO 19 aprile 2018 Modifica del decreto 30 marzo 2010, recante: «Definizione dei criteri per determinare il divieto di balneazione, nonché modalità e specifiche tecniche per l'attuazione del decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 116, di recepimento della direttiva 2006/7/CE, relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione». (18A05529),

Rapporto ISTISAN 14/19 Ostreopsis cf. Ovata: linee guida per la gestione delle fioriture negli ambienti marino-costieri in relazione a balneazione e altre attività ricreative;

Rapporto ISTISAN 14/20 Cianobatteri: linee guida per la gestione delle fioriture nelle acque di balneazione;

<https://www.arpa.marche.it/indicatori-ambientali>.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Tuttavia, solo nel 2008, con il Decreto legislativo n. 116, si ottiene il recepimento della direttiva comunitaria con una norma specifica nazionale completa, che sarà poi meglio definita, due anni dopo, con il Decreto Ministeriale del 30 marzo 2010, modificato, a sua volta, con un ulteriore Decreto Ministeriale il 19 aprile 2018.

A corredo delle norme nazionali già citate, nel 2014 l'Istituto Superiore di Sanità pubblica due linee guida per la gestione delle fioriture di *Ostreopsis* cf. *Ovata* e *Cianobatteri* (rapporti numero 14/19 e 14/20, rispettivamente), in relazione a balneazione e ad altre attività ricreative praticate in ambienti marino-costieri e lacustri.

4.2.1 Principi generali

Il principio generale sul quale si basa la normativa italiana vigente è quello dell'approccio integrato fra diversi strumenti innovativi come i profili di balneazione, la previsione degli inquinamenti di breve durata, la classificazione delle acque di balneazione in quattro categorie di qualità, il ruolo della partecipazione del pubblico, le informazioni ai bagnanti in tempo reale (attraverso cartellonistica e informazioni specifiche), nonché il monitoraggio delle acque, secondo i criteri tecnici riportati negli allegati alle norme stesse.

4.2.2 Obiettivi specifici

Entrando nel dettaglio della legislazione italiana, il D. Lgs. n. 116/08 ha come obiettivo specifico quello di proteggere la salute umana dai rischi derivanti dalla scarsa qualità delle acque di balneazione, anche attraverso la protezione ed il miglioramento ambientale, integrando (ma sarebbe meglio scrivere "definendo nel dettaglio") ciò che era già stato abbozzato nell'articolo 83 del Codice dell'Ambiente già citato.

L'obiettivo a cui tende il legislatore è che tutte le acque di balneazione arrivino ad essere classificate almeno come "*sufficienti*", e che vengano adottate misure appropriate per aumentare quanto possibile il numero delle acque di balneazione classificate di qualità "*eccellente*" o "*buona*".

Il D. Lgs. n. 116/08 stabilisce quali siano le modalità per effettuare:

- a) monitoraggio e classificazione della qualità delle acque di balneazione;
- b) gestione della qualità delle acque di balneazione;

c) informazione al pubblico in merito alla qualità delle acque di balneazione.

Oltre a quanto previsto nella Direttiva Comunitaria del 2006, il D. Lgs. n. 116/08 definisce le competenze e le suddivide tra Stato, Regioni e Comuni. Questi ultimi hanno, oltre alle altre competenze ad essi assegnate, l'obbligo di delimitare le zone vietate alla balneazione, qualora nel corso della stagione balneare si verifici una situazione inaspettata che ha, o potrebbe verosimilmente avere, un impatto negativo sulla qualità delle acque di balneazione o sulla salute dei bagnanti.

Con il Decreto Ministeriale del 30 marzo 2010, inoltre, sono state definite le modalità e le specifiche tecniche per l'attuazione del D. Lgs. n. 116/08, precisando quali debbano essere i criteri per determinare il divieto di balneazione. Nel 2018, con un ulteriore Decreto Ministeriale emanato il 19 aprile, si è provveduto ad aggiornare il DM del 2010, in relazione soprattutto all'evoluzione delle conoscenze tecnico-scientifiche intervenute negli anni.

È con il DM del 2010, infatti, che sono stati pubblicati i valori limite da non superare, per ogni singolo campione prelevato da acque marine o acque interne, relativamente ad Enterococchi intestinali ed Escherichia coli (allegato A) e, nell'allegato E è stato specificato nel dettaglio, suddividendo in sezioni e campi, quali fossero le informazioni utili a definire il profilo di ogni acqua di balneazione.

La Regione Marche, così come tutte le altre regioni nel territorio italiano, si avvale dell'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale, che, durante la stagione balneare (che, salvo eccezioni, va da maggio a settembre), effettua il monitoraggio delle acque di balneazione secondo un programma stabilito, con frequenza di campionamento routinario almeno mensile. Tuttavia, l'Agenzia esegue campionamenti aggiuntivi anche in caso di criticità o segnalazioni.

4.3 Norme nazionali (Croazia)⁶

Il quadro giuridico croato sulle acque di balneazione si basa su norme europee già recepite e discusse in precedenza nel capitolo 4.1. Le acque di balneazione sono classificate

⁶ **Fonti:**

Zakon o vodama (NN 153/09, 56/13, 66/19), Uredba o kakvoći vode za kupanje (NN 51/14), Uredba o standardu kakvoće voda (NN 96/19), Uredba o kakvoći mora za kupanje (NN 73/08), Uredba o standardu kakvoće mora na morskim plažama (NN 33/96).

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

come aree protette dalla legge sull'acqua (OG 66/19) e la gestione della qualità delle acque di balneazione assicura la conservazione, la protezione e il miglioramento della qualità delle acque superficiali e contribuisce alla protezione dell'ambiente e della salute umana.

Pertanto, il 24 aprile 2014, in base all'articolo 51 paragrafo 7 della legge sull'acqua (OG 153/09, 56/13), il governo della Croazia ha adottato il regolamento sulla qualità delle acque di balneazione (OG 51/14), relativo alla superficie e all'entroterra acque. Inoltre, al riguardo, il 3 ottobre 2019 è stato adottato il Regolamento sugli standard di qualità delle acque (OG 96/19) basato sull'articolo 47 comma 1 della legge sulle acque.

Norme specifiche sono attuate per quanto riguarda la qualità dell'acqua di mare. Nell'aprile 1996 è stato adottato il regolamento sugli standard di qualità dell'acqua di mare nelle spiagge marittime (OG 33/96), mentre nel giugno 2008, in base all'articolo 54 paragrafo 1 della legge sulla protezione dell'ambiente (OG 110/07) è stato adottato il nuovo regolamento sulla qualità delle acque marine di balneazione. Inoltre, dal 1986, nelle contee lungo la costa del Mar Adriatico viene condotta una continua attuazione del programma di monitoraggio della qualità delle acque di balneazione. Dall'epidemia di Covid-19 nel 2020, l'attuazione del Programma è condotta in un quadro spazio-temporale più breve. Pertanto, l'Istituto croato di sanità pubblica ha emesso raccomandazioni per la balneazione nell'acqua di mare e nelle acque superficiali interne durante l'epidemia di Covid-19.

La tutela e la gestione delle acque di balneazione sono comprese anche nel Piano di Gestione di Bacino Fluviale per il periodo dal 2016 al 2021. Il Piano prevede aree e misure per la balneazione e il monitoraggio delle stesse.

Inoltre, vengono sviluppati diversi sistemi informativi che offrono dati sulle acque di balneazione interne e sulla qualità delle acque di balneazione marine, comprese le acque costiere. Tali sistemi/banche dati sono aggiornati e monitorati dalle Acque croate e dal Ministero dell'Economia e dello sviluppo sostenibile.

4.3.1 Principi generali

L'attuale legislazione croata si basa su un approccio integrato tra monitoraggio delle acque di balneazione, valutazioni della qualità, profili di balneazione, classificazione delle acque di balneazione in quattro categorie di qualità, ruolo della partecipazione pubblica, informazioni

ai bagnanti in tempo reale e criteri tecnici in materia di analisi dell'acqua di cui agli allegati alle norme stesse e ai sistemi informativi disponibili.

4.3.2 Obiettivi specifici

Discutendo più in dettaglio la legislazione croata, l'obiettivo che si prefigge il legislatore è che tutte le acque di balneazione vengano classificate almeno come "sufficienti" e che vengano adottate misure adeguate per aumentare il più possibile il numero di acque di balneazione classificate come "eccellente".

Il regolamento sulla qualità delle acque di balneazione (OG 51/14) prescrive il monitoraggio, la classificazione delle acque di balneazione nelle acque superficiali interne, la gestione della qualità delle acque di balneazione e l'informazione del pubblico sulla qualità delle acque di balneazione per preservare, proteggere e migliorare la qualità dell'ambiente e proteggere la salute umana. Inoltre, determina i profili delle acque di balneazione e le misure da adottare in situazioni estreme, nonché gli indicatori per i test microbiologici. In particolare, l'Allegato I del Regolamento determina i valori limite per la presenza di *Escherichia coli* ed *Enterococchi* nonché un metodo di prova per le acque di balneazione.

Inoltre, il Regolamento sulla qualità delle acque di balneazione (OG 73/08) prescrive gli standard di qualità delle acque di balneazione per la balneazione sulle spiagge costiere che fissano valori limite per indicatori microbiologici e altre caratteristiche del mare.

Il già citato Programma di monitoraggio della qualità delle acque di balneazione mira alla tutela della salute dei bagnanti e all'educazione alla salute pubblica, la gestione delle spiagge per preservarne i valori naturali e l'uso sostenibile, il monitoraggio della costruzione delle reti fognarie e del funzionamento di quelle esistenti, l'identificazione dell'inquinamento fonti e loro riqualificazione, pubblicazione dei risultati sulla qualità del mare per la promozione del turismo, informazione del pubblico attraverso bollettini informativi e pagine web. Inoltre, ogni anno viene pubblicato un rapporto nazionale sulla valutazione annuale e finale della qualità dell'acqua di mare sulle spiagge del mare Adriatico croato basato sul database della qualità dell'acqua di mare. Il Rapporto offre una panoramica sullo stato dell'arte per quanto riguarda l'ambiente marittimo, l'attuazione del programma di monitoraggio della qualità delle acque di

balneazione del mare, i rapporti nazionali ed europei sulle acque di balneazione e i rapporti per le contee della regione adriatica.

In questo contesto si può citare il Regolamento 96/19. Riguarda gli standard di qualità dell'acqua per le acque superficiali, comprese le acque costiere, il mare territoriale e le acque sotterranee, obiettivi speciali di protezione delle acque, criteri per determinare obiettivi di protezione delle acque, condizioni per estendere i termini per il raggiungimento degli obiettivi di protezione delle acque, elementi per la valutazione dello stato delle acque, monitoraggio dello stato delle acque e segnalazione dello stato dell'acqua. Tale Regolamento determina l'elenco delle sostanze che rappresentano un potenziale rischio per le acque e il monitoraggio delle stesse ai sensi dell'articolo 33 del Regolamento. Inoltre, nelle zone di acque adatte ai pesci d'acqua dolce, vengono monitorati gli indicatori microbiologici di cui all'allegato 8 del regolamento.

Il piano di monitoraggio delle acque superficiali, sotterranee, costiere e di transizione è condotto da Acque Croate. Il Piano comprende:

- campionamento dell'acqua e test per gli indicatori necessari per determinare lo stato ecologico e chimico o il potenziale ecologico delle acque superficiali e lo stato chimico delle acque sotterranee,
- misurazioni idrologiche nella misura appropriata per determinare lo stato ecologico e chimico o il potenziale ecologico (quantità e dinamica del flusso fluviale, quantità e dinamica del flusso e tempo di ritenzione per i laghi e quantità e dinamica del flusso di acqua dolce per le acque di transizione),
- campionamento e analisi delle acque per indicatori indicativi dello stato quantitativo delle acque.

4.4 Norme regionali (Regione Marche)⁷

4.4.1 Principi generali

Nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Marche, approvato con DACR n. 145 del 26/01/2010 e pubblicato sul BUR Marche n. 20 del 26/02/2010, sono già definiti, nel Capo Primo, i principi generali sui quali si basa la tutela delle acque sia superficiali che sotterranee del territorio marchigiano.

I principi di conservazione, risparmio e riutilizzo dell'acqua costituiscono la base su cui si fonda il Piano, che ha, come fine ultimo, quello di non compromettere l'entità del patrimonio idrico e consentirne l'uso, con priorità per l'utilizzo idropotabile.

Difatti, poiché la risorsa naturale acqua costituisce un bene pubblico indispensabile, essa deve essere non solo tutelata, ma anche migliorata, per cui il PTA agisce su diversi fronti:

- nell'individuazione degli strumenti per la protezione e la conservazione della risorsa idrica;
- nella definizione degli interventi di protezione e risanamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e nell'uso sostenibile dell'acqua, individuando le misure integrate di tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica, che garantiscano anche la naturale autodepurazione dei corpi idrici e la loro capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate secondo principi di autoctonia;
- nella regolamentazione degli usi in atto e futuri.

In particolare, le acque marino-costiere dell'intera costa regionale vengono individuate nel PTA come corpi idrici significativi (capo secondo), per i quali sono definiti gli obiettivi di qualità ambientale e sono stabilite le misure di tutela qualitativa (capo quarto).

⁷ **Fonti:**

<https://www.regione.marche.it/Regione-Utile/Ambiente/Tutela-delle-acque>

<https://www.regione.marche.it/Regione-Utile/Ambiente/Tutela-delle-acque/BW#Normativa-ed-Atti>

DACR n. 145 del 26/01/2010: PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA) – D. Lgs. n. 152/06, art. 121 (B.U.R. Marche n. 20 del 26/02/2010);

DGR Marche n. 419 del 12/04/2021 e precedenti;

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Considerando, inoltre, che il turismo marino è estremamente importante per la Regione Marche, nella sezione seconda del capo quarto, si disciplinano gli scarichi, definendo nel dettaglio le condizioni per autorizzarli e si fissano limiti cautelativi, mirati alla tutela della balneazione. Così sono state definite le norme finalizzate alla realizzazione di fognature separate, vasche di prima pioggia, scolmatori (sfioratori) di piena, impianti di trattamento reflui, ribadendo la necessità di andare verso reti fognarie separate, per i reflui urbani e per le acque meteoriche, prevedendo comunque la realizzazione di vasche ove raccogliere le acque di prima pioggia, più inquinate, da sottoporre agli opportuni trattamenti.

Tutti i concetti già espressi dal PTA vengono ripresi ogni anno dalla Deliberazione di Giunta Regionale Marche relativa alla stagione balneare, che, annualmente, copre il periodo maggio – settembre, fatte salve eccezioni stabilite di anno in anno.

In tale atto, si ribadisce che le acque di balneazione (BW) rappresentano acque a specifica destinazione, la cui tutela deve perseguire gli obiettivi indicati dalle direttive comunitarie 2000/60/CE (direttiva quadro sulle acque - DQA o WFD) e 2006/7/CE (direttiva sulle acque di balneazione - DAB o BWD) ed integrarsi con gli obiettivi della direttiva sulla strategia marina 2008/56/CE (direttiva quadro sulle acque marine – MSFD).

In questo ambito, la DGR costituisce aggiornamento annuale del quadro conoscitivo chiesto sia dai Piani di Gestione dei Distretti Idrografici, nei quali le Marche sono comprese, sia dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Marche, i quali attuano di fatto la pianificazione delle direttive sopra citate.

4.4.2 Obiettivi specifici

Già nel PTA della Regione Marche, introdotto nel paragrafo precedente, le acque destinate alla balneazione sono individuate come acque a specifica destinazione funzionale (articolo 13) e si dà di esse una definizione specifica:

“3. Sono destinate alla balneazione: tutte le acque marino-costiere, salvo quelle in cui la balneazione è vietata dal Codice della navigazione e salvo i tratti corrispondenti alla foce dei corsi d’acqua, come indicato nella apposita deliberazione della Giunta regionale e le seguenti acque dolci superficiali: il Lago artificiale di Castreccioni (MC); il Lago artificiale di Borgiano (MC); il Lago artificiale di Fiastra (o del Fiastrone) (MC)”.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Si prevede già dal 2010 l'adozione e l'aggiornamento di interventi finalizzati a rimuovere le situazioni di non conformità, con riferimento alla classificazione delle medesime acque di balneazione e agli obiettivi da mantenere o da raggiungere.

In particolare, all'articolo 35, il PTA prevede innanzitutto dei valori limite di emissione degli impianti di depurazione di acque reflue urbane con capacità organica di progetto (COP) di almeno 10.000 AE, se scaricano nei corpi idrici superficiali della fascia territoriale compresa nei 10 km dalla linea della costa marina e dalla linea di sponda di massimo invaso dei laghi destinati alla balneazione, con prescrizione di adeguamento per quelli esistenti.

In secondo luogo, qualora *“un tratto marino costiero o lacuale venga precluso alla balneazione, anche temporaneamente, con provvedimenti regionali e/o comunali, a causa dello sversamento di acque reflue urbane provenienti direttamente da infrastrutture fognarie, inclusi gli sfioratori di piena ...omissis... dovranno essere presentati opportuni progetti di adeguamento che l'AATO inserirà nel Piano d'ambito, qualora ritenuto opportuno in seguito a valutazione dell'efficacia in termini di costi e benefici”* e ciò vale sia per le chiusure antecedenti sia per quelle successive all'entrata in vigore delle norme tecniche di attuazione al PTA.

Tutto ciò a significare che, a fronte di monitoraggi continui e a valle di chiusure causate da criticità emerse nel corso del tempo, è necessario programmare in modo concreto interventi infrastrutturali significativi, laddove essi fossero imprescindibili, dando loro, però, la dovuta priorità, in termini di realizzazione, sia dal punto di vista economico che risolutivo.

Entrando, poi, nel merito degli scarichi a mare di acque reflue urbane, l'articolo 36 delle NTA al PTA prevede che essi debbano avvenire al largo delle opere di difesa costiera parallele alla costa e oltre l'estremità delle opere marittime perpendicolari ad essa. Uniche eccezioni, che prevedono la possibilità di avere scarichi anche in battigia, sono quelle per cui le opere di difesa, perpendicolari o parallele alla costa, siano distanti oltre 400 metri da essa.

Ovviamente, il divieto di scarico è previsto in tutte le aree portuali, fatti salvi gli scarichi di acque reflue domestiche ed assimilate esistenti, opportunamente depurate e quelli delle sole acque meteoriche, se sono dotati di sistemi di raccolta e trattamento acque di prima pioggia.

Con riferimento alle vasche di prima pioggia, all'articolo 43 delle NTA si danno indicazioni precise per la loro realizzazione ed il loro adeguamento, che divengono prioritari, sempre ai fini della salvaguardia delle acque di balneazione, in corrispondenza degli scarichi delle reti fognarie miste, ubicati (per restare nell'ambito della balneazione):

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

- nel tratto di 10 km dallo sbocco in mare dei fiumi Tavollo, Foglia, Misa, Musone, Potenza, Tenna, Ete Vivo, Tesino;
- negli altri corsi d'acqua nel tratto di 5 km dallo sbocco in mare;
- direttamente in mare e nei laghi adibiti alla balneazione;
- negli emissari dei laghi adibiti alla balneazione e al prelievo idropotabile nel tratto di 10 km a monte del punto di immissione.

Infine, con riferimento alle aree protette di cui già si è accennato, parlando della Direttiva Quadro Acque, la Giunta regionale provvede periodicamente alla ricognizione delle stesse anche ai fini della istituzione del registro delle aree protette (art. 117, comma 3, del D. Lgs. n. 152/2006) ed al suo periodico aggiornamento (comma 2 dell'allegato 9 alla parte terza del D. Lgs. n. 152/2006), così come previsto dall'articolo 81 delle NTA al PTA regionale Marche.

La Regione Marche nel corso di questi ultimi anni sta cercando di raggiungere due obiettivi: rafforzare la tutela dei bagnanti, attraverso la garanzia di conformità delle acque di balneazione e migliorare la qualità delle stesse, aumentando la capacità di depurazione delle acque reflue urbane.

Nell'ambito della salvaguardia delle acque di balneazione e in coordinamento con tutte le normative già analizzate nei paragrafi precedenti, **l'annuale Deliberazione di Giunta Regionale Marche** costituisce, come già scritto, aggiornamento del quadro conoscitivo chiesto sia dai Piani di Gestione dei Distretti Idrografici, sia dal Piano di Tutela delle Acque regionale, attuazione della pianificazione delle direttive europee vigenti in materia.

L'adozione di indirizzi per la gestione della stagione balneare, ufficializzata con Deliberazione di Giunta Regionale, rientra nella ordinaria attività dell'Amministrazione Regionale: ogni anno, prima dell'inizio della stagione balneare, tale atto deve essere emanato per le necessarie indicazioni all'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente delle Marche e per l'inoltro agli Enti Locali, ai fini della predisposizione degli atti di competenza, dell'apposizione della cartellonistica informativa, per l'emanazione ordinanze sindacali di divieto di balneazione per le acque interdette permanentemente (YP) e per l'individuazione dei tratti costieri non adibiti alla balneazione.

L'allegato alla DGR è composto da 8 paragrafi, nei quali si definiscono le azioni e gli indirizzi a cui la Regione Marche, l'ARPAM e i Comuni balneari marini, lacuali e fluviali devono attenersi per dare attuazione al D. Lgs. n. 116/08.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Ai sensi dell'art. 6 del medesimo decreto, ogni anno, la Regione individua ed aggiorna le acque di balneazione (BW) e la loro classificazione, i siti di monitoraggio per la valutazione della qualità delle BW e la durata della stagione balneare. In particolare, la classificazione delle BW è proposta da ARPAM alla Regione Marche per le vie brevi fin dalla metà di ottobre, per l'approvazione entro il 31 dicembre di ogni anno ed è successivamente trasmessa al Ministero della Salute, attraverso la sezione "Report UE" del Portale delle acque di balneazione (tabella "Informazioni stagionali"). La classificazione delle BW, ottenuta alla fine di ogni stagione balneare, è verificata e approvata con l'adozione di un apposito Decreto Dirigenziale, utilizzando i dati di monitoraggio del quadriennio delle stagioni balneari precedenti. La verifica delle classificazioni avviene tra il Ministero della Salute, l'ARPAM e la Regione Marche, nel periodo ottobre - novembre e può, a volte, portare alla verifica/modifica di alcune classificazioni. Ovviamente, è la classificazione definitiva che è approvata e trasmessa alla Commissione Europea tramite il Portale delle Acque di balneazione del Ministero della Salute.

La DGR stabilisce ed indica il periodo e la durata della stagione balneare (SB), come previsto all'art. 2 lett. e) del D. Lgs. n. 116/08 e fornisce anche criteri precisi per la predisposizione del calendario di monitoraggio delle acque di balneazione secondo l'art. 4, comma 1, lett. c) del medesimo 116 e secondo il DM 30 marzo 2010: deve essere predisposto entro la fine del mese di febbraio di ogni anno ed è preparato da ARPAM, che ne cura l'esecuzione durante la stagione balneare ed il caricamento sul sito del Portale delle Acque di Balneazione del Ministero della Salute. In specifici paragrafi dell'allegato alla DGR si indicano tutti i siti di monitoraggio periodicamente campionati dall'ARPAM.

Durante la stagione balneare i controlli microbiologici nelle acque di balneazione vengono effettuati dall'ARPAM.

Per le acque di balneazione classificate scarse, su cui devono essere attuate azioni di miglioramento, è necessario adottare ed attuare provvedimenti di tutela della salute e programmi d'intervento per rimuovere le cause che ne determinano la classificazione; tali aspetti devono essere approfonditi con tutti i soggetti/attività che a vario titolo interagiscono nel sistema idrologico, alterando la qualità delle acque.

In particolare, attraverso appositi incontri con l'ufficio regionale competente, alcuni comuni costieri hanno evidenziato la necessità di adottare misure di gestione più efficaci e correlate alle condizioni meteorologiche per alcune acque presenti lungo il tratto costiero

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

comunale, attraverso l'attuazione di specifiche azioni (lettera a) del comma 4) dell'art. 8 del D. Lgs. n. 116/08).

Tali azioni riguardano:

- l'adozione di divieti di balneazione nei periodi di effettiva compromissione della conformità delle acque soggetta agli apporti delle foci dei fiumi/torrenti limitrofi;
- l'informazione dettagliata ai cittadini delle condizioni in cui il rischio sanitario di esposizione può verificarsi, che si esplica con l'adozione di provvedimenti di divieto di balneazione preventivi e cautelativi;
- quali azioni sono intraprese e saranno adottate per ridurre ed eliminare le cause di inquinamento;
- la presenza di cartelloni informativi derivati dal profilo delle acque di balneazione;
- le modalità di segnalazione delle condizioni descritte in opportuni sistemi informativi sia sulle spiagge che presso gli esercizi balneari, garantendone ed assicurandone la presenza ed il loro mantenimento.

Al fine di poter agevolare ed omogeneizzare l'adozione di atti relativi alla chiusura delle BW per motivi igienico – sanitari e la successiva riapertura delle stesse, nel 2019 sono stati prodotti ed approvati con Decreto Dirigenziale dei fac-simile di Ordinanze Sindacali, relative alle varie tipologie di divieto di balneazione (e successiva revoca), che possono essere adottate durante ogni stagione balneare.

Nella DGR sono anche elencate le acque di balneazione permanentemente/temporaneamente interdette alla balneazione, allo scopo di tutelare la salute dei bagnanti, mediante apposizione, da parte dei Comuni, di apposita cartellonistica per indicarne chiaramente la delimitazione.

Per le acque interdette alla balneazione e per quelle soggette a superamento dei valori limite, devono essere intraprese azioni di miglioramento e gestione delle acque che salvaguardino la salute pubblica e la tutela della risorsa idrica (artt. 35 e 36 delle Norme tecniche d'attuazione del PTA).

Le azioni e gli interventi adottati per ogni acqua di balneazione, che durante la stagione balneare abbia presentato almeno una volta l'interdizione alla balneazione (YT) e le misure di gestione attuate, alla fine della stagione balneare devono essere oggetto di rapporti e

comunicazioni da parte di ARPAM e dei Comuni interessati, i quali dovranno indicare e specificare tali informazioni e la DGR indica le scadenze temporali riguardanti l'invio di tali documenti.

Inoltre, ai fini della corretta gestione delle acque di balneazione, ARPAM deve comunicare tempestivamente, al Comune balneare territorialmente competente, l'esito analitico del monitoraggio per ogni superamento dei valori limite che si verificasse durante la stagione balneare, per poter predisporre tempestivamente gli atti gestionali necessari (ordinanze sindacali di divieto e di riapertura), oltre che per l'immediata comunicazione sul Portale delle Acque del Ministero della Salute.

4.5 Norme regionali (Regione Abruzzo)

4.5.1 Principi generali

La Regione Abruzzo per la gestione delle acque utilizza principalmente due strumenti: il *Piano di Tutela delle Acque* (2015), attualmente in fase di aggiornamento, come strumento per la classificazione delle acque superficiali e sotterranee; e il *Piano di difesa della costa dall'Erosione, dagli effetti dei cambiamenti climatici e dagli Inquinamenti* (2021) come sistema correlato di gestione delle pressioni e delle risposte relative alle acque costiere.

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Abruzzo adottato con la DGR 16 dicembre 2015, rappresenta lo strumento tecnico e programmatico attraverso cui realizzare gli obiettivi di tutela quali-quantitativa previsti dall'art. 121 del D.Lgs. 152/06.

Costituisce uno specifico piano di settore ed è articolato secondo i contenuti elencati nel succitato articolo, nonché secondo le specifiche indicate nella parte B dell'Allegato 4 alla parte terza del D.Lgs. medesimo che prevedono:

- descrizione generale delle caratteristiche del bacino idrografico sia per le acque superficiali che sotterranee con rappresentazione cartografica,
- sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee,
- elenco e rappresentazione cartografica delle aree sensibili e vulnerabili,
- mappa delle reti di monitoraggio istituite ai sensi dell'art. 120 e dell'allegato 1 alla parte terza del suddetto decreto e loro rappresentazione cartografica,

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

- elenco degli obiettivi di qualità,
- sintesi dei programmi di misure adottate,
- sintesi dei risultati dell'analisi economica,
- sintesi dell'analisi integrata dei diversi fattori che concorrono a determinare lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici,
- relazione sugli eventuali ulteriori programmi o piani più dettagliati adottati per determinati sottobacini.

Il Piano consente alla regione di classificare le acque superficiali e sotterranee e fissa gli obiettivi e le misure di intervento per la riqualificazione delle acque superficiali e sotterranee classificate.

Obiettivi prioritari del PTA della Regione Abruzzo risultano essere, per la tutela qualitativa delle acque superficiali e sotterranee, il raggiungimento dello stato di qualità ambientale corrispondente a "buono", mentre, per la tutela quantitativa delle acque superficiali e sotterranee, l'azzeramento del deficit idrico sulle acque sotterranee ed il mantenimento in alveo di un deflusso minimo vitale.

Per l'acquisizione e la gestione dei dati che contribuiscono a delineare il Quadro Conoscitivo del Piano di Tutela delle Acque è stato creato e messo a punto un supporto informatico, conosciuto comunemente come Sistema Informativo Geografico.

La Regione Abruzzo con la DGR 32/2020, DGR 526/2020 e DGR 658/C/2021 ha approvato definitivamente il Piano di difesa della costa dall'Erosione, dagli effetti dei cambiamenti climatici e dagli Inquinamenti.

Lo Strumento, affrontando le tematiche di settore, riconosce ed integra alle istanze proprie di pianificazione degli interventi di difesa costiera, le condizioni al contorno relative alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici, all'inquinamento delle acque marino costiere e alle attività connesse alla balneazione.

Il Piano ha obiettivi generali, diretti e indiretti, che nella formulazione e nell'attuazione complessiva garantiscono il raggiungimento delle finalità di tutela e sviluppo del sistema costiero attraverso il mantenimento delle condizioni di stabilità fisica, dei valori naturalistici presenti e di quella parte di economia strettamente connessa ai territori rivieraschi.

In particolare, gli obiettivi generali sono:

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

1. difesa delle spiagge e della costa dall'erosione, dai cambiamenti climatici e dall'inquinamento;
2. tutela della qualità delle acque marine, degli ecosistemi e delle acque di balneazione;
3. gestione sostenibile ed efficiente delle risorse del sistema costiero abruzzese, individuando economie di scala anche attraverso interventi innovativi;
4. efficace azione tecnica ed amministrativa nelle azioni di tutela costiera;
5. promuovere la conoscenza delle tecniche analitiche e di intervento;
6. promuovere la conservazione delle aree protette e di quelle ad elevato pregio naturalistico, ambientale e culturale;
7. partecipare alle politiche e alle pianificazioni nazionali e alle esperienze comunitarie.

4.5.2 Obiettivi specifici

La Regione Abruzzo nell'ambito specifico della qualità delle acque di balneazione ed in particolare al governo delle procedure ad essa connessa ha elaborato nel corso degli anni degli indirizzi attraverso l'emissione di DGR atte a garantire una maggiore efficacia all'applicazione delle norme nazionali e ai processi partecipativi e di coinvolgimento della comunità abruzzese.

La DGR n.301 del 21.04.2015 ha istituito la Consulta Regionale e il Tavolo Tecnico che sono due organismi che hanno la funzione di coinvolgere sul tema della balneazione le istituzioni del procedimento di autorizzazione e monitoraggio con i portatori di interesse. Al Tavolo Tecnico in particolare spetta il compito istituzionale dell'approfondimento del dato dei monitoraggi previsti, la valutazione e la previsione degli scenari e l'individuazione di attività risolutive in caso di criticità specifiche connesse all'integrazione della qualità delle acque con l'attività di balneazione. Il tema del coinvolgimento permette di sensibilizzare gli operatori del settore turistico-ricettivo sul tema urbano della gestione delle acque reflue.

La criticità connessa al tema del fiume Pescara, sede del sito Pilota, ha reso necessario l'istituzione di un'apposita task force, con la DGR n. 606 del 23/10/2019, con lo scopo di monitorare e trattare il tema complesso della gestione dell'infrastruttura portuale, dell'avanzamento degli importanti interventi finanziati sul sistema depurativo che conferisce sul fiume stesso e sul tema economico turistico-ricettivo legato alla balneazione della città di Pescara. Un tema importante affrontato è stato la cosiddetta apertura della diga foranea a

protezione del porto canale che ha permesso di registrare importanti cambiamenti alle dinamiche fluviali e il flusso delle acque nel tratto di mare prospiciente.

La gestione annuale della balneazione in Abruzzo, in ottemperanza al D.lgs. 03/04/2008, n. 116 e al D.M. 30/03/2010, nell'annualità 2021 è stata garantita con l'emissione della DGR n. 241 del 3.05.2021 che, a seguito del monitoraggio delle acque durante la stagione balneare 2020, ha valutato e classificato sul quadriennio 2017-2020 le acque assegnando i valori e definendo i divieti.

Il Piano di Tutela delle Acque si occupa del dato delle acque di balneazione, del monitoraggio delle acque marino costiere, che viene svolto annualmente con la lettura della qualità dei corpi idrici superficiali, ed inoltre del controllo e della comunicazione relativamente agli scarichi delle acque reflue.

Con DGR 468 del 12.07.2016 - Legge regionale 3 Novembre 2015, n. 36, art. 6 – il PTA Disciplina l'autorizzazione provvisoria degli scarichi di acque reflue urbane in attuazione dell'art. 124 comma 6 del D.Lgs 152/06 e s.m.i..

Il nuovo Piano di Difesa della Costa affronta il tema degli inquinamenti e quindi della qualità delle acque costiere, in particolare con l'obiettivo generale n.2.

All'interno degli obiettivi generali diretti e indiretti è definita ed esplicitata una serie di obiettivi di missione che descrivono le azioni che il piano propone di perseguire. In particolare in riferimento alla tutela della qualità delle acque marine, degli ecosistemi e delle acque di balneazione si hanno i seguenti sottobiettivi:

- risolvere l'interferenza tra gli scarichi delle acque meteoriche e le spiagge;
- limitare gli effetti indotti sulla qualità delle acque di balneazione dalle strutture e dalle acque di transizione (foce dei fiumi);
- valutare gli effetti degli attuali schemi di difesa costiera.

È importante sottolineare che la struttura del piano tra i suoi regimi prevede interventi specifici ai fini di migliorare le acque di balneazione anche attraverso sistemi innovativi. Il tema del rapporto tra strutture di difesa, ricambio idrico e conferimenti delle acque meteoriche determina la proposizione di scenari di intervento di cui è sede anche il fiume Pescara nel suo sbocco in mare ed in particolare nella parte a nord che risente in particolar modo dell'influenza della qualità delle acque in combinata con la presenza di opere di difesa costiera. Il Piano

prevede nella sua normativa tecnica (NTC) sia nella fase di realizzazione di nuove opere (art.23 NTC) che nella manutenzione (art.24 NTC) di quelle esistenti, la valutazione della compatibilità in relazione alla qualità delle acque di balneazione e le interferenze con l'idrodinamica costiera. Il Piano vieta, nei tratti di costa caratterizzati da qualità scarsa delle acque di balneazione, art.8 all. II DLgs 116/2008, la realizzazione di opere emerse in caso di presenza di canali di scarico a mare di acque meteoriche, subordinando la realizzazione tramite l'allontanamento dei canali oltre le barriere e soltanto a seguito di verifica di adeguatezza del ricambio idrico a breve e lungo termine.

Infine la Regione Abruzzo ha finanziato attraverso le risorse del Masterplan, con DGR n. 229 del 19 aprile 2016, l'attuazione del Piano Regolatore Portuale del Porto di Pescara che prevede tra l'altro la deviazione dell'imboccatura con l'allontanamento oltre l'attuale diga foranea della foce, al fine di mettere in sicurezza la struttura portuale, minimizzare la tendenza all'insabbiamento della stessa, allontanare le acque fluviali dalla costa. Sempre nell'ambito del Masterplan sono stati finanziati importanti interventi di potenziamento del depuratore, del collettamento allo stesso delle acque meteoriche attraverso la realizzazione di una vasca di prima pioggia.

4.6 Norme regionali (Croazia – Regione spalatino-dalmata, Regione raguseo-narentana, Regione istriana)

4.6.1 Principi generali

Le norme regionali per le acque interne sono costituite dalle norme nazionali precedentemente citate. Pertanto, secondo l'OG 51/14, gli enti pubblici locali hanno il compito di:

- determinazione dei luoghi di balneazione e monitoraggio delle acque di balneazione nella loro giurisdizione,
- incoraggiare la partecipazione del pubblico alle attività relative alla valutazione della qualità delle acque di balneazione dei luoghi di balneazione e della stagione balneare,
- informare il pubblico sulle informazioni sulle acque di balneazione durante la stagione balneare.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Inoltre, sono obbligati a fornire la qualità delle acque di balneazione e la valutazione del monitoraggio alle acque croate per ciascuna acqua di balneazione, nella loro giurisdizione, ogni anno dopo la fine della stagione balneare.

Per quanto riguarda la qualità delle acque di balneazione (OG 73/08), le concessioni delle spiagge pubbliche spettano agli enti pubblici regionali o ai concessionari stessi. In quest'ultimo caso, le autorità pubbliche regionali sono responsabili della manutenzione, del monitoraggio e del campionamento regolare dell'acqua di balneazione sulle spiagge nonché della corretta segnaletica della spiaggia. Il concessionario della spiaggia e/o l'ente pubblico locale è tenuto ad esporre sulle spiagge marittime dei pannelli informativi di cui all'articolo 7 del regolamento OG 73/08 con informazioni sulla qualità dell'acqua di mare, descrizione generale delle acque di balneazione, profilo delle acque di balneazione e informazioni su eventuali emergenze sulle spiagge del mare. Il rapporto nazionale sulla valutazione annuale e finale della qualità dell'acqua di mare sulle spiagge del mare Adriatico croato fornisce una panoramica dei rapporti delle contee tra cui la regione spalatino-dalmata (DSC), la regione raguseo-narentana (DNC) e la regione istriana (IC). Inoltre, su iniziativa del Ministero del Turismo, sono stati sviluppati in tutti i paesi dell'Adriatico programmi regionali per l'organizzazione e la gestione delle spiagge del mare. L'obiettivo del loro sviluppo è rafforzare la competitività delle destinazioni turistiche croate e, in particolare, stabilire un approccio sistematico, ponderato e sostenibile all'organizzazione e alla gestione delle spiagge del mare.

4.6.2 Obiettivi specifici

Entrando nei dettagli, ciascuna contea di cui sopra determina il numero di punti di monitoraggio per i test sulla qualità dell'acqua di mare, il numero di test eseguiti e la valutazione annuale/finale della qualità dell'acqua. Il test viene eseguito da un istituto di sanità pubblica responsabile all'interno di ciascuna contea.

La protezione delle acque e dell'acqua di mare a livello di contea (DSC, DNC, IC) comprende i programmi di protezione ambientale per ciascuna contea. All'interno di ciascun programma sono descritte le pressioni e le motivazioni e i relativi obiettivi e misure specifici per proteggere e preservare il mare e l'ambiente marittimo e la qualità delle acque di balneazione.

Correlata alla protezione delle acque e dell'ambiente acquatico è l'efficienza delle infrastrutture di servizio. Ciò si riferisce ai piani di protezione delle acque della contea. Tali piani riguardano i sistemi di approvvigionamento idrico e di drenaggio, ovvero l'ottimizzazione del trasporto su strada, la (ri)costruzione di condotte, canali e collettori, l'adeguamento dell'impianto di trattamento delle acque reflue a un livello superiore di trattamento e l'ampliamento della rete di drenaggio delle acque reflue per aumentare il numero di persone ad esso collegate. I piani portano a conclusioni e raccomandazioni per l'aggiornamento dell'infrastruttura e suggerimenti per l'ulteriore sviluppo del sistema di approvvigionamento idrico e di drenaggio. Ad esempio, una delle misure del programma di protezione ambientale della Regione raguseo-narentana è la costruzione e l'ammodernamento del sistema di drenaggio pubblico delle acque reflue, mentre il programma di protezione ambientale della Regione istriana contiene misure sulla ricostruzione delle condutture di scarico sottomarino e l'adeguamento del livello di trattamento. La Regione spalatino-dalmata ha incluso la qualità dell'acqua di mare e la protezione dell'ambiente acquatico nel suo piano generale di sviluppo turistico della regione spalatino-dalmata (2017 - 2027) con piani di marketing strategici e operativi costituiti da programmi per il miglioramento delle infrastrutture dei servizi pubblici.

4.7 Correlazione tra le norme e integrazione con il progetto WATERCARE

Nei paragrafi precedenti si è descritto nel dettaglio quali siano i principi fondamentali sui quali si basano le normative attualmente vigenti ai diversi livelli (comunitario, nazionale e regionale) e quali, di conseguenza, siano gli obiettivi verso cui tale apparato normativo è indirizzato.

È pleonastico scrivere che la normativa nazionale italiana può differire da quella croata, così come le diverse norme regionali possono seguire le peculiarità che ogni territorio inevitabilmente porta con sé. Tuttavia, non si deve dimenticare che tutte le norme emanate devono riferirsi alla legge comunitaria e da essa non devono discostarsi se non per meglio definire quali siano le azioni pratiche da intraprendere per raggiungere gli obiettivi CE.

Infatti, la filosofia della comunità europea ha un approccio di tipo interdisciplinare ed il suo scopo è quello di proteggere l'INTERO corpo idrico: ciò è evidente, essendo previsto sia dalla Direttiva Quadro in materia di Acque (2000/60/CE), sia dalla Direttiva relativa alla

Gestione delle Acque di Balneazione (2006/7/CE), che prevede un sistema di controllo e gestione della qualità di tali acque, basato sul monitoraggio e sulla prevenzione.

Il recepimento della direttiva comunitaria in Italia avviene nel 2008, con il Decreto legislativo n. 116, al quale seguiranno i decreti ministeriali attuativi del 30 marzo 2010 e del 19 aprile 2018. L'approccio interdisciplinare comunitario sopra menzionato trova in queste norme italiane la propria concretizzazione, integrando fra loro vari strumenti innovativi, alcuni dei quali già presenti nella direttiva comunitaria riguardante la balneazione, come i profili di balneazione, la previsione degli inquinamenti di breve durata, la classificazione delle acque di balneazione in quattro categorie di qualità, il ruolo della partecipazione del pubblico, le informazioni ai bagnanti in tempo reale ed il monitoraggio delle acque.

Relativamente alla gestione della qualità delle acque di balneazione, come già sottolineato in precedenza, rispetto alla norma comunitaria, il decreto italiano 116 del 2008 definisce la suddivisione delle competenze tra Stato, Regioni e Comuni, investendo questi ultimi dell'obbligo di delimitare le zone vietate alla balneazione, qualora esse si trovassero in condizioni di non conformità, per superamento dei valori limite dei parametri microbiologici, che sono stati definiti solo con il decreto attuativo del 2010.

Ricordiamo, infine, che, a livello nazionale, in Italia, i dettami della norma comunitaria trovano il loro compimento anche nella definizione delle informazioni utili a comporre il profilo di ogni acqua di balneazione, così come illustrati sempre nel decreto ministeriale del 2010.

Ma i vari livelli normativi, per essere efficaci, devono avere una corrispondenza con le regole che governano la gestione delle acque di balneazione a livello regionale.

4.7.1 ITALIA - Regione Marche

Nella Regione Marche, il cui territorio possiede una vocazione turistica molto spiccata anche e in buona parte dal punto di vista marino, è vigente un Piano di Tutela delle Acque, che individua le acque marino-costiere dell'intera costa come corpi idrici significativi, da preservare dagli impatti negativi generati soprattutto dagli scarichi di acque reflue urbane.

Definire le condizioni di autorizzazione ed i limiti cautelativi di tali scarichi significa tutelare anche la balneazione, non solo dal punto di vista ambientale, ma anche e in primo luogo dal punto di vista sanitario.

Ecco che allora il PTA, nelle sue Norme Tecniche di Attuazione, chiarisce quali sono le buone pratiche per realizzare fognature separate (reflui urbani ed acque meteoriche), vasche di prima pioggia (articolo 43), scolmatori (sfioratori) di piena (articolo 36), impianti di trattamento reflui ed interventi infrastrutturali (articolo 35).

Dal momento che le acque di balneazione (BW) rappresentano acque a specifica destinazione, la cui tutela deve perseguire gli obiettivi indicati dalle direttive comunitarie 2000/60/CE (direttiva quadro sulle acque - DQA o WFD) e 2006/7/CE (direttiva sulle acque di balneazione - DAB o BWD) ed integrarsi con gli obiettivi della direttiva sulla strategia marina 2008/56/CE (direttiva quadro sulle acque marine – MSFD), la deliberazione di Giunta regionale, che annualmente emana la Regione Marche, oltre a costituire, come già scritto, aggiornamento del quadro conoscitivo chiesto dai Piani di Gestione dei Distretti Idrografici e dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Marche, attuativi della pianificazione delle direttive sopra citate, rende concreto il rafforzamento della tutela dei bagnanti, attraverso la garanzia di conformità delle acque di balneazione ed il miglioramento della qualità delle stesse.

Tra le azioni più significative messe in campo non solo nell’ambito della pandemia che stiamo vivendo, ma anche in regime pre-Covid19, viene proposta l’adozione dell’ordinanza sindacale gestionale (OSG) che, in via preventiva, la Regione Marche da anni sta proponendo ai Comuni balneari in cui sono presenti scolmi di reti fognarie⁸.

La OSG attiva il divieto di balneazione appena sia attivo lo scolmo delle acque reflue urbane, condizione che genera la situazione di alto rischio di contaminazione e, per queste ultime due stagioni balneari, di diffusione del virus.

Sulla base di queste considerazioni si stimola e favorisce, da parte dei Comuni l’adozione di tale Ordinanza, in collaborazione con gli Enti Gestori del Servizio Idrico Integrato.

Tra questi indirizzi, già adottati nei precedenti provvedimenti, per la stagione balneare 2021, sono introdotte ulteriori misure mirate all’utilizzo di metodiche alternative, come previsto dalla decisione n. C(2017) 5843 del 01/09/2017 della Commissione Europea relativa alle norme sull’equivalenza dei metodi microbiologici, al fine di ridurre i tempi analitici di

⁸ In riferimento all’attuale situazione epidemiologica determinata dalla diffusione del COVID-19 e dagli indirizzi che verranno emanati dagli organismi sanitari competenti sulle misure di contenimento e/o mitigazione del rischio di esposizione al virus, sia sulle spiagge che sulle acque balneari, lo scolmo delle acque reflue urbane dalle reti fognarie sulla battigia o direttamente nelle acque balneari, rappresenta uno dei rischi di contaminazione.

risposta e refertazione delle analisi microbiologiche, rendendo disponibile il risultato analitico entro le successive 24 ore invece delle solite 48 ore. Tale misura riduce i giorni di chiusura “analitica” delle BW favorendo la giusta fruizione, pur mantenendo elevato il livello di tutela sanitaria.

Tuttavia, esistono dei punti critici in corrispondenza dei quali la legge vigente non funziona al meglio. Infatti, una volta effettuato il prelievo, i referti analitici si ottengono dal laboratorio in un arco temporale minimo di 24 ore: in questa finestra temporale, se precludo alla balneazione le acque solo una volta ottenuti i risultati di non conformità delle stesse, potrei avere acque inquinate e bagnanti in mare. Inoltre, se le precipitazioni sono abbondanti, ma non è previsto il monitoraggio da calendario, un eventuale superamento dei parametri microbiologici, che conduce alla non conformità della BW, potrebbe non essere rilevato (Figura 1).

Alla luce di quanto detto, dal momento che il controllo si esegue secondo un calendario prefissato, nel quale sono consentite poche variazioni, è chiaro che il monitoraggio non sempre riesce a rappresentare l’evoluzione degli eventi.

Sarebbe necessario chiudere le BW tempestivamente prima di ottenere i risultati analitici di non conformità, avendo il sospetto che le acque reflue urbane sversate in mare abbiano contaminato le acque di balneazione.

In particolare, nel caso di BW su cui insistono scolmatori o delle foci, in Regione Marche si è passati, come già accennato, ad una forma di tutela sanitaria maggiore, utilizzando le Ordinanze Sindacali Gestionali (OSG), che rendono ottime rappresentazioni dei fenomeni che avvengono in caso di scolmi e danno la possibilità di gestire al meglio la chiusura e la riapertura delle BW ad essa sottoposte, consentendo la massima tutela igienico sanitaria dei bagnanti.

Le assunzioni iniziali da fare sono:

- 1 – qual è la tipicità e la qualità di ogni sito (di ogni BW);
- 2 - a seguito di eventi meteorologici con particolare intensità di precipitazioni, in molte BW si ha uno scolmo di ARU.

È quindi necessario capire QUANTO queste ARU scolmino e PER QUANTO TEMPO lo facciano.

Gli Enti Gestori, laddove gli scolmatori siano dotati di telecontrollo, informano i Comuni non appena questi manufatti si attivano e non appena si disattivano (quando la pioggia inizia lo scolmatore si attiva e quando l'evento meteorico termina lo scolmatore si disattiva).

Con lo strumento dell'OSG, si può gestire questo meccanismo, evitando l'esposizione dei bagnanti a dette ARU (tutela sanitaria).

Tuttavia, il progetto europeo WATERCARE avrà uno sviluppo ulteriore rispetto all'ordinanza gestionale, poiché consentirà lo sviluppo di un Sistema Integrato per la Qualità dell'Acqua (WQIS), per correlare eventi meteorologici - risposta del sistema di drenaggio - impatto microbico sulle acque di balneazione. Infatti, il modello fornirà un sistema di allerta in tempo reale della qualità delle acque reflue e della portata di esse in mare, nonché della dispersione batterica fecale nelle acque costiere.

Il sistema di modellizzazione implementato dal progetto WATERCARE è composto da una rete di monitoraggio meteorologico, idrologico e microbiologico e da un modello numerico delle acque costiere (FOM) per simulare e prevedere la dispersione batterica nelle acque di balneazione.

La rete di monitoraggio si basa su un database meteorologico, che riceve dati in tempo reale sia riguardanti le precipitazioni che il livello delle acque reflue urbane, valutando i fenomeni di ruscellamento superficiale e considerando il lasso di tempo tra ogni evento piovoso e il precedente; a questa rete saranno affiancati, inoltre, i dati raccolti dall'analisi batteriologica ed il tutto sarà archiviato in uno specifico database di monitoraggio.

Tutte le registrazioni raccolte saranno utilizzate per alimentare un Sistema di Allerta in tempo reale, che costituirà il supporto per la gestione ottimale della qualità delle acque fluviali e costiere e sarà, altresì, in grado di identificare la dispersione batterica, e quindi, le aree critiche dove dovrebbe essere vietata la balneazione.

All'interno del progetto WATERCARE, inoltre, nell'area pilota di Fano, è stata realizzata una vasca di accumulo delle acque di prima pioggia, il cui obiettivo specifico è quello di trattenere le prime acque cadute durante il temporale, le quali presentano i maggiori carichi microbiologici inquinanti, derivanti dal deflusso drenante all'inizio dell'evento piovoso.

La quantità raccolta consentirà di minimizzare l'impatto sul fiume recettore o sulle acque costiere utilizzate per la balneazione, qualora l'evento meteorologico sia quantitativamente rilevante e quindi impossibile da contenere da parte del sistema fognario. Questa infrastruttura

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

consentirà di verificare esattamente quale sia l'impatto positivo della raccolta delle acque di prima pioggia in termini ambientali e di misurare, nel caso in cui non fosse stata realizzata, quale sarebbe stata la quantità di inquinanti immessi nell'ambiente e non adeguatamente trattati dall'impianto di depurazione.

Pertanto, il risultato raggiunto consisterà in un significativo miglioramento della qualità delle acque di balneazione, sia perché si eviterà lo scarico delle acque reflue più inquinate, sia perché si consentirà un migliore trattamento delle acque reflue raccolte, una volta terminato il temporale.

Infine, il progetto WATERCARE ha consentito la realizzazione di un sistema integrato e intelligente di processi decisionali per aiutare le autorità responsabili e gli stakeholder (operatori delle strutture e dei servizi turistici, nuotatori e bagnanti, ecc.) ad ottenere il controllo della meteorologia, della carica batterica e dello scarico della rete fognaria nelle acque di balneazione.

Il progetto ha reso concreti due aspetti essenziali ed innovativi:

- una stima della contaminazione microbica associata all'assegnazione dello stato ambientale e della variabilità naturale (condizioni meteorologiche), al momento del tutto assente nello scenario dei processi di governance;

- la risposta al problema mediante infrastrutture ad hoc e l'implementazione di un WQIS che correli le condizioni ambientali e gli impatti generati dallo sversamento di acque reflue.

Ovvero, come scritto sopra, la comprensione di QUANTO le Acque Reflue Urbane scivolano nelle acque di balneazione e PER QUANTO TEMPO lo facciano, rendendo possibile la previsione di chiusura delle BW da parte degli organi competenti, evitando per tempo il rischio sanitario ai bagnanti ed ai fruitori della risorsa acqua.

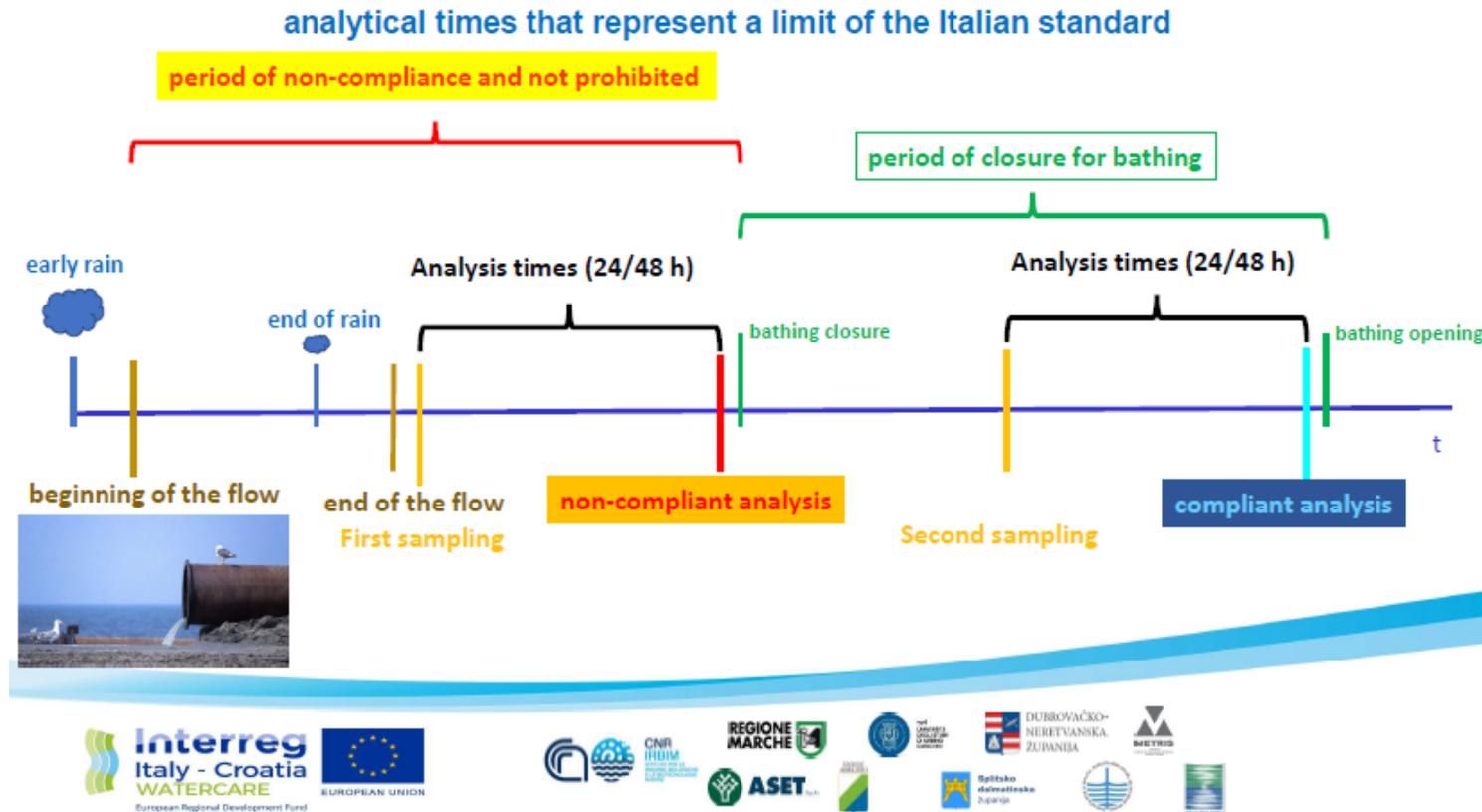


Figura 4.5.1 - 1 Meccanismo di chiusura BW senza ordinanza sindacale gestionale.

4.7.2 ITALIA - Regione Abruzzo

Tenendo conto degli obiettivi generali del Progetto WATERCARE, quali:

1. migliorare le condizioni di qualità ambientali del mare e dell'area costiera attraverso l'uso di tecnologie e approcci sostenibili e innovativi;
2. ridurre l'impatto della contaminazione ambientale microbiologica nelle acque di balneazione, derivante da abbondanti precipitazioni immesse nella rete locale di scolo, con conseguente immissione in mare;
3. migliorare la qualità dell'acqua delle aree urbane e supportarne la governance attraverso un processo di gestione nelle aree studio individuate,

e del sistema implementato nel sito pilota di Pescara, si riporta di seguito la correlazione tra i principi fondamentali sui quali si basano le normative riportate finora e gli obiettivi generali del presente progetto.

Il PTA si occupa di valutare le pressioni e gli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali, e inoltre di prevedere delle misure di mitigazione e di monitoraggio specifiche.

Nel caso del tratto del fiume Pescara interessato, in cui ricade il sito pilota, si prevedono interventi di miglioramento del depuratore presente. Inoltre la criticità delle acque del fiume e le sue ricadute sulla qualità delle acque di balneazione, ha portato all'emissione di atti autorizzativi al fine di gestire l'impianto di depurazione urbano di Pescara in località Via Raiale, gestito dall'azienda consortile del Servizio Idrico Integrato ACA S.p.A.. L'Autorizzazione DPC024/062/2018 ha infatti definito una procedura ILC33.03 di disinfezione, scarico e monitoraggio specifica, in caso di eventi meteorici importanti, in attesa dell'adeguamento del depuratore.

Gli obiettivi del progetto WATERCARE vengono ripresi totalmente dal Piano di Difesa della Costa. Lo strumento infatti, affrontando le tematiche di settore, riconosce e integra, alle istanze proprie della pianificazione dell'intervento di difesa costiera, le considerazioni al contorno relative alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici, all'inquinamento delle acque marine costiere e alle attività connesse di balneazione, prevedendo l'uso di tecnologie e approcci sostenibili e innovativi.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Come riportato in precedenza, il PDC prevede nella sua normativa tecnica sia nella fase di realizzazione di nuove opere (art.23 NTC) che nella manutenzione (art.24 NTC) di quelle esistenti, la valutazione della compatibilità in relazione alla qualità delle acque di balneazione e prevede specifiche misure riferite ai canali di scarico a mare delle acque meteoriche (art.31 NTC):

1. la realizzazione di nuove condotte o sistemi di conferimento a mare delle acque meteoriche è vietata su tratti di litorale la cui classificazione di qualità di acqua di balneazione, ai sensi dell'art. 8 e Allegato II del Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 116, dal 2015 al 2018, sia "scarsa". In caso di presenze di opere di difesa longitudinali, durante le manutenzioni delle stesse, le condotte esistenti su tratti di costa classificati scarsi vanno allontanata a largo;
2. dove permesso, le nuove realizzazioni di condotte o sistemi di conferimento a mare delle acque meteoriche vanno realizzate perpendicolarmente alla linea di costa;
3. dove permesso, è preferibile la realizzazione di nuove condotte o sistemi di conferimento a mare integrata con le opere di difesa e trasversali.

In riferimento al sito pilota, il Piano di Difesa della Costa prevede interventi di conservazione e valorizzazione del litorale a nord della foce del fiume Pescara, localmente come trasformazione mirata, volti al miglioramento della qualità ambientale delle acque e alla riqualificazione del sistema di difesa esistente.

Il sistema di monitoraggio implementato per il progetto WATERCARE, che interessa il tratto finale del fiume Pescara e l'area prospiciente alla foce, permette la conoscenza della diffusione dell'inquinante e la realizzazione di un Sistema di Allerta per il sito pilota, il raggiungimento del coordinamento degli obiettivi previsti dagli strumenti della Regione Abruzzo e una corretta gestione delle attività da svolgere.

Il progetto WATERCARE infine consentirebbe la realizzazione di un sistema coordinato tra le autorità responsabili e i portatori di interesse per la corretta gestione del divieto di balneazione.

4.7.3 CROAZIA

Dalle normative, sia europee che croate, risulta evidente che l'acqua è considerata principalmente come una risorsa limitata che va protetta, conservata e utilizzata in modo

efficiente. Dato che la Repubblica di Croazia è un membro dell'Unione Europea, è comprensibile che il quadro giuridico croato in materia di protezione e conservazione delle acque si basi su quello europeo esistente, come affermato nei capitoli precedenti. Dopo l'adesione all'Unione Europea, la Repubblica di Croazia ha continuato a recepire la normativa europea nel proprio quadro nazionale. La legge quadro sulle questioni idriche in Croazia è la legge sull'acqua (OG 66/19) che è stata allineata a tutte le direttive UE esistenti in materia di acqua. Si tratta, in particolare, dell'allineamento con la direttiva 2000/60/CE nota come direttiva quadro sulle acque (WFD). La direttiva quadro sulle acque ha adottato un nuovo approccio alla valutazione dello stato dell'acqua basato sul fatto che diversi tipi di acqua hanno caratteristiche ecologiche diverse. Per questo motivo è stata introdotta la tipologia delle acque superficiali, il cui scopo principale è definire condizioni di riferimento specifiche per alcuni tipi di acque superficiali ed è la base per la classificazione dello stato ecologico delle acque. Ciò si riferisce a tutte le acque di balneazione, che sono definite aree protette. Un elevato livello di protezione delle acque di balneazione e un contributo al perseguimento degli obiettivi di conservazione e miglioramento della loro qualità, oltre che tutelare quest'ultima e la salute umana, riduce il rischio di infezioni e malattie di vario genere e riduce anche l'inquinamento ambientale. Per quanto riguarda l'incremento dell'efficienza e la razionalizzazione dell'uso delle risorse, si sottolinea in particolare la politica ambientale della Comunità, come scritto nell'introduzione alla Direttiva 2006/7/CE concernente la gestione della qualità delle acque di balneazione.

Di conseguenza, la legislazione nazionale croata è allineata a tutte le normative europee relative alla protezione delle acque di balneazione. Pertanto, le disposizioni sulle acque di balneazione sono contenute nella legge sull'acqua (OG 66/19), nel regolamento sulla qualità delle acque di balneazione (OG 51/14); Regolamento sulla qualità delle acque di balneazione (OG 73/08), Regolamento sulle condizioni particolari per lo svolgimento delle attività volte a prevenire la diffusione ed eliminare le conseguenze dell'inquinamento straordinario e improvviso delle acque e delle risorse idriche (OG 3/20), Piano nazionale di Misure in caso di inquinamento idrico straordinario e improvviso (OG 5/11) e altri. A livello regionale, le autorità di contea (DSC, DNC, IC) sono in grado di sviluppare e adottare piani e programmi che includano le acque di balneazione. Attualmente, le misure per proteggere e preservare la qualità delle acque di balneazione sono descritte nei programmi ambientali congiunti. Le contee possono

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

raccogliere e analizzare i dati sulle acque di balneazione, gestirle e definire i possibili rischi. Inoltre, le autorità pubbliche regionali (per le acque di balneazione del mare) e i comuni (per le acque interne) determinano i luoghi di balneazione, incoraggiano la partecipazione del pubblico alle attività relative alla valutazione della qualità delle acque di balneazione dei luoghi e della stagione balneare e riferiscono al pubblico le informazioni sulle acque di balneazione durante la stagione balneare. Poiché la protezione delle acque e dell'ambiente acquatico è strettamente correlata all'efficienza delle infrastrutture dei servizi pubblici, le contee sviluppano piani di protezione delle acque. Tali piani si riferiscono a una migliore gestione dei sistemi di approvvigionamento idrico e di drenaggio, che si traducono in una maggiore efficienza dell'acqua, conservazione e protezione dell'ambiente.

Per quanto riguarda il raggiungimento e il mantenimento di un buono stato idrico complessivo secondo i requisiti della direttiva quadro sulle acque, che include il raggiungimento di un buono stato ecologico di tutti i corpi idrici superficiali (acque interne, di transizione e costiere) per mantenere un livello elevato di qualità, sono condotti campionamenti e test frequenti. La valutazione della qualità dell'acqua mira a determinare il livello di deviazione dei parametri testati da quelli naturali. Dato il livello di scostamento dai valori di riferimento, i campioni sono classificati in cinque diverse categorie di stato ecologico e ricevono i corrispondenti valori limite per gli indicatori. I valori limite per lo stato ecologico di ciascuna categoria degli indicatori degli elementi di qualità fisico-chimica e chimica di base sono prescritti dal regolamento sulla norma di qualità dell'acqua (OG 96/19).

Considerando che l'obiettivo del progetto WATERCARE è quello di migliorare la qualità dell'efficienza microbica, ecologica e delle risorse nelle acque di balneazione di transizione e costiere, le leggi della Repubblica di Croazia in questo senso sono orientate nella giusta direzione. Inoltre, il governo della Croazia ha adottato il piano di gestione del bacino idrografico per il periodo dal 2016 al 2021. Il piano si compone di diverse parti che cercano di presentare l'impatto umano sullo stato delle acque e un programma di misure per mitigare tali impatti, proteggere la salute umana e raggiungere un buono stato ecologico delle acque.

Questo principio può essere messo in relazione con l'istituzione di un sistema di monitoraggio e miglioramento della conservazione delle acque di balneazione nell'ambito del progetto WATERCARE. Di conseguenza, la Repubblica di Croazia ha acquistato, installato e testato il sistema integrato di qualità dell'acqua (WQIS) in tre aree pilota (fiumi Rasa, Cetina e

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Neretva) coperte dal progetto. WQIS consente il monitoraggio e il controllo tempestivi della qualità dell'acqua. Consiste in una rete di monitoraggio idrometeorologico in tempo reale e in un Modello Operativo Previsionale (FOM) per la determinazione della correlazione degli eventi meteorologici e delle reazioni nel sistema fognario pubblico (pioggia di tracimazione) alla presenza di batteri fecali nelle acque di balneazione.

L'implementazione di un sistema di allerta in tempo reale in grado di identificare precocemente l'inquinamento fecale delle acque di balneazione consentirà una reazione tempestiva e un tempestivo ripristino dell'inquinamento. Questo può essere particolarmente importante durante la stagione estiva, considerando che la Croazia è un paese turistico con un grande afflusso di turisti nei mesi estivi. A causa di ciò, aumenta anche il carico sulle infrastrutture idriche e di drenaggio esistenti. Di conseguenza, questo rappresenta un grande rischio di inquinamento delle acque di balneazione in quanto l'acqua viene scaricata direttamente in mare.

Inoltre, il turismo nautico della Croazia è uno dei rami più importanti del turismo e la sua flotta nautica, con oltre 4.500 navi charter, è la più grande del mondo. Anche se la Croazia ha regolamenti sulla raccolta delle acque reflue dalle navi (ad es. Regole per la certificazione legale delle navi marittime, prevenzione dell'inquinamento (OG 8/20) e ordinanza su navi, barche e yacht (OG 13/20)) le acque reflue sono più comunemente scaricate direttamente in mare in qualsiasi luogo comprese le zone di balneazione, causando, quindi, il loro inquinamento. Pertanto, è necessario aumentare il numero di stazioni di monitoraggio e la frequenza dei campionamenti delle acque di balneazione per avere una visione migliore e tempestiva dell'incidenza dell'inquinamento e determinare di conseguenza se l'acqua di mare è adatta alla balneazione. È qui che il WQIS può essere di grande aiuto.

Il progetto WATERCARE prevede inoltre la raccolta di dati sulla qualità delle acque di balneazione lungo l'intera costa croata e la loro analisi per determinare l'impatto delle precipitazioni sulla qualità delle acque di balneazione nell'area. Questi dati, combinati con i dati sull'impatto umano sulla qualità delle acque di balneazione, forniscono un quadro più ampio della direzione in cui dovrebbero andare le misure di prevenzione e protezione delle acque. In questo modo, grazie alle informazioni raccolte con WQIS, le sponde croata e italiana dell'Adriatico ridurranno i rischi di impatti negativi umani e naturali sulla qualità delle acque di balneazione.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Per concludere, il problema dell'inquinamento delle acque di balneazione non è solo croato o italiano, è un problema che l'intera UE sta affrontando. Per questo motivo, il progetto WATERCARE cercherà di collegare l'intero processo di monitoraggio, analisi e miglioramento delle metodologie per la conservazione della qualità dell'acqua tra i paesi e come tale sarà di grande beneficio per le autorità locali.

4.8 Indice delle figure

Figura 4.5.1 - 1 Meccanismo di chiusura BW senza ordinanza sindacale gestionale.

58

5. QUADRO CONOSCITIVO

5.1 Descrizione metodologia concettuale e delle pressioni (e impatti)⁹

La metodologia e l'approccio usati nell'ambito del progetto Watercare seguono il modello DPSIR, adottato dalla Agenzia Europea dell'Ambiente.

Il modello DPSIR (Driving forces, Pressure, State, Impact e Response) propone un approccio integrato sullo stato dell'ambiente, ad ogni livello, sia esso europeo o nazionale: esso, infatti, rappresenta l'insieme degli elementi e delle relazioni che caratterizzano qualsiasi tema o fenomeno ambientale, mettendolo in relazione con l'insieme delle politiche esercitate verso di esso.

Il modello è schematizzato in sottoinsiemi, legati tra loro da una catena di relazioni di tipo causale. In particolare:

D – Driving forces – Determinanti (o Forze determinanti): attività e comportamenti umani derivanti da bisogni individuali, sociali, economici; stili di vita, processi economici, produttivi e di consumo da cui originano pressioni sull'ambiente;

P – Pressures – Pressioni: esercitate sull'ambiente in funzione delle determinanti, cioè delle attività e dei comportamenti umani come ad es. emissioni atmosferiche, rumore, campi elettromagnetici, produzione di rifiuti, scarichi industriali;

S – States – Stati: qualità e caratteri dell'ambiente e delle risorse ambientali che possono essere messi in discussione dalle pressioni, qualità considerate come valori (fisici, chimici, biologici, naturalistici, testimoniali, economici) che occorre tutelare e difendere;

I – Impacts – Impatti: cambiamenti significativi dello stato dell'ambiente che si manifestano come alterazioni negli ecosistemi, nella loro capacità di sostenere la vita, la salute umana, le performance sociali ed economiche;

⁹ <http://sira.arpat.toscana.it/sira/sira/dpsir.html>

<https://www.snpambiente.it/2016/12/07/la-rappresentazione-delle-componenti-ambientali-il-modello-dpsir-e-gli-indicatori/>

<https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/dpsir>

L. Bolognini, Regione Marche: "Acque di balneazione: i potenziali rischi per la gestione delle acque reflue urbane in considerazione degli effetti del cambiamento climatico", 6° Forum annuale EUSAIR, 10/05/2021

R – Responses – Risposte: azioni di governo messe in atto per fronteggiare le pressioni; oggetto della risposta può essere una determinante, una pressione, uno stato, un impatto, ma anche una risposta pregressa da correggere; le risposte possono assumere la forma di obiettivi, di programmi, di piani di finanziamento, di interventi ecc.

Oltre agli aspetti riguardanti le **forze determinanti** e le **pressioni** presenti sui corpi idrici, l'altro aspetto da considerare è quello relativo allo **stato** degli stessi, ovvero quello riguardante la qualità del corpo idrico recettore degli scolmi e la tipologia di fruizione, che ne determina la maggiore o minore fragilità, soprattutto se si fa riferimento alla contaminazione microbiologica.

Con particolare riferimento alla problematica affrontata nell'ambito del progetto Watercare, le forze determinanti e le pressioni esercitate sui corpi idrici superficiali e sulle acque di balneazione sono di seguito analizzate, suddividendo le condizioni che determinano delle criticità occasionali e delle criticità continue: le prime sono dovute a input occasionali e limitati nel tempo, mentre le seconde sono dovute a contributi ed apporti che hanno una continuità maggiore nel tempo.

5.1.1 Criticità occasionali

5.1.1.1 Cambiamenti climatici ed eventi atmosferici

Nell'ultimo decennio, i cambiamenti climatici a cui stiamo assistendo sono sempre più spesso causa di eventi atmosferici di notevole intensità. Oltre a ciò, a periodi con precipitazioni a intensità elevata, si alternano lunghi periodi di siccità.

I problemi scaturiti da questi mutamenti riguardano, dal punto di vista idraulico, non solo i corpi idrici naturali (rischio idrogeologico), ma anche le infrastrutture fognarie. Infatti, con riferimento ai corpi idrici superficiali minori, si assistono a fenomeni sempre più frequenti di allagamento, sia in aree agricole che in zone urbane ed infrastrutture viarie (in particolare, nel caso in cui non si riesca a garantire un drenaggio efficace delle acque di dilavamento superficiale).

Con riferimento alle infrastrutture fognarie, a servizio di aree urbanizzate con superfici prevalentemente impermeabilizzate, esse sono costrette a ricevere, in tempi ridottissimi, notevoli quantità di acqua, fenomeno che in breve conduce ad attivazione dei sistemi di scolmo delle acque reflue.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

5.1.1.2 Rotture delle infrastrutture

Nonostante le infrastrutture fognarie siano progettate per contenere volumi pari fino a quattro volte il valore delle portate ordinarie, in occasione degli eventi meteorici di cui si è accennato, per la natura e l'intensità degli stessi, si arriva in tempi brevi allo scolmo di acque reflue urbane in corpi idrici superficiali o direttamente in mare, se non, addirittura, alla rottura dell'infrastruttura stessa: per evitare questa situazione, vengono realizzate opportune strutture di scolmo.

5.1.2 Criticità continue

I sistemi di scolmo e by-pass impianto sono, quindi, divenuti sempre più essenziali ed indispensabili al mantenimento strutturale degli impianti e delle installazioni ad essi connesse e non possono essere eliminati.

I fattori che determinano la qualità delle acque scolmate sono, principalmente, l'intensità dell'evento, l'ampiezza dell'area servita e il numero dei residenti e dei turisti allacciati, che sono causa di apporto dei carichi inquinanti nella rete fognaria.

Possiamo individuare gli apporti più significativi sulle acque di balneazione suddividendo i contributi in base alla loro provenienza, ovvero a seconda che essi siano determinati da fossi scolatori, foci di fiumi o torrenti e da scarichi diretti.

5.1.2.1 Fossi scolatori (naturali ed artificiali)

Lungo la fascia costiera sono presenti diversi fossi scolatori, naturali o artificiali, che permettono il drenaggio delle aree rurali attorno ai centri urbani e/o delle aree a prevalente carattere agricolo. In questi fossi scolatori possono essere individuati/previsti scolmatori di reti fognarie

Nell'ambito della realizzazione di sistemi fognari, anche abbastanza estesi, finalizzati alla raccolta di tutti i possibili scarichi prodotti da civili abitazioni o da attività di servizio o produttive appartenenti a frazioni con ridotto numero di abitanti, le reti raccolgono normalmente, lungo il loro percorso, sia acque di scarico di varia natura, che acque di drenaggio delle aree a servizio degli insediamenti stessi.

Le aree drenate sono, in questi casi, relativamente contenute, quindi, durante gli eventi meteorici, anche le acque di drenaggio possono avere volume assai ridotto.

Dal 2010 (anno in cui nella Regione Marche è stato approvato il Piano di Tutela delle Acque), i nuovi sviluppi urbanistici devono prevedere la separazione tra acque meteoriche e acque reflue.

I fossi scolatori, quindi, a differenza delle foci dei fiumi e dei torrenti, sono quasi sempre asciutti, se non in caso di piogge: si ha, in linea di massima, presenza di acque solo durante gli eventi meteorici e ricevono contributi dagli scolmi delle reti fognarie e, dopo il 2010 in virtù degli indirizzi dati dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Marche, anche dalle acque di drenaggio delle aree impermeabilizzate degli insediamenti di cui sopra.

5.1.2.2 Foci di torrenti e fiumi

A differenza di quanto scritto nel paragrafo precedente per i fossi scolatori, i fiumi ed i torrenti che sfociano nelle acque di balneazione ricevono apporti anche da zone che non si trovano lungo la fascia costiera, ma sono più interne.

In questi torrenti e fiumi l'acqua scorre perennemente e, oltre ad essere essi già soggetti agli scarichi delle strutture fognarie (direttamente dagli scolmatori delle linee fognarie che corrono parallelamente al corso d'acqua stesso), anch'essi, durante gli eventi meteorici, subiscono l'apporto dei reticoli idrografici minori, ricevendone il carico idraulico.

Inoltre, sempre durante le piogge, subiscono anche l'eventuale carico delle reti più estese dei grandi agglomerati, nonché dei by pass degli impianti di depurazione.

5.1.2.3 Scarichi diretti (ARD, ARU e ARI)

Gli scarichi diretti di acque reflue domestiche dagli insediamenti abitativi, di acque reflue urbane dalle aree urbanizzate e di acque reflue industriali, lungo la fascia costiera e nelle acque di balneazione, è occasionale, in quanto raramente vengono concessi scarichi diretti nelle acque marine nella Regione Marche, soprattutto se tali scarichi impattano direttamente sulle acque di balneazione.

Infatti, nelle Marche è consolidato il fatto che è sempre preferibile concedere l'autorizzazione allo scarico nei corpi idrici di cui ai due paragrafi precedenti, cioè nei tratti terminali dei fiumi e/o dei torrenti o nei fossi scolatori, con carichi molto modesti.

Questo perché, concedendo lo scarico nei corpi idrici superficiali interni, si può garantire un impatto diretto minore (scaricare in un fiume con acqua corrente si ha un impatto inferiore rispetto all'immissione diretta nelle acque di balneazione).

Inoltre, non vengono individuate acque di balneazione nell'area di diffusione del plume fluviale (che si genera dalla foce), poiché si possono presentare condizioni di criticità a causa di possibili apporti di carichi microbiologici.

Si hanno, perciò, **impatti** diversi a seconda del corpo idrico interessato dalle pressioni di cui sopra. Ad esempio, un fiume che ha portate consistenti, dovute agli eventi meteorici, risulta un sistema con bassa fragilità, poiché sia i volumi importanti, sia il forte deflusso delle acque, non favoriscono la diffusione della contaminazione microbiologica. D'altro canto, un'acqua di balneazione protetta da scogliere, rappresenta un sistema molto fragile, dal momento che lo scarso deflusso in direzione orizzontale e lo scarso rimescolamento in direzione verticale dell'acqua non permettono un rapido decadimento della carica batterica in essa eventualmente presente.

Con riferimento alle risposte possibili nella gestione delle acque di balneazione e nella realizzazione di opere infrastrutturali, finalizzate al contenimento degli scolmi di acque reflue urbane, il progetto WATERCARE ha fornito concrete indicazioni.

Esistono principalmente tre diversi tipi di intervento da adottare:

1. ridurre la quantità delle acque di drenaggio nelle reti fognarie;
2. scolmare tali acque di drenaggio direttamente in corpi idrici, che mostrano ridotta fragilità;
3. trattenere le acque fognarie di prima pioggia e lasciar defluire quelle successive, che scorrono dopo il primo dilavamento delle reti fognarie.

Nel primo caso, la riduzione della quantità d'acqua addotta alle reti fognarie permette di avere carichi idraulici minori, che giungono all'impianto senza causare scolmi o, comunque, riducendo significativamente gli eventi di scolmo.

Nel secondo caso, qualora l'area servita produca carichi idraulici significativi con carichi inquinanti rilevanti, le acque reflue possono essere scolmate in siti o corpi idrici che riescano a

sostenere l'impatto, sia in termini qualitativi (tali corpi recettori devono aver garantita la capacità di diffusione e rimescolamento senza confinamenti), sia in termini quantitativi (i corpi recettori devono essere in grado di sostenere scolmi importanti e frequenti).

Nel terzo caso, la strategia adottata è quella di contenere, in vasche di accumulo, le acque di prima pioggia, cioè il volume iniziale di acqua di scolmo, che, notoriamente, è quello più inquinato, perché raccoglie anche il materiale che si deposita solitamente durante l'ordinario funzionamento dell'infrastruttura e che, in occasione delle piogge, non solo è il primo ad essere oggetto di dilavamento, ma è anche dotato di una carica inquinante molto concentrata. In alcune situazioni, perciò, la soluzione efficace può essere costituita dalla realizzazione di vasche di accumulo delle acque piovane scolmate dalle reti nei primi periodi, da dimensionare in base alla struttura delle reti fognarie stesse.

Questi ultimi interventi nelle aree urbanizzate sono molto difficili da realizzare, perché le vasche di prima pioggia devono avere una notevole capacità; di conseguenza, i volumi richiesti per le vasche stesse e per i servizi ad esse connessi implicano l'occupazione di aree piuttosto ampie.

5.2 Valutazione sito-specifica

Gli impatti che gli scarichi hanno sulle acque di balneazione sono fortemente condizionati da una serie di caratteristiche proprie di ogni sito balneare: tali aspetti sono gli stessi che devono essere definiti per caratterizzare il modello predittivo degli scenari critici.

Facendo riferimento alla fascia costiera adriatica italiana, soprattutto alle zone balneari con spiaggia bassa, uno degli aspetti da considerare è quello relativo alle correnti stazionarie e di forzante, in quanto gli apporti derivanti dalle foci dei fiumi e dei torrenti e dai fossi scolatori sono influenzati dalle correnti stazionarie, che danno la direzione alla diffusione del plume.

A volte, poi, si possono creare condizioni di vento sostenuto (sopra i 10 - 12 nodi) che determinano forzanti, tali da poter direzionare le correnti superficiali.

Prendiamo ad esempio un possibile caso che si verifica nel periodo estivo. Un plume fluviale, una volta sfociato in mare, al mattino si dirige verso sud, in presenza di una corrente stazionaria con direzione NO – SE. Durante la giornata, se si creano fronti di aria più instabile e fredda ed aumentano le forzanti, le correnti superficiali con lo scirocco fanno cambiare

direzione al plume, riportandolo verso nord (deviazione del plume tra corrente stazionaria e forzante).

Le correnti stazionarie o le correnti di forzante possono determinare anche significativi cambiamenti durante la giornata. In condizioni di brezza giornaliera (dai 4 agli 8 – 10 nodi) vengono favorite maggiormente le correnti stazionarie, mentre di notte d'estate si assiste ad una inversione, con le brezze notturne che hanno direzione dalla terra al mare e quindi favoriscono le correnti che si allontanano dalla battigia.

L'altro aspetto che incide sugli impatti che gli scarichi hanno sulle acque di balneazione è quello relativo alla profondità del fondale: un fondale più profondo favorisce le situazioni di rimescolamento delle acque. I rimescolamenti più significativi sono facilitati anche dalla formazione di un gradiente termico nelle acque di balneazione (acqua calda in superficie ed acqua fredda più in profondità).

Rispetto alle spiagge italiane, in Croazia, con riferimento all'impatto che le acque di scarico hanno sulle acque di balneazione, il rimescolamento e la diffusione sono molto più evidenti ed efficaci e questa è una condizione fondamentale, che facilita gli esiti analitici conformi su campioni prelevati nelle acque balneabili croate.

Con riferimento, inoltre, alle caratteristiche chimico-fisiche delle acque marine balneari, è necessario evidenziare come tanto più le acque sono salate, tanto più la crescita microbologica è inibita.

In acque stazionarie (cioè con rimescolamento estremamente ridotto o addirittura assente), nelle quali si osserva una stratificazione di acqua dolce ed acqua salata, potrebbero essere facilitati fenomeni di mantenimento della componente microbologica, poiché nelle acque dolci la carica microbologica è maggiormente mantenuta.

Evidenziando ancora l'importanza che ha il rimescolamento delle acque nell'abbattimento della carica microbologica presente in esse, si sottolinea come tale rimescolamento può essere modificato e ridotto, fino ad essere estremamente limitato, dalle opere di difesa costiera.

Tali manufatti, necessari ad impedire l'erosione costiera, devono essere progettati in modo tale da favorire anche il rimescolamento di cui si è parlato sopra.

In Italia, lungo la costa adriatica, oltre ad acque di balneazione non confinate, ne esistono altre semi confinate (da pennelli o da opere portuali di varia natura e conformazione) e

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

confinare (scogliere parallele alla linea di costa). Cosa che non avviene sul versante croato del Mar Adriatico, dove non ci sono esigenze di protezione costiera (quindi sono assenti opere di difesa). Qualora, però, nascesse l'esigenza di salvaguardare dei tratti costieri in erosione, anch'essi dovranno tenere in conto la necessità di non inibire il rimescolamento delle acque di mare.

Altro elemento fondamentale per la valutazione sito-specifica consiste nell'analisi del grado di urbanizzazione della fascia costiera.

Infatti, l'impermeabilizzazione del territorio permette in tempi relativamente brevi lo scarico in mare delle acque drenate tramite fossi scolatori o torrenti che attraversano le aree urbanizzate. Nelle aree rurali (o non molto cementificate) le acque hanno tempi di corrivazione maggiori, con riferimento all'afflusso nei corpi idrici maggiori e, conseguentemente, alle acque marine.

In occasione di eventi meteorici, gli apporti provenienti dalle aree impermeabilizzate sono più consistenti e più immediati rispetto a quelle provenienti dalle aree rurali.

5.3 Siti pilota del progetto Watercare e loro caratterizzazione

Nei paragrafi che seguono sono descritti i cinque siti pilota oggetto di studio del progetto Watercare. Due di essi si trovano in Italia e tre in Croazia.

Ogni paragrafo contiene le informazioni minime riguardanti:

- l'inquadramento del sito in esame;
- i problemi che il bacino idrografico del corso d'acqua in esame arreca alle acque di balneazione, nelle quali tale corso d'acqua si getta;
- i risultati ottenuti grazie al progetto Watercare;
- le conseguenti soluzioni adottate per mitigare o, addirittura, eliminare gli impatti negativi;
- gli effetti già sperimentabili nell'immediato.

5.3.1 Sito Arzilla (ITALIA)

Il Torrente Arzilla è un corso d'acqua, che misura circa 20 km lineari dalla sorgente alla foce. Nasce dalla zona alto-collinare nei pressi di Montegaudio (Comune di Monteciccardo) e si

getta nel Mar Adriatico alla periferia Nord-Ovest del Comune di Fano; scorre nei comuni di Monteciccardo, Mombaroccio, Pesaro e Fano. Il suo bacino idrografico ha un'estensione di circa 105 kmq; i rilievi da cui raccoglie acqua vanno dai 500 m circa verso le sorgenti ai 100-200 m delle colline litoranee. L'Arzilla è un corso d'acqua a regime torrentizio con deflusso sempre attivo.

Con riferimento alle pressioni a cui questo torrente è sottoposto lungo il suo corso, troviamo, dalla sorgente alla foce:

1. il depuratore Villa Betti, nel Comune di Monteciccardo, con capacità 1000 abitanti equivalenti;
2. il depuratore di Santa Maria dell'Arzilla, nel Comune di Pesaro, con capacità 1000 abitanti equivalenti;
3. i depuratori di Candelara e Novilara, entrambi nel Comune di Pesaro ed entrambi aventi capacità pari a 1000 AE, i quali scaricano in fossi minori siti in sinistra idrografica dell'Arzilla e, conseguentemente, riversantisi in esso;
4. nel tratto che scorre nel Comune di Fano, scolmatori di piena e/o troppo pieno a servizio della pubblica fognatura afferente al depuratore di Ponte Metauro:
 - a. n. 51 - via Goito;
 - b. n. 1 - troppo pieno Trave;
 - c. n. 5 - troppo pieno Arzilla;
 - d. n. 4 - troppo pieno Ex Cif;
 - e. n. 6 - via del Moletto.

In caso di intense precipitazioni, la totalità degli apporti di acque meteoriche di dilavamento e di acque reflue provenienti dall'intero bacino idrografico determinano una pressione negativa diretta sul corso d'acqua superficiale (l'Arzilla stesso) ed indiretta sulle corrispondenti acque di balneazione, prospicienti la foce del torrente di cui trattasi.

In occasione di questi eventi, la rete fognaria di Fano, in prevalenza di tipo misto, si sovraccarica idraulicamente e dà molto facilmente luogo a scolmi, con carichi immessi abbastanza importanti, poiché la parte di territorio servita è abbastanza consistente.

A prova di quanto appena detto, nelle ultime stagioni balneari è emerso che, in presenza di eventi meteorici particolarmente intensi, in concomitanza con particolari condizioni meteo marine, lo sversamento delle acque reflue non depurate, provenienti sia da scolmatori di piena

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

ubicati lungo il torrente Arzilla, sia da apporti di acque meteoriche di dilavamento e da altri reflui provenienti dall'intero bacino idrografico, ha influenzato in modo estremamente negativo non solo l'acqua di balneazione corrispondente alla foce del torrente Arzilla (identificata con codice IT011041013005 e denominata "30 metri nord Torrente Arzilla"), ma anche un tratto, pari a circa 100 metri, della limitrofa acqua di balneazione posta immediatamente a nord (identificata con codice IT011041013032 e denominata "Arzilla via della Baia").

Tutti questi apporti possono causare, anche frequentemente, superamenti dei valori limite dei parametri microbiologici, rendendo le due acque di balneazione sopra citate inadatte alla balneazione; entrambe queste BW, tuttavia, sono gestite con l'Ordinanza Sindacale Gestionale, che, all'apertura degli scolmatori, permette la chiusura precauzionale delle acque, che sono riaperte solo dopo risultati conformi di analisi chimiche, fisiche e microbiologiche, espletate su campioni aggiuntivi, prelevati da ARPAM alla fine dell'evento meteorico che ha causato lo scolmo.

Nell'ambito del progetto europeo Watercare, l'ASET SpA, Ente Gestore del servizio idrico integrato, nonché partner del progetto stesso, ha realizzato una vasca di accumulo (nei pressi della foce del Torrente Arzilla e in sua sinistra idrografica), in cui sono raccolte le acque di prima pioggia provenienti dalla rete fognaria del quartiere Gimarra e di via del Moletto, che in seguito saranno convogliate verso il depuratore.

A seguito di tale realizzazione è stato ridotto l'inquinamento alla foce dell'Arzilla e delle acque di balneazione ad essa antistanti, mitigando una porzione, però, limitata del bacino idrografico. Come sopra scritto, infatti, quest'ultimo, nella sua estensione complessiva, lambisce e attraversa più comuni, perciò la vasca, da sola, non può produrre effetti su un territorio così ampio, né può in alcun modo mitigare le conseguenze dello sversamento delle acque provenienti da monte, che possono essere costituite da apporti di acque meteoriche di dilavamento mescolate ad acque reflue e scarichi non depurati o non censiti, oppure costituite da fuoriuscite di acque reflue urbane da ulteriori manufatti autorizzati, realizzati a salvaguardia della pubblica fognatura e localizzati lungo l'intero corso del torrente.

Si evidenzia che gli scolmatori di piena di via del Moletto, già citato, e di "Vasca Arzilla", costruito ex novo con la realizzazione della vasca, sverseranno i propri reflui nel torrente stesso solamente quando si raggiungerà il massimo livello di capienza della vasca di prima pioggia, pari a 1600 metri cubi.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

A dimostrazione e sostegno di quanto poc'anzi scritto, con riferimento agli eventi meteorici occorsi quest'anno nella seconda metà di agosto, si è assistito ad un fenomeno piovoso di notevole intensità, seguito da un periodo di forte siccità. La rilevante quantità di pioggia, caduta in un arco di tempo molto contenuto, ha favorito che notevoli volumi di acqua piovana confluissero nell'Arzilla, situazione mai registrata nei precedenti 2 anni di monitoraggio. A seguito di questa particolare condizione meteorologica, la vasca di prima pioggia, che ha contenuto lo scolmo delle acque reflue della rete fognaria, da sola non ha potuto risolvere i problemi di contaminazione microbiologica, dovuti anche al trasporto di un carico organico molto elevato, proveniente dalle zone limitrofe e all'interno di tutto il bacino idrologico dell'Arzilla, aree che non vengono drenate nel sistema fognario servito dalla nuova vasca. La carica microbica a monte della foce ha creato un impatto microbiologico consistente sia sulle acque del torrente Arzilla, sia sulle acque di balneazione ad essa prospicienti.

In questo progetto, il confronto dei dati della stazione pluviometrica, installata nei pressi della foce del torrente Arzilla, con quelli microbiologici determinati lungo l'asta del torrente Arzilla vicino alla foce, prima dell'immissione nelle acque marine balneari, ha permesso di correlare alla misura di una quantità di pioggia superiore a 2 mm, in mezz'ora circa, la presenza di una carica microbica nelle acque del torrente, potenzialmente in grado di produrre un impatto e la relativa contaminazione delle acque di balneazione prospicienti la foce dell'Arzilla.

Perciò, in conseguenza delle risultanze ottenute dai monitoraggi effettuati e dalla realizzazione della vasca di prima pioggia, il Comune di Fano ha ritenuto opportuno modificare l'Ordinanza Sindacale Gestionale, definendo, per le due acque di balneazione prospicienti la foce del torrente Arzilla, una nuova procedura di tutela dei bagnanti, secondo la quale tali BW sono interdette alla balneazione, nel momento in cui la stazione meteorologica, installata presso la foce del torrente nell'ambito del progetto Watercare, rileva una quantità di pioggia superiore ai 2 mm nell'arco di mezz'ora.

5.3.2 Sito Pescara (ITALIA)

Il fiume Aterno-Pescara è il fiume più lungo presente nella Regione Abruzzo, nonché il maggiore per estensione di bacino (3190 km²) fra quelli che sfociano nell'Adriatico a sud del Reno.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Nasce come Aterno sui Monti dell'Alto Aterno, nei pressi di Montereale, sviluppandosi prevalentemente tra la provincia dell'Aquila e quella di Pescara e toccando in minima parte anche la provincia di Chieti; nei pressi di Popoli si unisce al fiume Pescara.

Il fiume Pescara, principale fiume d'Abruzzo, ha una lunghezza di 67 km e sfocia nel mare Adriatico a Pescara, dopo aver attraversato tutta la Val Pescara e aver ricevuto vari affluenti delle valli interne (Aterno, Tirino, Orta, Lavino).

La portata media alla foce del fiume è di circa 57 m³/s.

Il Porto canale di Pescara comprende le due banchine sul fiume, ove è ubicato il progetto in oggetto, e due darsene commerciali realizzate nella darsena di levante.

La costruzione della diga foranea antistante la foce del fiume, ultimata nel 2005, pone diversi problemi al porto, ostacolando il normale deflusso delle acque fluviali, che vengono spinte sul tratto nord e portano all'imposizione di divieti di balneazione, e crea importanti accumuli che contribuiscono in modo significativo all'insabbiamento del bacino portuale stesso e alla modificazione dell'ecosistema costiero.

Per questo motivo nel 2018 la diga foranea è stata aperta.

Con riferimento alle pressioni, a monte del tratto in esame troviamo il depuratore di Pescara in località Via Raiale/Fosso Cavone, ad una distanza di circa 6 km dall'imboccatura portuale.

Il sistema fognario afferente al depuratore di Pescara è caratterizzato dalla presenza di alcune dorsali attraverso le quali il liquame confluisce al depuratore per mezzo di una serie di impianti di sollevamento:

- n.20 Golena Nord;
- n.35 Golena Sud.

In caso di intense precipitazioni, è previsto l'utilizzo di vasche di prima pioggia site in zona Città della Musica, per fronteggiare gli aumenti di portata, che pervengono nella rete fognaria afferente al depuratore.

In concomitanza di eventi di pioggia, lo sversamento delle acque reflue non depurate, provenienti sia da scolmatori di piena ubicati lungo il fiume, sia da apporti di acque meteoriche di dilavamento e da altri reflui provenienti dall'intero bacino idrografico, influenza in modo

estremamente negativo la qualità delle acque di balneazione, sia in corrispondenza della foce del fiume Pescara, sia del tratto Nord interessato dalla presenza di stabilimenti balneari.

Questo comporta l'imposizione del divieto della balneazione per l'intero tratto. L'eliminazione di tale divieto avviene in seguito alle analisi richieste all'ARTA Abruzzo, Agenzia Regionale per la tutela dell'ambiente, stabilite e previste in seguito ad ogni evento di pioggia.

5.3.3 Sito Raša (CROAZIA)

Il fiume Raša è lungo 23 km ed è situato nella parte orientale della Regione istriana. Il bacino idrografico copre un'area di 279 km², mentre l'area idrogeologica stimata è di 450 km². Prende il nome Raša nel punto di confluenza dei torrenti Karbun e Posert vicino all'insediamento di Potpićan. Scorre attraverso la valle di Raša, nella baia di Raša, a sud-ovest della città di Labin. La baia è lunga 12 km e larga fino a 1 km. La profondità della baia varia da 44 m al suo ingresso fino a 10 m vicino al porto di Bršica; andando più verso la foce continuano le secche con profondità inferiori a 3 m. Con i suoi depositi, il Raša riempie gradualmente la baia: ciò è particolarmente evidente lungo la costa occidentale. Dallo straripamento della sorgente Rakonek alla foce è sotto l'influenza del mare e mostra una salinizzazione dipendente delle maree (la salinità varia in misura maggiore o minore a seconda delle maree). Durante i periodi piovosi, la portata aumenta notevolmente, perché la parte centrale del torrente riceve acqua da diverse abbondanti sorgenti permanenti (Bolobani, Sveti Anton, Šumber, Grdak, Rakonek, Mutvica, Kokoti e Fonte Gaja), da sorgenti discontinue più grandi (Sušnica, Sušak) e da diverse piccole fonti discontinue che non hanno nome.

Con riferimento alle altre pressioni a cui è sottoposto il torrente lungo il suo corso, ne esistono due:

1. Impianto di trattamento delle acque reflue urbane Labin nella città di Labin, con una capacità di 8.000 abitanti equivalenti e 9.400 abitanti allacciati alla rete fognaria.
2. Sistema fognario di Raša nel Comune di Raša, con 1.590 abitanti allacciato alla rete fognaria.

Considerando le strutture di tracimazione attivate durante le forti piogge, ce ne sono quattro: una nella città di Labin e tre nel comune di Raša. Il tipo di inquinamento è per lo più da acque reflue domestiche, tuttavia nella zona sono presenti anche insediamenti industriali.

Inoltre, c'è inquinamento agricolo derivante dall'uso di pesticidi chimici, insetticidi ed erbicidi. Nelle acque di transizione della baia di Raša, subito dopo la foce del fiume, le acque di balneazione (BW) sono influenzate dal porto mercantile Bršica per carbone, sabbia, pietra, legno e bestiame. Esiste la possibilità di inquinamento dovuto anche al petrolio derivante da navi mercantili, nonché da inquinamento chimico derivante da trattamenti antivegetativi (*antifouling*).

Nell'ambito del progetto WATERCARE, il monitoraggio ha incluso le acque di transizione del fiume Raša a valle del canale Most-Raša e Krapanj e le acque costiere della baia di Raša, dalla foce del fiume alla baia di Blaz. Il progetto ha stabilito che esiste una continua possibilità di inquinamento delle acque di balneazione dovuto a scarichi di acque reflue nel corso d'acqua, piogge abbondanti che provocano tracimazioni e vicinanza del porto mercantile. Tutti questi input possono causare il superamento dei valori limite dei parametri microbiologici in funzione delle condizioni meteorologiche e delle maree e quindi rendere le acque BW inadatte alla balneazione. Secondo la valutazione della qualità dell'acqua di balneazione nelle spiagge, disponibile per la stagione balneare 2021 sullo strumento di monitoraggio online dalle acque croate, le spiagge in prossimità della foce del fiume Raša sono classificate di qualità complessiva eccellente.

5.3.4 Sito Cetina (CROAZIA)

Il fiume Cetina si estende su 1.463 km² per una lunghezza di 105 km nella contea di Spalato-Dalmazia. L'area idrogeologica si estende su un territorio di oltre 2.370 km². La sua sorgente è nel monte Dinara ad un'altezza di 385 metri sul livello del mare, nei pressi dell'insediamento di Cetina. Dalla sua sorgente alla foce passa vicino alla città di Vrlika dove sfocia nel lago Peruća creato artificialmente (a circa 25 km dalla sorgente). Dopo il lago, scorre attraverso l'area carsica e il campo di Sinjsko verso la città di Sinj e la città di Trilj. Una volta superata Trilj, entra nel canyon e scorre a sud verso la foce, situata nella città di Omiš, dove sfocia nel mare Adriatico. Lungo il suo corso il fiume riceve acqua da diversi affluenti e da altre numerose piccole fonti e sorgenti. Inoltre, è il fiume più ricco d'acqua della Dalmazia con un alto potenziale idroelettrico. Così, lungo il suo corso d'acqua, sono state costruite e sono attive cinque centrali idroelettriche.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Considerando le pressioni a cui è sottoposto il fiume Cetina lungo il suo corso d'acqua ce ne sono diverse da nominare, dalla sorgente alla foce:

1. Impianto meccanico di trattamento delle acque reflue (WWTP) della città di Sinj, con 10.480 abitanti equivalenti, allacciato alla rete fognaria sul carico totale dell'agglomerato di 23.867 abitanti equivalenti.

2. Impianto di trattamento delle acque reflue urbane (UWWTP) della città di Trilj, con una capacità di 3.500 abitanti equivalenti e uno sbocco lungo l'argine del fiume. La rete fognaria conta 1.975 abitanti equivalenti allacciati alla rete, sul carico totale dell'agglomerato di 5.595 abitanti equivalenti.

3. Stazioni di pompaggio con tracimazione al fiume, situate a Trilj: PS Trilj 1, sulla riva destra del fiume e PS Trilj 2, sulla riva sinistra del fiume.

4. Impianto di trattamento delle acque reflue urbane (UWWTP) Priko della città di Omiš e parte dell'insediamento Dugi Rat con una capacità di 30.000 abitanti equivalenti (11.745 abitanti equivalenti sono collegati alla rete fognaria sul carico totale dell'agglomerato di 14.986). Il WWTP urbano ha lo sbocco sottomarino nel canale di Brač dove sfocia Cetina e si trova sulla riva destra del fiume.

5. Stazioni di pompaggio con tracimazione al fiume, situate a Omiš: PS7 Ribnjak, PS4 Punta e PS5 Cetina.

6. Stazioni di pompaggio con scarichi accidentali nel fiume o acque di transizione, situate a Omiš: PS3 Pingvente e PS6 Most.

L'area pilota del progetto WATERCARE si riferisce al monitoraggio della Cetina a valle e delle acque di transizione alla sua foce. Gli inquinanti più comuni in quell'area sono quelli scaricati dalle famiglie e dalle imprese. La fonte potenziale più significativa di inquinamento idrico è il trasporto marittimo che scarica comunemente acqua di sentina inquinata, oli usati e acqua oleosa, lavaggio di cisterne, cambi di acqua di zavorra e la possibilità di incidenti può variare da grave a catastrofica. Oltre al traffico di navi più grandi, un'ulteriore possibile fonte di inquinamento sono le piccole imbarcazioni da diporto e da pesca.

Quanto menzionato rappresenta una minaccia per la qualità delle acque di balneazione, a causa del possibile superamento dei valori limite dei parametri microbiologici. Secondo la Valutazione della qualità dell'acqua di balneazione nelle spiagge del mare, disponibile per la stagione balneare 2021 sullo strumento di monitoraggio online dalle acque croate, le spiagge in

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

prossimità della foce del fiume Cetina (acque di transizione) sono classificate di qualità complessiva eccellente.

5.3.5 Sito Neretva (CROAZIA)

Il fiume Neretva è condiviso tra Bosnia ed Erzegovina e Croazia. Il bacino del fiume copre complessivamente oltre 10.300 km², di cui circa 280 km² in Croazia, più precisamente nella Contea di Dubrovnik-Neretva. Il fiume è lungo circa 220 km, dalla sorgente alla foce e gli ultimi 20 km sono in Croazia. La foce del fiume forma un ampio delta con ampi canneti, laghi, prati umidi, lagune, banchi di sabbia, barene e paludi salmastre ed è circondata da rilievi carsici ricchi di acque sotterranee, che alimentano numerose sorgenti, nonché torrenti e laghi. Inoltre, l'area della foce è caratterizzata da un gran numero di canali di scolo e rappresenta un'area ecologicamente unica con oltre 300 specie di uccelli registrate. La parte terminale del fiume in Croazia scorre attraverso la città di Metković, la città di Opuzen e, accanto alla città di Ploče, sfocia nel mare Adriatico. Inoltre, un ramo del delta del fiume sfocia in mare nel porto di Ploče.

Quando si fa riferimento alle pressioni a cui è sottoposto il corso d'acqua mentre attraversa la Croazia (guardando dalla sorgente alla foce), ce ne sono diverse da nominare:

1. Stazioni di pompaggio senza straripamento nella città di Metković: PS Kneza Domagoja, PS Zrinski-Frankopan e PS Neretvanskih gusara con quattro sbocchi a riva nel fiume Neretva senza trattamento (Grandi Magazzini Mercator, Put Narone, Unka e Kneza Domagoja Street). 9.617 abitanti equivalenti sono allacciati alla rete fognaria sul carico totale dell'agglomerato di 15.979 abitanti equivalenti.

2. Impianto di trattamento di acque reflue (WWTP) meccanico urbano della Città di Opuzen con una capacità di 1.300 abitanti equivalenti e sistema di scarico al fiume. L'area conta 1.770 abitanti equivalenti allacciati alla rete fognaria sul carico totale dell'agglomerato di 3.902 abitanti equivalenti.

3. Stazioni di pompaggio di Opuzen PS Prantrnovo e PS Zagrebačka senza straripamenti e PS Spomenik con straripamento accidentale e sistema di drenaggio che scorre al fiume.

4. Tre scarichi delle acque reflue nel porto di Ploče (acque di transizione del fiume Neretva): Scarico centrale, Scarico costiero¹ e Scarico costiero 2. Il sistema di drenaggio della

Città di Ploče conta 6.486 abitanti equivalenti collegati al sistema sul totale carico dell'agglomerato di 8.577.

5. La stazione di pompaggio 1 si trova nella città di Ploče con una tracimazione incidente nel porto di Ploče (acque di transizione).

La posizione del sito pilota è la foce del fiume Neretva vicino alla città di Ploče. Il monitoraggio include un campionamento dell'acqua del fiume a valle e delle acque di transizione del fiume nel Canale della Neretva. Questa zona è intensamente utilizzata per scopi agricoli, per la maricoltura e il turismo, che incidono indirettamente sull'inquinamento e aumentano la concentrazione di nutrienti nella zona, già naturalmente eutrofica. Le principali minacce ecologiche sono l'espansione e l'intensificazione dell'agricoltura, l'inquinamento idrico con acque urbane e industriali non depurate, attività ricreative e turistiche non regolamentate, in particolare sulla foce del fiume.

L'intensità dell'inquinamento è correlata al livello dei parametri microbiologici presenti nelle acque di balneazione. In caso di superamento di tali limiti, le acque di balneazione BW in prossimità dell'area pilota non sono idonee alla balneazione. Secondo la valutazione della qualità dell'acqua di balneazione nelle spiagge, disponibile per la stagione balneare 2021 sullo strumento di monitoraggio online dalle acque croate, le spiagge in prossimità della foce del fiume Neretva (acque di transizione) sono classificate di qualità complessiva eccellente.

6. METODOLOGIA DI LAVORO (WQIS)

La rete del Sistema Integrato per la Qualità dell'Acqua (WQIS) è stata applicata e implementata per ogni area di studio e focalizzata sulle aree urbane in fognature, torrenti e fiumi. L'innovativo sistema integrato per la qualità dell'acqua si basa su una conoscenza approfondita dell'entità, della frequenza e dell'impatto della contaminazione microbica sulle acque di balneazione a causa dell'elevata piovosità. Il sistema è stato sviluppato per proteggere la salute pubblica, l'ambiente e le attività economiche che dipendono dal turismo. Il suo approccio proattivo alla gestione della qualità delle acque costiere può essere applicato a una varietà di siti costieri caratterizzati da eventi di pioggia estrema.

Il WQIS si basa sul monitoraggio idro-meteorologico in tempo reale, un modello previsionale che simula la dispersione degli inquinanti nelle acque di balneazione e uno strumento di allerta in tempo reale che prevede potenziali rischi ecologici legati alla contaminazione batterica delle acque di balneazione dopo eventi di pioggia estrema.

L'esperienza maturata nella fase di implementazione del WQIS nel sito pilota è stata trasferita ai vari partner del progetto. In particolare sono stati condivisi gli schemi di collegamento delle apparecchiature, le strategie di campionamento e un manuale operativo relativo all'utilizzo dell'intero "ecosistema" WQIS.

6.1 Sistemi e strumenti di campionamento

Il WQIS è un ecosistema IT costituito da diversi sottosistemi interconnessi e in continua interazione (Fig. 6.1-1).

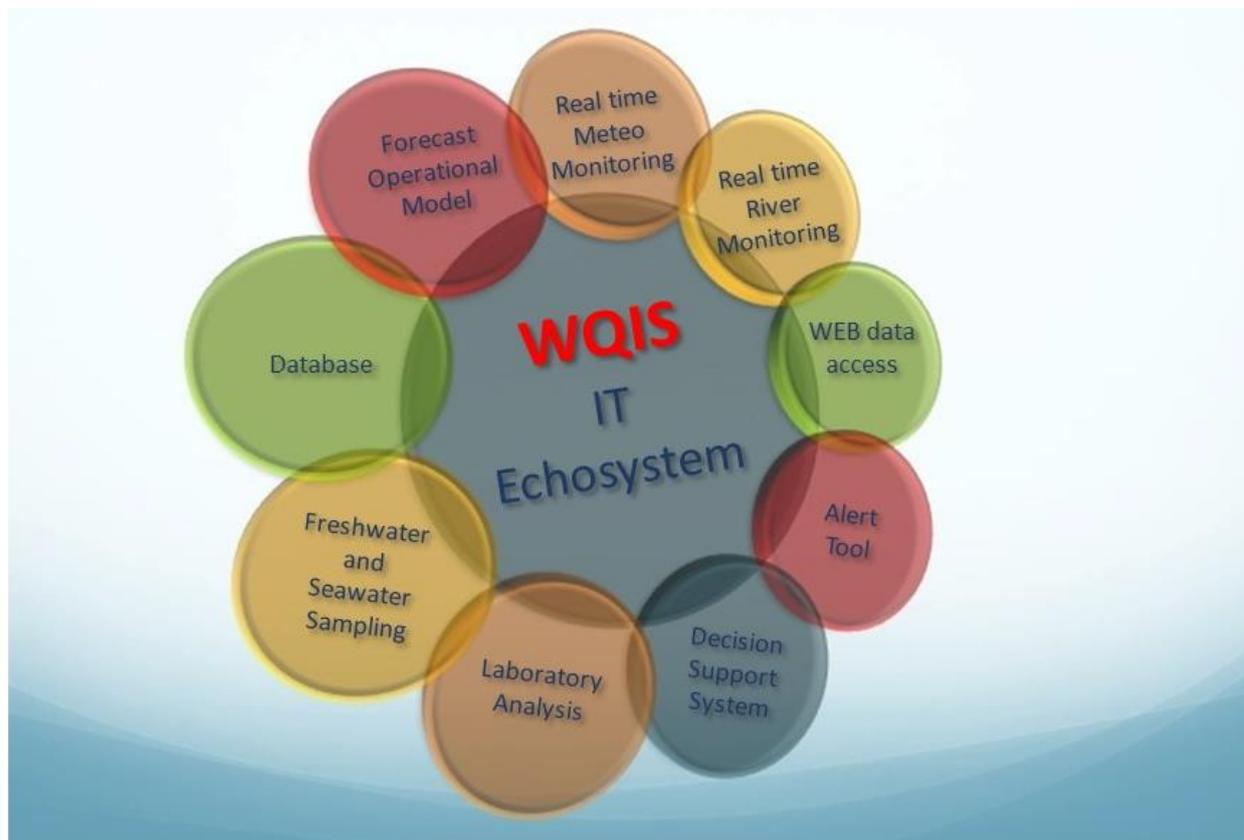


Figura 6.1 - 1 L'ecosistema IT WQIS e il sottosistema integrato.

Nel sottosistema chiamato Monitoraggio Meteorologico, Acqua dolce e Acqua di mare, alcune attività sono automatiche e non richiedono l'intervento diretto di un operatore, mentre altre attività, come il campionamento dell'acqua di mare e le analisi batteriologiche e chimiche, coinvolgono l'azione umana. Il flusso delle informazioni archiviate nel database WQIS è gestito da un software in continuo funzionamento, che elabora i dati tramite un modello operativo previsionale collegato ad uno strumento di *alert*.

I risultati WQIS consentono la generazione e la consegna di mappe di previsione della dispersione degli indicatori di contaminazione fecale (*FIB Faecal Indicator Bacteria*), che

vengono poi utilizzate dai decisori. Pertanto, il sistema emette dati in tempo reale, i quali aggiornano le serie storiche con nuovi dati.

Lo strumento di avviso (*alert tool*) notifica gli utenti riguardo a:

- avanzamento del sistema;
- eventuali anomalie nei parametri ambientali;
- eventuali anomalie hardware rilevate in tempo reale.

Per quanto riguarda l'ingegneria del software, durante le varie fasi di sviluppo del progetto Watercare, è stato utilizzato il metodo chiamato sviluppo software agile (ASD). I metodi agili si oppongono al modello a cascata e ad altri modelli di sviluppo tradizionali, proponendo un approccio meno strutturato e focalizzato sull'obiettivo di fornire software funzionante e di qualità (continue nuove verifiche), in modo rapido e frequente.

Una pratica importante, attraverso la quale la soluzione da consegnare evolve da quella che era solo una "idea" (un concetto, una proposta, un insieme di esigenze) per diventare un prodotto di valore. Lo sviluppo iterativo funziona attraverso cicli di azioni/attività (Fig. 6.1-2) che non cambiano, ma che, ripetendosi ciclicamente, portano la soluzione 'grezza' ad essere affinata fino a farla diventare il prodotto finale.

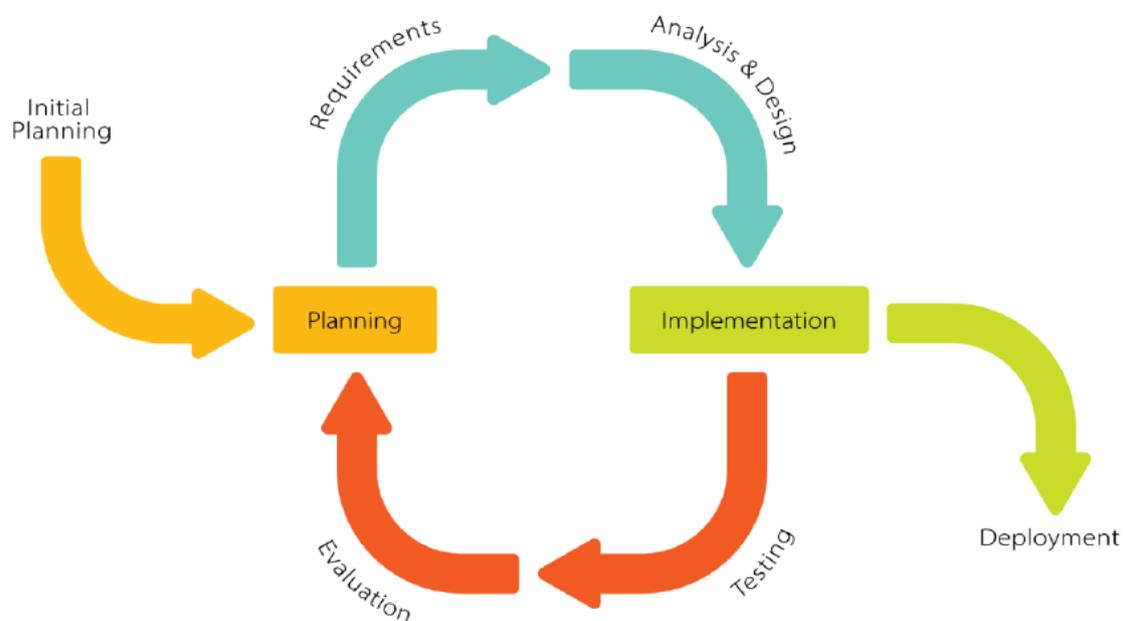


Figura 6.1 - 2 Modello di sviluppo iterativo WQIS (modificato da Wikipedia, 2021).

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

6.1.1 Elenco e descrizione per ogni sito

Il sistema di acquisizione in tempo reale include le seguenti apparecchiature:

- **Campbell Scientific CR1000X** datalogger che gestisce l'interfaccia con sensori/attuatori, raccolta dati e comunicazione remota.

- **Campbell Scientific ClimaVUE50** stazione meteorologica compatta. Misura in tempo reale i seguenti parametri: vento (velocità, raffica, direzione), temperatura dell'aria, umidità relativa, pressione atmosferica, radiazione solare, pluviometri, fulmini.

- **YSI EXO2 (or EXO3)** sonda multiparametrica. La sonda consente il monitoraggio in tempo reale dell'acqua del fiume misurando i seguenti parametri: livello, temperatura, salinità, conducibilità, ossigeno disciolto ottico (concentrazione e saturazione), torbidità, pH, redox.

- **Teledyne ISCO Avalanche** campionatore d'acqua automatico e refrigerato che preleva campioni (14 bottiglie, 900ml) per analisi di laboratorio dei parametri microbiologici dell'acqua di fiume.

- **Siemens Probe LU240** sensore di livello a ultrasuoni (solo Fano).

Nitrati e ammoniaca (pH, redox solo Fano) vengono misurati con una sonda multiparametrica portatile in campioni di acqua raccolti con campionatore automatico ISCO.

Tabella 6.1 - 1 Elenco dei parametri misurati per ogni stazione del sito Watercare e il dispositivo hardware utilizzato.

HARDWARE SENSORS	PARAMETER	FANO Arzilla Upstream	FANO Arzilla Outfall	POLA Rasa River	DUBYRONICK Neretva River	SPLIT Cetina Main	SPLIT Cetina Outfall	PESCARA Pescara River
Weather Station (ClimaVUE™50)	Wind (speed, direction, gust)	-	X	X	X	X	-	X
	Air Temperature	-	X	X	X	X	-	X
	Relative Humidity	-	X	X	X	X	-	X
	Atmospheric Pressure	-	X	X	X	X	-	X
	Solar Radiation	-	X	X	X	X	-	X
	Rain Gauges	-	X	X	X	X	-	X
	Lightning	-	X	X	X	X	-	X
Multiparameter Sonde (YSI EXD2/EXD3)	Water Temperature	X	X	X	X	X	-	X
	Salinity	X	X	X	X	X	-	X
	Conductivity	X	X	X	X	X	-	X
	Optical Dissolved Oxygen (concentration and saturation)	X	X	X	X	X	-	X
	Turbidity	X	X	X	X	X	-	X
	pH	-	-	X	X	X	-	X
	Redox	-	-	X	X	X	-	X
Level Sensor (Siemens SITRANS LU240)	River Level	X	-	-	-	-	-	-
	River Flow Sensor	Estimated by model	-	-	-	-	-	-

Tabella 6.1 - 2 Dispositivi hardware misurati, parametri e stazioni WQIS.

HARDWARE SENSORS	PARAMETER	FANO Arzilla Upstream	FANO Arzilla Outfall	POLA Rasa River	DUBYRONICK Neretva River	SPLIT Cetina Main	SPLIT Cetina Outfall	PESCARA Pescara River
Datalogger Campbell Scientific		X	X	X	X	X	X	X
ISCD Avalanche Sampler		X	X	X	X	X	X	X
Power Source		230V	230V	230V	12V Battery Photovoltaic panel	12V Battery Photovoltaic panel	230V	230V

Tabella 6.1 - 3 Elenco delle apparecchiature WQIS.

Rif	Immagine	Descrizione	Stazione
1		<p>Datalogger Campbell Scientific CR1000X e Router LTE (Inhand IR915L o Teltonika)</p> <p>Il CR1000X è un dispositivo a bassa potenza progettato per misurare sensori, guidare comunicazioni dirette e telecomunicazioni, analizzare dati, controllare dispositivi esterni e memorizzare dati e programmi in una memoria non volatile integrata. Un orologio con batteria tampone assicura un cronometraggio accurato. Il linguaggio di programmazione integrato, simile al BASIC, comune a tutti i data logger Campbell Scientific, supporta l'elaborazione dei dati e le routine di analisi. Il pannello di cablaggio CR1000X include due terminali commutabili da 12 V, masse analogiche disperse tra 16 terminali analogici e morsettiere scollegabili per una rapida implementazione.</p> <p>Il router consente l'accesso remoto al datalogger e lo connette al server loggernet.</p>	<p>Fano Arzilla Foce</p> <p>Fano Arzilla Monte</p> <p>Pola Fiume Rasa</p> <p>Dubrovnik Fiume Neretva</p> <p>Split Cetina Principale</p> <p>Split Cetina Foce</p> <p>Pescara Fiume Pescara</p>

<p>2</p>		<p>YSI EXO2/EXO3 Sonda Multiparametrica</p> <p>EXO2 è una sonda multiparametrica per la qualità dell'acqua con 7 porte per sensori (4 porte per la versione EXO3). Include un tergicristallo centrale e un vano batteria.</p> <p>EXO è uno strumento estremamente versatile per il monitoraggio non presidiato, che consente all'utente di configurare automaticamente una sonda con diversi sensori per diverse applicazioni.</p> <p>I sensori intelligenti installati sono Conducibilità/Temperatura, Ossigeno disciolto, pH e Redox, Salinità e Torbidità.</p> <p>L'EXO comunica con il datalogger tramite protocollo SDI-12.</p> <p>https://www.ySI.com/exo2</p>	<p>Fano Arzilla Foce</p> <p>Fano Arzilla Monte</p> <p>Pola Fiume Rasa</p> <p>Dubrovnik Fiume Neretva</p> <p>Split Cetina Principale</p> <p>Pescara Fiume Pescara</p>
<p>3</p>		<p>Teledyne ISCO Avalanche campionatore d'acqua</p> <p>ISCO Avalanche è un campionatore refrigerato multifunzione con la funzione di campionare automaticamente fino a 14 bottiglie. Può essere controllato localmente tramite i comandi e il display locale o da remoto tramite datalogger (la comunicazione tra i due dispositivi avviene tramite protocollo seriale RS232).</p> <p>https://www.teledyneisco.com/en-us/water-and-wastewater/avalanche</p>	<p>Fano Arzilla Foce</p> <p>Fano Arzilla Monte</p> <p>Pola Fiume Rasa</p> <p>Dubrovnik Fiume Neretva</p> <p>Split Cetina Principale</p> <p>Split Cetina Foce</p> <p>Pescara Fiume Pescara</p>

4		<p>Campbell Scientific ClimaVUE50</p> <p>Il ClimaVUE™50 è un sensore meteorologico all-in-one. Questo sensore utilizza SDI-12 per segnalare la temperatura dell'aria, l'umidità relativa, la pressione del vapore, la pressione barometrica, il vento (velocità, raffica e direzione), la radiazione solare, le precipitazioni e i fulmini (conteggio e distanza).</p> <p>https://www.campbellsci.com/climavue-50</p>	<p>Fano Arzilla Foce</p> <p>Pola Fiume Rasa</p> <p>Dubrovnik Fiume Neretva</p> <p>Split Cetina</p> <p>Principale</p> <p>Pescara Fiume Pescara</p>
5		<p>Verdeflex Dura 7 pompa peristaltica</p> <p>Verdeflex Dura 7 è una pompa peristaltica compatta e ad alta pressione utilizzata per pompare l'acqua dal fiume alla cella di flusso per l'analisi dell'acqua tramite EXO2/EXO3. La pompa è alimentata in 380V trifase tramite inverter 220V-380V comandato dal datalogger (gestisce l'accensione e lo spegnimento della pompa). Il datalogger controlla la temperatura della pompa analizzando la resistenza attraverso un PTC installato nel motore della pompa.</p> <p>https://verdeflex.com/it/pompe-peristaltiche-industriali/verdeflex-dura</p>	<p>Fano Arzilla Foce</p> <p>Fano Arzilla Monte</p> <p>Pescara Fiume Pescara</p>

6		<p>Siemens Probe LU240 trasmettitore di livello a ultrasuoni</p> <p>Siemens LU240 è un sensore di livello compatto per la misurazione del livello dei fiumi.</p> <p>Il trasduttore converte il livello in una corrente (current loop 4-20mA) che viene poi letta dal datalogger e convertita in un valore in metri.</p> <p>https://new.siemens.com/global/en/products/automation/process-instrumentation/level-measurement/continuous/ultrasonic/sitrans-probe-lu240.html</p>	Fano Arzilla Foce
7		<p>Campbell Scientific LR4 modulo relè</p> <p>LR4 è un modulo relè con 4 relè che blocca meccanicamente lo stato del relè, consentendo la rimozione dell'alimentazione. L'unico modo per cambiare lo stato di un relè è inviare un comando all'LR4 o premere il pulsante di commutazione manuale. Il datalogger invia comandi all'LR4 tramite il protocollo SDI-12 o il protocollo ModBus.</p> <p>Questo modulo viene utilizzato per controllare la pompa peristaltica e l'estrattore d'aria dell'armadio. Controlla anche una striscia led di segnalazione.</p> <p>https://www.campbellsci.com/lr4</p>	Fano Arzilla Foce Fano Arzilla Monte Pescara Fiume Pescara

6.2 Punti, periodicità e frequenza di campionamento

Un passaggio fondamentale per quanto riguarda la fase progettuale e realizzativa è stato lo studio dei sottosistemi e dei sensori, curando in particolare la comunicazione, i consumi energetici, la connessione fisica e il formato dell'output dei dati. Durante questa attività, la procedura più delicata è consistita nell'implementazione e test degli script per la gestione della comunicazione, lettura e trasferimento dati tra il datalogger e ciascun sensore.

Successivamente sono stati implementati un firmware e un software completamente astratti: tutti i codici sorgente prodotti nel passaggio precedente sono stati integrati in subroutine e le funzioni sono state inserite in un ciclo completo di lettura eseguito ogni 30 minuti (le routine di lettura del sensore vengono eseguite quasi continuamente e successivamente elaborate ogni 30 minuti).

Il modello concettuale della gestione dei dati acquisiti è composto da diversi livelli (Fig. 6.2-1).

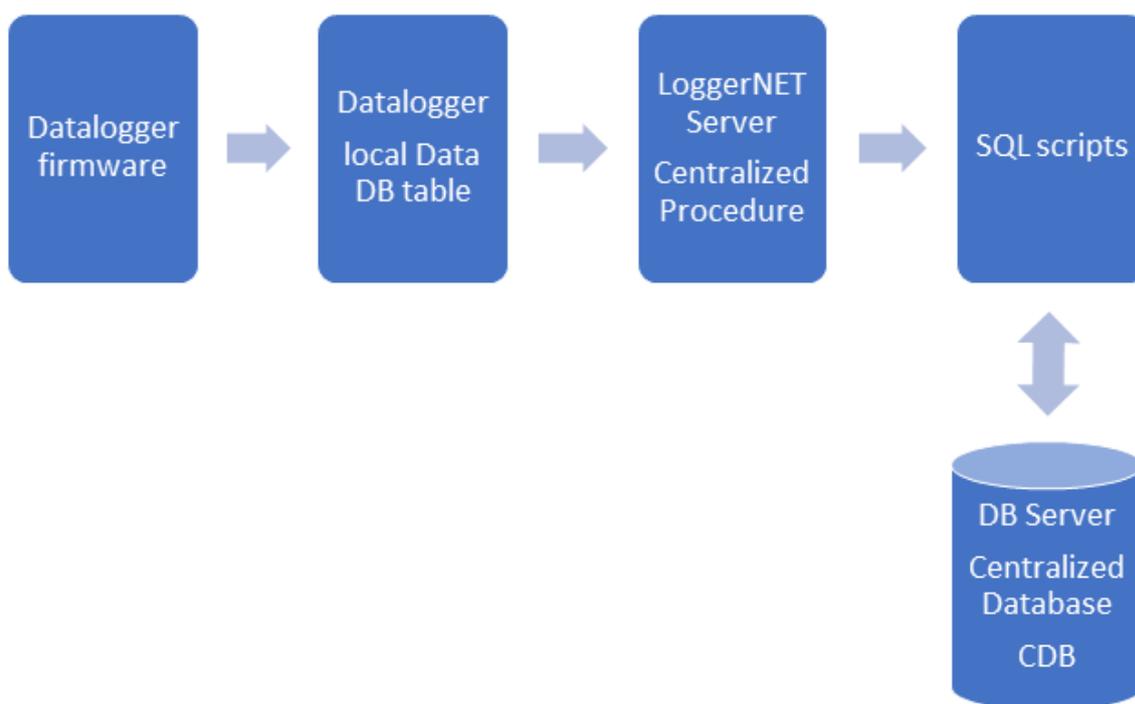


Figura 6.2 - 1 Schema a blocchi di acquisizione dati in tempo reale.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Il firmware del datalogger si occupa dell'interfacciamento con i sensori e gestisce la lettura in tempo reale dei segnali (analogici e/o digitali) in uscita dai sensori. I dati vengono elaborati e archiviati localmente. Ogni 30 minuti i dati vengono poi rielaborati per essere raccolti in un unico record e inseriti in una tabella datalogger preconfigurata. Il software LoggerNet di Campbell Scientific recupera in tempo reale i dati grezzi da datalogger remoti e li inserisce nel database centralizzato WQIS (CDB).

L'attività automatica si basa su un sistema di acquisizione dati in tempo reale che opera attraverso un sistema dedicato, composto da un datalogger (Campbell Scientific CR1000X), un sistema di comunicazione 4G, una stazione meteorologica compatta (Campbell Scientific CLIMA VUE50) e una sonda multiparametrica CTD (YSI EXO2). Alla foce del fiume è installato un sensore a ultrasuoni a livello del fiume (Siemens SITRANS LU240). Viene creato un firmware dedicato per integrare i sistemi di cui sopra. I dati di questi sistemi vengono raccolti ad intervalli di tempo di 30 min e inviati tramite rete mobile alla stazione master per l'archiviazione in un database dedicato. La sonda multiparametrica CTD (Conductivity, Temperature, Depth; Dissolved Oxygen; Turbidity) è alloggiata in una cella di flusso collegata ad una pompa peristaltica. La pompa viene attivata per 15 minuti prima della lettura dei dati per garantire un flusso d'acqua e una pulizia delle tubazioni adeguati.

Il campionamento automatico dell'acqua dolce per le analisi microbiologiche e chimiche viene attivato da un evento scatenante, ad esempio una forte pioggia rilevata dalla stazione meteorologica, un aumento del livello del fiume o l'attivazione del CSO (Combined Sewer Overflows - straripamenti fognari combinati). Il campionamento dell'acqua di mare inizia dopo la chiusura del CSO, il suo programma si adatta alle condizioni meteorologiche e del mare. Un diagramma temporale che mostra le fasi di campionamento dell'acqua dolce e dell'acqua di mare è riportato nella successiva Fig. 6.2-2.

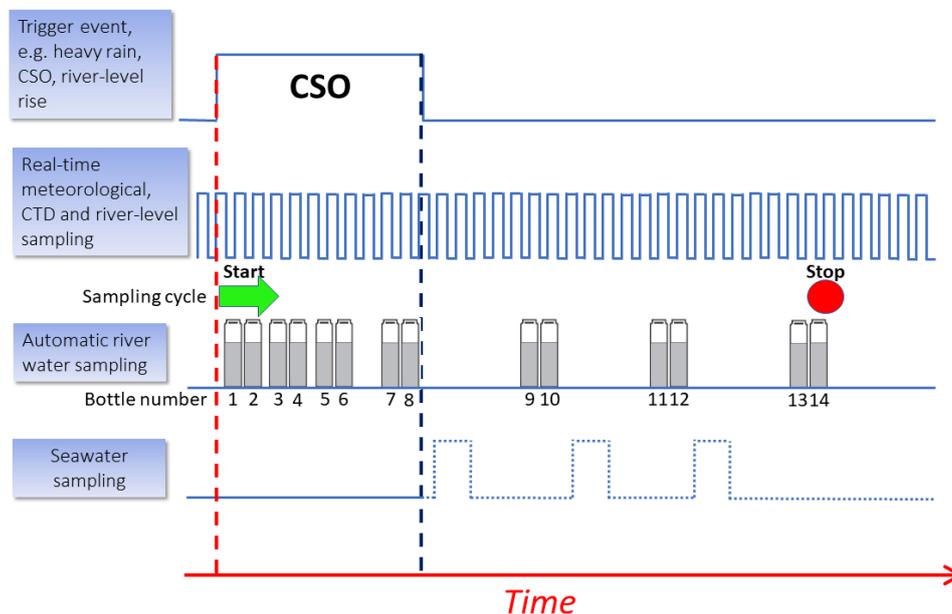


Figura 6.2 - 2 Diagramma temporale (scala arbitraria) che mostra le fasi di campionamento dell'acqua attivate da un evento di straripamento fognario combinato (CSO) (Penna P. et al, 2021).

L'autocampionatore, un ISCO Avalanche 6712 che prevede la refrigerazione del campione, contiene 14 bottiglie (capacità, 950 ml). Il vantaggio dell'utilizzo di questo apparato è che la scala dei tempi di campionamento può essere impostata a distanza dal responsabile del sito scientifico e adattata all'intensità dell'evento meteorologico.

All'attivazione del sistema da parte dell'evento trigger, il datalogger invia un comando all'autocampionatore per prelevare i campioni di acqua dolce e collocarli nella bottiglia n e nella bottiglia n+1. L'acqua della bottiglia n viene utilizzata per analisi chimico-fisiche mentre il contenuto di bottiglia n + 1 viene utilizzato per l'analisi microbiologica. I campioni vengono mantenuti a 3-4 °C durante tutto il ciclo di campionamento. Al termine del ciclo i flaconi vengono tappati e sostituiti con nuovi flaconi sterilizzati per il successivo prelievo automatico. Tutte le fasi sono monitorate dal sistema di acquisizione dati in tempo reale, che segnala eventuali anomalie tramite lo strumento di alert.

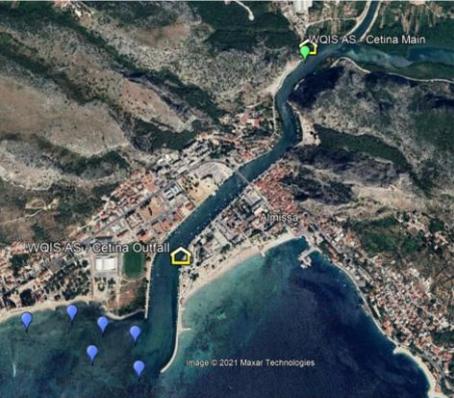
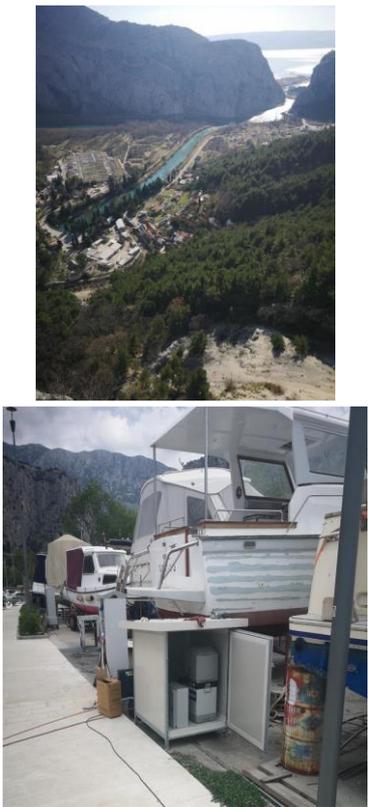
6.2.1 Elenco e descrizione di ogni sito

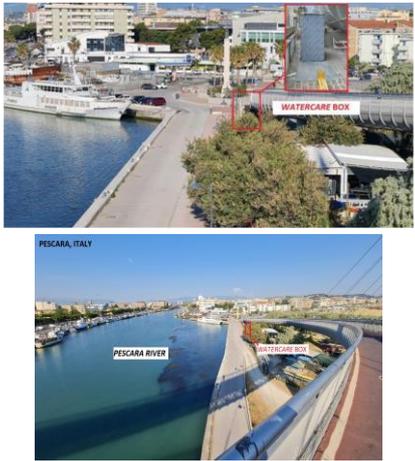
Sensori meteorologici/idrologici come stazioni remote sono stati installati in 5 diversi siti Watercare e sono riassunti nella seguente tabella.

Tabella 6.2 - 1 Apparecchiature e sensori installati in cinque siti Watercare.

Sito	Mappa	Stazione meteo	Sonda multiparametrica	Campionatore automatico AVALANCHE	Data inizio flusso dati web	Attrezzature e sensori installati
Fano Arzilla foce (sito pilota)		X	X	X	26/08/19	

<p>Fano Arzilla Monte (sito pilota)</p>			<p>X</p>	<p>X</p>	<p>28/05/20</p>	
<p>Pola Rasa</p>		<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>04/03/20</p>	

<p>Spalato Cetina Monte</p>		<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>06/05/21</p>	
<p>Spalato Cetina foce</p>				<p>X</p>	<p>06/05/21</p>	

<p>Dubrovnik Neretva</p>		<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>23/03/21</p>	
<p>Pescara Pescara</p>		<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>27/05/21</p>	

Il personale del CNR IRBIM ha sviluppato un'interfaccia web, denominata Sample Analysis (S.A.), con il compito di acquisire manualmente i dati di monitoraggio, come i dati delle analisi chimiche e microbiologiche eseguite dal personale autorizzato. Samples Analysis è stato sviluppato utilizzando il linguaggio html, php e JavaScript, oltre a jQuery e Datatables per l'interfacciamento con il database.

I dati inclusi nel S.A. sono integrati nel DataBase dedicato e resi disponibili per la visualizzazione dei dati web e per il modello FOM.

I campioni prelevati dal campionatore automatico ISCO Avalanche vengono aggiunti automaticamente nel CDB WQIS e vengono visualizzati direttamente nell'interfaccia web per semplificare la procedura di inserimento dei dati e ridurre il rischio di errori di digitazione umana.

Quando il campionamento automatico è in corso e dopo ogni campione ISCO, verrà compilato automaticamente un nuovo record con le seguenti informazioni: timestamp, posizione, tipologia, sito, modalità di campionamento e campione. L'operatore può quindi inserire i risultati dell'analisi selezionando il record del campione corrispondente e quindi facendo clic sul pulsante Modifica campione nella barra dei comandi. L'interfaccia fornisce anche la possibilità di inserire nuovi record di campioni manuali.

Considerata la necessità di alcuni partner di progetto di elaborare i dati in locale, è stata abilitata anche la possibilità di esportare i dati S.A. L'interfaccia di analisi dei campioni offre la possibilità di esportare l'analisi dei dati in file Excel o CSV.

Lo staff del CNR IRBIM ha sviluppato un database centralizzato (WQIS CDB) utilizzando il sistema di gestione di database relazionali (RDBMS) MySQL, che è il cuore della raccolta dati del progetto (dati dei sensori, risultati dell'analisi, dati ausiliari, registri dei partner di progetto, informazioni di accesso ai siti Web del progetto, punti di campionamento di geolocalizzazione, ecc.). L'interoperabilità dei dati è garantita utilizzando un vocabolario riconosciuto a livello internazionale (British Oceanographic Data Center-NERC Vocabulary Server) e un formato dati (ODV Ocean Data View).

I dati acquisiti e raccolti vengono analizzati e visualizzati utilizzando il software open source Grafana (Grafana Labs, 2020) installato su un server web dedicato presso il CNR-IRBIM (Figura 6.2-3).

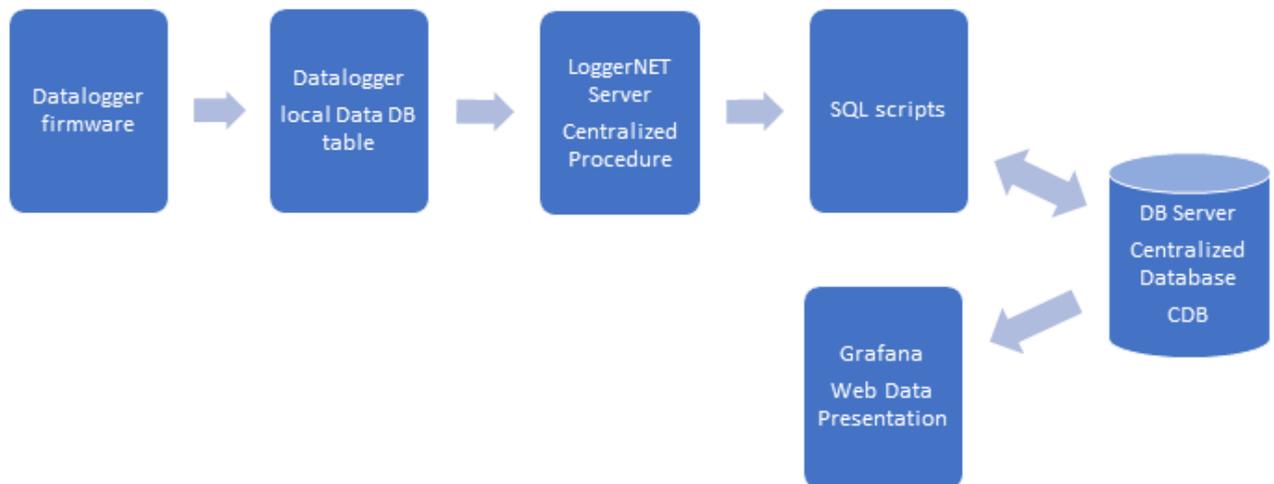


Figura 6.2 - 3 Diagramma a blocchi che mostra la procedura per l'acquisizione, l'archiviazione e la visualizzazione dei dati.

Lo staff del CNR IRBIM ha sviluppato per ogni sito di progetto un pannello per visualizzare grafici e statistiche di tutti i parametri analizzati (aria, acqua, chimici, fisici e microbiologici). Il pannello di ogni sito Watercare è caratterizzato da un insieme di ulteriori pannelli (l'elemento base per la visualizzazione dei dati). Ciascuno di essi consente di tracciare e mettere in relazione uno o più parametri fisici rispetto al tempo. Inoltre, tramite l'interfaccia web di Grafana è possibile accedere alle pagine di gestione del sito.

L'interfaccia web è protetta e accessibile con le credenziali che lo staff del CNR-IRBIM ha fornito a tutti i partner. Una volta effettuato l'accesso, l'utente viene reindirizzato alla homepage di Watercare Sites con una mappa riepilogativa di tutti i siti del progetto (Figura 6.2-4).



Figura 6.2 - 4 Mappa dei siti Watercare.

Dalla mappa l'utente può cliccare sul *markdown* focalizzato sul sito di interesse e quindi aprire il link “Visualizzazione dati” per aprire il pannello con i dati e le informazioni del sito (Figura 6.2-5).

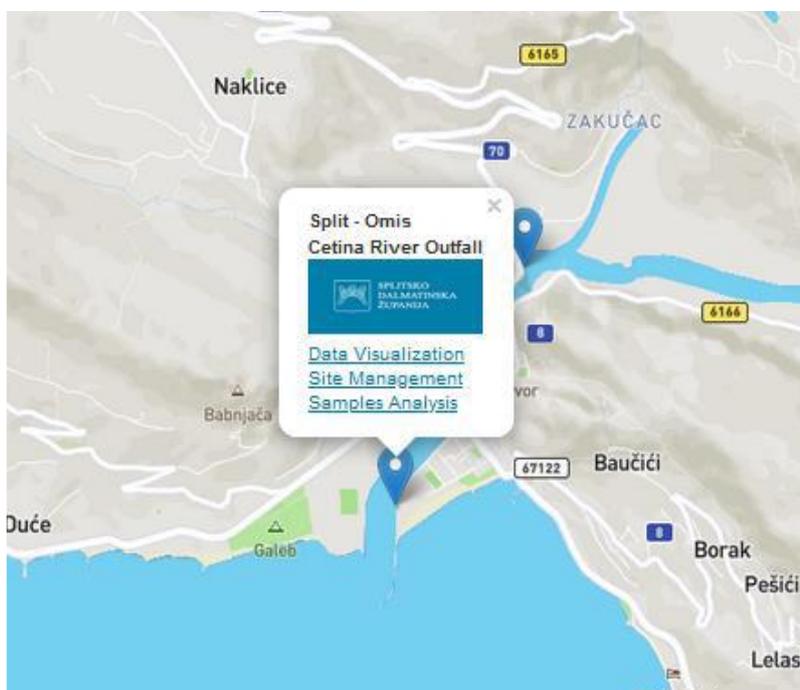


Figura 6.2 - 5 Collegamenti diretti alla visualizzazione dei dati Web, alla gestione del sito e all'analisi dei campioni. Lo screenshot mostra i collegamenti al sito della foce del fiume Cetina.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Il pannello dei punti di analisi mostra una mappa con tutti i punti di campionamento previsti per il sito specifico. I punti sono georeferenziati e vengono estratti dal database. L'utente può vedere l'id del campione passando il mouse sul punto (Figura 6.2-6).



Figura 6.2 - 6 Mostra la mappa della Foce di Fano Arzillo con i punti di prelievo.

Inoltre, è stata aggiunta una sezione intuitiva, denominata Ultima osservazione (esempio in Figura 6.2-7), per visualizzare gli ultimi dati ricevuti.

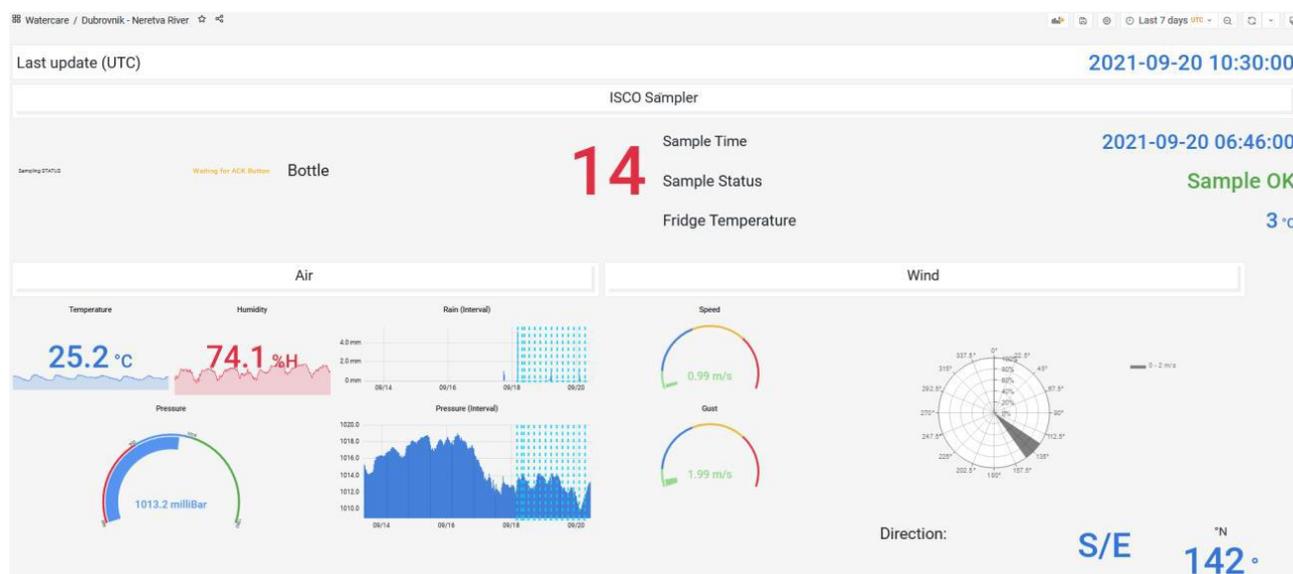


Figura 6.2 - 7 Ultima osservazione - Fiume Neretva.

6.2.2 Dati ambientali ausiliari

Per garantire una conoscenza esaustiva del sito pilota di Fano, i dati ausiliari sono stati ottenuti da:

- una stazione pluviale-idrometrica (ubicata in località Santa Maria dell'Arzilla, a circa 10 km dal sito pilota) gestita dalla Protezione Civile della Regione Marche (Figura 6.2-8).
- Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche (ARPAM) (Figura 6.2-9 e 6.2-10).
- Ministero della Salute (Ministero della Salute, 2014); <http://www.portaleacque.salute.gov.it>.
- Università di Urbino (dati di serie storiche dal 2000 al 2014) (Figura 6.2-1).



Figura 6.2 - 8 Andamento temporale delle precipitazioni e livello del fiume misurato nelle stazioni di foce di Fano Arzilla e Santa Maria dell'Arzilla (a circa 10 km di distanza in base ai dati ausiliari).

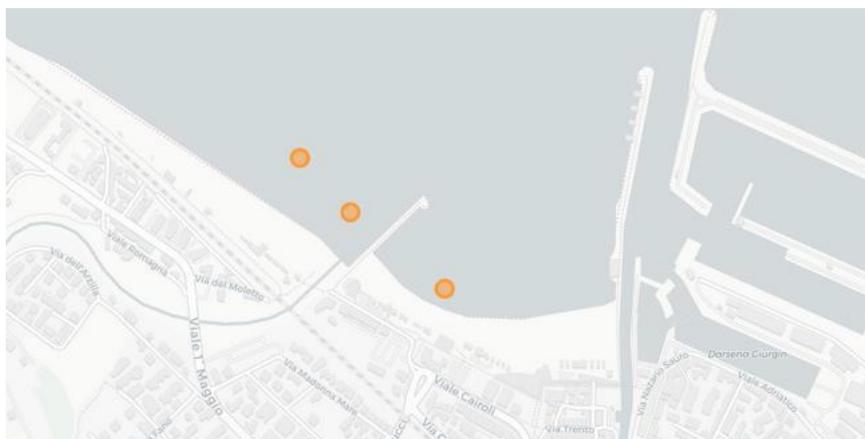


Figura 6.2 - 9 I punti di campionamento ARPAM. In ordine da nord: IT011041013032 (Arzilla Via della Baia), IT011041013005 (30 M NORD TORRENTE ARZILLA) e IT011041013006 (SPIAGGIA LIDO 100 M SUD MOLO ARZILLA).



Figura 6.2 - 10 Esempio di dati ARPAM. I punti di prelievo IT011041013006 (SPIAGGIA LIDO 100 M SUD MOLO ARZILLA) e IT011041013005 (30 M NORD TORRENTE ARZILLA) corrispondono rispettivamente alle coordinate 43.852253, 13.011380 e 43.853367, 13.009494.



Figura 6.2 - 11 Punto di campionamento dell'Università di Urbino.

I dati accessori sono fondamentali per la conoscenza del sistema pioggia-fiume-mare localizzato nel bacino di Arzilla, poiché prima dell'implementazione delle stazioni WQIS nel sito pilota, non esisteva alcuna conoscenza dell'idrodinamica locale. Inoltre, come mostrato in Figura 6.2.8, questi dati si sono rivelati molto utili per avere feedback sul funzionamento dei sensori di pioggia e livello installati durante il progetto e rappresentano quindi la validazione dei dati effettivi.

Nelle stazioni di Pescara e Croazia i dati accessori sono stati utilizzati per le validazioni locali e per ottenere informazioni utili ai fini del progetto, pur non essendo stati integrati nel Database centralizzato WQIS.

6.2.3 Forecast Operation Model (FOM)

Un modello idrodinamico agli elementi finiti è stato applicato a cinque aree di studio nel Mare Adriatico, che differiscono per condizioni urbane, oceanografiche e morfologiche. Con l'aiuto di moduli di trasporto-diffusione e decadimento microbico, viene simulata e prevista la dispersione della concentrazione di E. coli (*Ferrarin et al., 2021*).

Il quadro di modellazione presentato qui si basa sul codice System of Hydrodynamic Finite Element Modules (*SHYFEM, Umgiesser et al., 2014*), un modello oceanico non strutturato open source per la simulazione dell'idrodinamica e dei processi di trasporto ad altissima risoluzione.

La suite di modellazione è composta da:

- un modello idrodinamico 3D, che descriva le correnti e la miscelazione della massa d'acqua nel sistema;

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

- un modulo di trasporto e dispersione, che simula la dispersione di soluti e microrganismi attraverso il sistema;
- un modulo di decadimento microbico, che definisce il decadimento dei microrganismi considerando diverse condizioni ambientali.

Il modello viene eseguito in modalità baroclina 3D completa con la colonna d'acqua discretizzata in strati zeta o ibridi (sigma e zeta misti) con spessore variabile (vedere le impostazioni specifiche del sito illustrate di seguito). Lo scarico dello scarico fognario viene simulato con approccio euleriano, dove viene prescritta la concentrazione di E. coli in deflusso e viene valutato l'impatto della concentrazione sulla costa.

Le simulazioni sono forzate:

- al confine aperto del mare per condizioni di temperatura del mare, salinità, livello dell'acqua e correnti ottenute dal sistema operativo TIRESIAS del Mare Adriatico (*Ferrarin et al., 2019*). Un tale modello oceanografico non strutturato riproduce in dettaglio la circolazione generale nel Mare Adriatico, nonché diverse dinamiche costiere rilevanti, come l'amplificazione delle maree, l'intrusione di acqua salata, le mareggiate e la dispersione dell'acqua fluviale;
- alla superficie del mare da dati meteorologici (temperatura dell'aria, radiazione solare, umidità, copertura nuvolosa, pressione media al livello del mare, velocità e direzione del vento) dal modello MOLOCH ad alta risoluzione (*Davolio et al., 2015*). Il modello MOLOCH è implementato con una spaziatura orizzontale della griglia di 1,25 km, e con 60 livelli atmosferici e 7 livelli del suolo e fornisce i parametri meteorologici a frequenza oraria;
- al confine fluviale per serie temporali di portata idrica prevista presso il sito pilota di Fano e per portata fluviale climatologica presso gli altri siti di studio;
- alle fonti inquinanti per concentrazione di batteri e volume d'acqua secondo i dati specifici del sito disponibili.

In tutti i siti di studio, il dominio numerico considera l'area di interesse e una parte più ampia dei mari costieri e di piattaforma. Per risolvere adeguatamente il continuum fiume-mare, le griglie comprendono anche la parte bassa del fiume considerato (Fig. 6.2-12). L'utilizzo di elementi di dimensioni variabili, tipico dei metodi agli elementi finiti, è pienamente sfruttato, per adattarsi alla complicata geometria dei siti costieri. La risoluzione degli elementi triangolari varia da 1-2 km in mare aperto a pochi metri in prossimità delle foci dei fiumi e in prossimità delle spiagge. La batimetria interpolata sulle griglie numeriche è stata ottenuta fondendo

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

dataset site-specific ad alta risoluzione che coprono l'area di interesse con il dataset composito EMODnet (*EMODnet Bathymetry Consortium, 2020*) per il mare aperto esterno.

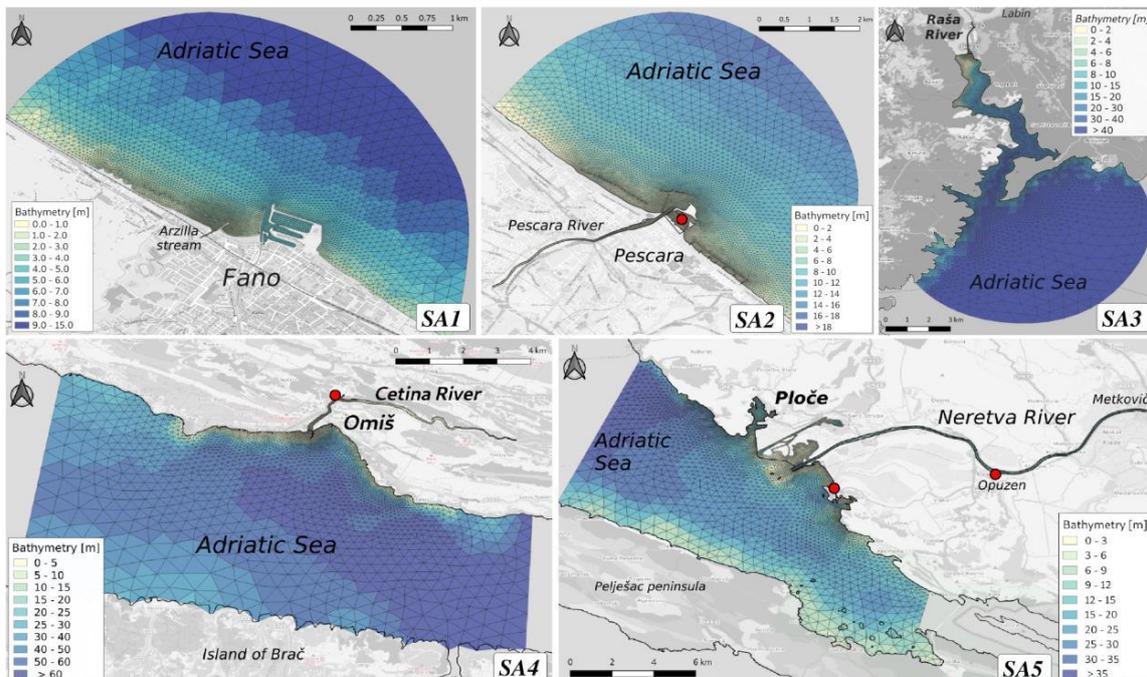


Figura 6.2 - 12 Griglie numeriche con la batimetria sovrapposta delle cinque aree target.

I risultati del modello sono stati valutati rispetto al livello dell'acqua, alla temperatura del mare, alla salinità e alle concentrazioni di E. coli acquisite in situ, dimostrando la capacità della suite di modellizzazione nel simulare la circolazione nelle aree costiere del Mare Adriatico, nonché le principali dinamiche di trasporto e diffusione, come la dispersione fluviale e delle acque inquinate.

La catena del sistema operativo (FOM) consiste in un ciclo giornaliero di integrazioni numeriche. Ogni giorno viene prodotta una previsione a due giorni, con le condizioni iniziali da un hot start basate sulla previsione FOM del giorno precedente. Il sistema esegue una simulazione di 2 giorni e i risultati (temperatura dell'acqua, salinità e concentrazione di E. coli) sono condivisi tramite un server dati THREDDS e integrati nel WQIS (Fig. 6.2-13).

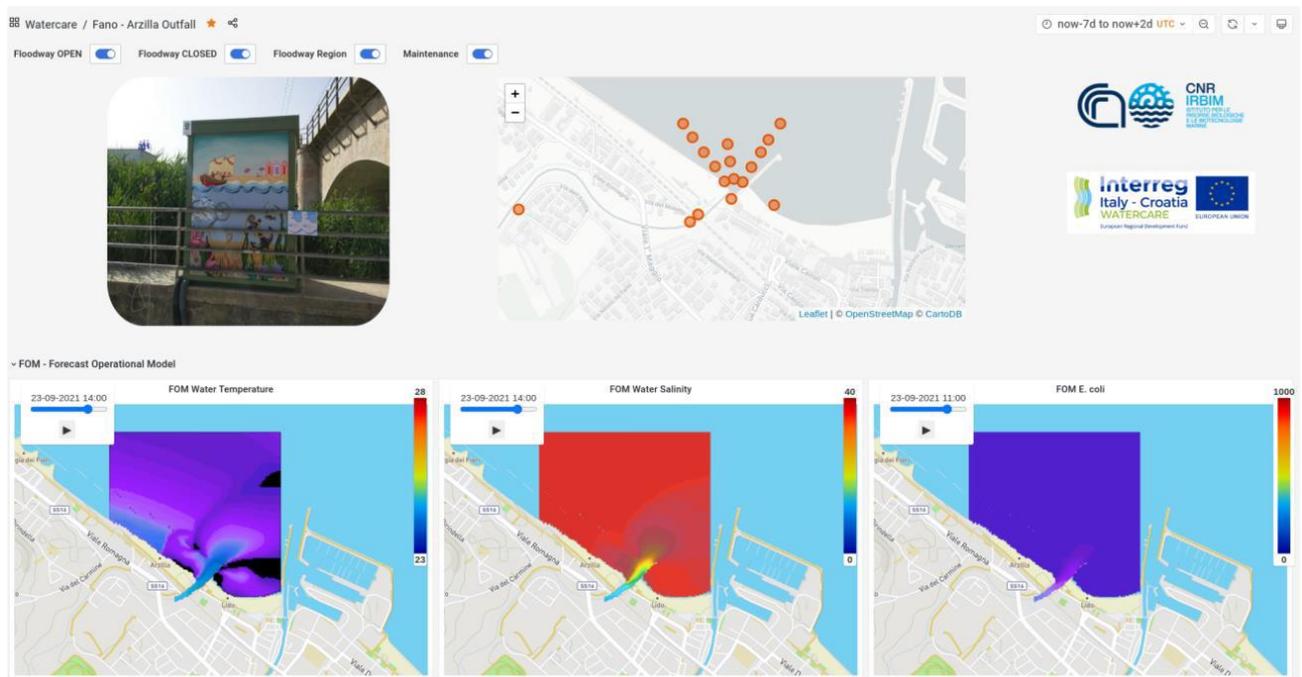


Figura 6.2 - 13 Esempio di visualizzazione della FOM presso il sito pilota di Fano nella sezione 3.8 Presentazione e condivisione dei dati WEB.

Maggiori dettagli possono essere trovati nei Deliverables:

D.3.3.1_ WATERCARE WQIS Implementation_vfinal,

D.3.3.2_ WATERCARE_Sensor Data Web_vfinal

D.4.1.2_Implementation_realization of the WQIS in the pilot site_vfinal

D.5.1.1_Alert Tool for the Bathing Water Management_vfinal

scritti dal Project Partner CNR-IRBIM.

6.2.4 Alert tool

Lo strumento di allerta è dettagliato nel deliverable del WP5 come segue:

5.2.1 – Simulazioni per la validazione dello Strumento di Allerta.

5.2.2 – Rilascio finale di Alert Tool.

scritto dal Project Partner CNR-IRBIM.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

6.3 Indicatori di contaminazione microbica

6.3.1. Strategia di campionamento

I dati microbici e ambientali analizzati sono stati utilizzati per implementare il Sistema Integrato per la Qualità dell'Acqua (WQIS) proposto nel progetto WATERCARE. Lo scopo di questa sezione è quella di associare alla contaminazione microbica (contaminazione fecale) le variabili ambientali significative indicatrici di carico e contaminazione fecale nelle acque. Le seguenti linee guida sulla strategia di campionamento e le analisi sulle varie variabili microbiche e ambientali saranno utili per i vari stakeholders per attuare nuove strategie di campionamento affidabili e misure di mitigazione per evitare la chiusura delle aree di balneazione per periodi di tempo non necessari come ora avviene. In questo capitolo, sono stati focalizzati i seguenti punti: i) valutazione della presenza e quantificazione dei livelli di inquinamento fecale e la sua variabilità spazio-temporale lungo un'area costiera interessata da scarichi fluviali; ii) analisi delle potenziali relazioni dell'abbondanza e della distribuzione degli indicatori di batteri fecali con le principali variabili ambientali; iii) identificazione dell'origine e del tempo di decadimento/persistenza della contaminazione microbica durante gli eventi di pioggia estrema.

6.3.2 Descrizione del sito pilota di Fano

L'area di studio del sito pilota è il fiume Arzilla e le acque di balneazione antistante la città di Fano (Regione Marche, nord ovest Adriatico). Quest'area è stata scelta come sito pilota poiché questo sito mostra la caratteristica tipica di una città a media urbanizzazione sul mare Adriatico con porto turistico e commerciale situati vicino alla foce del fiume Arzilla e sulla costa che è caratterizzata da numerose barriere artificiali contro l'erosione costiera. Il torrente Arzilla raccoglie i liquami dell'entroterra e del CSO di Fano che vengono scaricati in mare, nei pressi di spiagge frequentate durante la stagione estiva. Gli eventi di pioggia intensi causano spesso lo straripamento della rete fognaria locale che raccoglie la carica microbica dal comune di Fano. Ogni volta che si verifica un deflusso fognario nel periodo estivo, l'attività balneare viene chiusa in base al potenziale rischio di contaminazione microbica fecale (Penna et al., 2021).

6.3.3 Frequenza di campionamento del sito pilota di Fano

Sono state considerate due stagioni di balneazione da maggio a settembre 2019 e 2020, durante le quali sono stati raccolti campioni di acqua fluviale e di mare. Campioni di acqua dolce del fiume Arzilla sono stati raccolti in un intervallo di tempo di 30 minuti durante gli eventi di pioggia e ogni 6, 12 o 24 ore dopo gli eventi di pioggia utilizzando il sistema del campionatore automatico situato alla foce di Arzilla e in una stazione a monte prima del CSO della vasca di raccolta di prima pioggia (Fig. 6.3 - 1). Sono stati raccolti campioni ambientali per la determinazione dei batteri fecali, dei nutrienti inorganici disciolti (ammoniaca-NH₄, nitriti-NO₂, nitrati-NO₃, azoto totale, fosforo totale), solidi sospesi totali (TSM), particolato organico (POM) e contenuto di clorofilla a che caratterizzano il corpo d'acqua dolce che defluisce in mare (Tabella 1). Al termine di ogni evento piovoso, sono stati prelevati manualmente campioni di acqua di mare superficiale con bottiglie sterilizzate davanti alla foce di Arzilla, entro 250 m dalla costa, per analisi chimiche e microbiologiche. La scala spaziale di campionamento è stata basata sull' utilizzo di una griglia composta da tre transetti (Transetti 1, 2 e 3) assieme ad un punto alla foce Arzilla (Fig. 6.3 -2). Ogni transetto include punti a 50, 100, 150, 200 e 250 m dalla costa, Transect 2 include solo tre punti di campionamento (cioè 50, 100 e 150 m). Questa strategia di campionamento a piccola scala spaziale è stata adottata tenendo conto della morfologia costiera, della batimetria dell'area, delle correnti d'acqua e della presenza di barriere artificiali che influenzano la dispersione microbica. In ogni sito sono stati misurati temperatura (°C), salinità, pressione, densità (σ), concentrazione e saturazione di ossigeno, pH, redox e Clorofilla a utilizzando una sonda multiparametrica CTD (modello Idronaut Ocean Seven 316 Plus).



Figura 6.3 - 1 Sito di studio e strategia di campionamento; a) posizionamento di due stazioni di campionamento lungo il fiume Arzilla, foce Arzilla (dove è localizzato il campionatore automatico delle acque per analisi microbiologiche e chimiche) e Arzilla monte; b) punto di scarico o CSO (deflusso fognario combinato) e la stazione di campionamento automatico.



Figura 6.3 - 2 Griglia di campionamento in mare di fronte alla foce del fiume Arzilla. Le stazioni di campionamento distribuite lungo tre transetti (transetto 1 in rosso, transetto 2 in blu, transetto 3 in giallo) sono posizionate a distanza incrementale dalla costa con differenti punti di prelievo: a 50 m, 100 m, 150 m, 200 m, 250 m dalla foce.

6.3.4 Analisi microbiologiche

Campioni ambientali di acqua di mare e di fiume per le analisi microbiologiche della contaminazione fecale (*Escherichia coli* ed enterococchi intestinali) sono stati immediatamente portati in laboratorio a temperatura ambientale al buio e processati entro poche ore dalla raccolta. *E. coli* ed enterococchi sono stati analizzati utilizzando metodi colturali. L'abbondanza

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

di E. coli è stata determinata mediante filtrazione su membrana. Un volume appropriato di acqua (da 1 a 100 ml) è stato filtrato sottovuoto (dimensione dei pori 0.22 μm , diametro 47 mm; Millipore) in triplice copia e i filtri sono stati posti su piastre di agar m-FC e incubati a 44.5 ° C per 24 h. Sono state considerate positive solo le colonie blu. L'abbondanza è stata riportata come CFU (Unità Formanti Colonie) 100 ml⁻¹ di acqua. L'abbondanza di enterococchi è stata valutata mediante filtrazione su membrana e un volume appropriato (da 1 a 100 ml) è stato filtrato in triplicato come descritto sopra e i filtri sono stati posti su piastre di agar Slanetz Bartley. Le piastre sono state incubate a 37.5°C per 48 ore. Solo le colonie rosse o bruno-rossastre sono state considerate come presunti enterococchi. L'abbondanza è stata riportata come CFU 100-1 ml di acqua filtrata.

6.3.5 Analisi dei parametri ambientali

Campioni di acqua di fiume e di mare per l'analisi dei nutrienti sono stati filtrati (nitrocellulosa Millipore, 0.45 μm) e conservati a -20 °C in bottiglie di polietilene fino all'analisi, mentre i campioni di acqua per TSM, POM e Clorofilla a sono stati filtrati rispettivamente su GF/F Whatman, 0.7 μm e su nitrocellulosa Millipore, filtri da 0,45 μm , e immediatamente processati. Le concentrazioni di nutrienti sono state misurate utilizzando un modello Shimadzu UV-1700 seguendo Strickland e Parsons (1972). N-TOT e P-TOT sono stati determinati su campioni di acqua non filtrata secondo il metodo di Valderrama (1981). L'accuratezza era $\pm 0,02 \mu\text{mol l}^{-1}$ per N-NH₄, N-NO₂, N-NO₃, N-TOT, P-TOT. È stata realizzata una curva di calibrazione con 5 livelli di standard Merck e l'accuratezza è stata testata utilizzando uno standard come campione. La precisione è stata testata su 10 repliche dello standard ed era: $\pm 0.001 \mu\text{mol l}^{-1}$ (N-NH₄), $\pm 0.006 \mu\text{mol l}^{-1}$ (N-NO₂), $\pm 0.005 \mu\text{mol l}^{-1}$ (N-NO₃). Le concentrazioni di TSS sono state determinate gravimetricamente mediante filtrazione di un volume noto di campione d'acqua attraverso filtri GF/F pre-bruciati e pre-pesati da 0.7 μm (Millipore, Bedford, MA, USA) secondo APHA (2017). Per la determinazione del PIM (particulate inorganic matter) o particolate inorganico e del POM (particulate organic matter) o particolato organico i filtri sono stati poi inceneriti a 500°C per 1 h seguendo il metodo APHA Loss On Ignition (LOI). Le concentrazioni del POM sono state calcolate per differenza tra TPM (total particulate matter) o particolato totale e PIM. La precisione stimata su 5 repliche per coefficiente di variazione era < 10%.

La concentrazione di clorofilla a è stata determinata per estrazione in acetone al 90% del particolato raccolto su filtri come sopra descritto. La clorofilla a è stata analizzata spettrofotometricamente.

Tabella 6.3 - 1 Elenco di parametri meteorologici, fisici, chimici e batterici analizzati in acque fluviali e di mare nei siti target italiani.

PARAMETRI	Metodo (Manuale, Automatico, Lab)	
	Fiume	Acqua di mare
Dati meteorologici		
Pioggia (mm/m ² durata)	√	
Vento (velocità e direzione)	√	
Radiazione Solare (%)	√	
Corrente marina	N--NE--E--SE--S--SW--W--NW	
Stato del mare (onde)	√	
Dati chimico fisici		
Salinità	√	√
Temperatura (°C)	√	√
Redox (mV)	√	√
pH	√	√
Conducibilità (mS/cm)	√	√
BOD ₅ (mg/L)	√	
COD (mg/L)	√	
Torbidità (NTU)	√	√
O ₂ disciolto (% sat)	√	√
O ₂ disciolto (mg/L)	√	√
Clorofilla <i>a</i> (µg/L)	√	√
TSS (mg/L)	√	√
POM (mg/L)	√	√
Ammonio N-NH ₄ (µM)	√	√
Nitrati N-NO ₃ (µM)	√	√
Nitriti N-NO ₂ (µM)	√	√
TN (µM)	√	√
TP (µM)	√	√
Orto-fosfato P-PO ₄ (µM)	√	√
Dati microbiologici		
Faecal Indicator Bacteria (<i>Escherichia coli</i> and <i>Enterococcus</i>)	√	√

6.3.6 Descrizione del sito di Pescara

L'area in studio è piuttosto circoscritta, interessa la costa abruzzese a ridosso dell'area portuale di Pescara, il tratto terminale e la foce del Fiume Pescara, l'area circostante la diga foranea realizzata a protezione dell'accesso al porto.

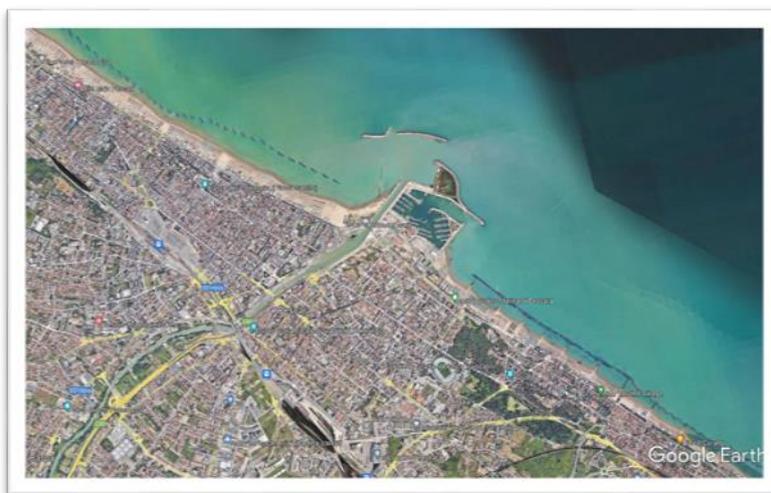


Figura 6.3 - 3 Posizionamento del sito Pescara.

Il piano di campionamento ha tenuto conto dei dati relativi alle correnti ed alla geomorfologia e batimetria del fondale, analizzati in precedenza dal committente. (Tabella X) da cui si cerca di verificare e creare modelli della distribuzione delle acque in seguito ad eventi piovosi.

- 1) L'inclinazione di 25° NNO rispetto al Nord geografico della linea di costa; della condotta sottomarina, a causa della presenza di un terminale petrolifero costiero;
- 2) La caratterizzazione delle aree di accumulo dei sedimenti, in prossimità della diga foranea avente orientazione pressoché EST – OVEST;
- 3) La formazione di correnti che interagendo con queste strutture hanno modificato le modalità di diluizione o gli aumenti di concentrazione delle sostanze chimiche ed organiche in studio.

Tabella 6.3 - 2 Punti di campionamento con indicazione delle coordinate GPS.

Stazioni di campionamento	Latitudine	Longitudine
PPS 1	42.470902	14.227755
PPS 2	42.470172	14.224811
PPS 3	42.472041	14.225916
PPS 4	42.473306	14.229538
PPS 5	42.471478	14.233852
PPS 6	42.470416	14.222372
PPS 7	42.470322	14.236976
PPS 8	42.472295	14.217908
PPS 9	42.463456	14.238191
PPR 1	42.445957	14.186422
PPR 2	42.461686	14.210923
PPR 3	42.465148	14.221217
PPR 4	42.469744	14.229630
AS <small>Campionamento automatico</small>	42.466327	14.224545
IT013068028012	42,470249	14,220312

In relazione a quanto premesso, ed al fine di comprendere la zona di influenza delle acque in uscita dal porto, nel contesto di un'indagine propedeutica dell'area interessata, sono state selezionate nove stazioni di campionamento in mare, 4 stazioni di campionamento sul fiume, l'installazione di un campionatore automatico sempre sul fiume ed una stazione in prossimità della battigia. Le stazioni sono ubicate a distanze progressive le une dalle altre in maniera da coprire uniformemente l'area per la creazione del modello distributivo.

Per ciascun punto le analisi sono volte a valutare la variazione orizzontale delle concentrazioni sia delle caratteristiche chimiche che di quelle organiche (Fig. 6.3-4).



Figura 6.3 - 4 Ubicazione dei punti di campionamento.

Frequenza di campionamento

Il calendario dei prelievi da effettuare ha tenuto conto dei prelievi già previsti per le attività ordinarie di monitoraggio effettuate durante la stagione balneare da ARTA Abruzzo. Esse sono state effettuate in periodo di tempo in condizioni stabili ed in condizioni metereologiche avverse.

Nella seguente tabella si riportano le date e il numero dei campionamenti effettuati.

Tabella 6.3 - 3 Date e numero dei campionamenti effettuati.

PIANO DI CAMPIONAMENTO				
CONDIZIONI METEOROLOGICHE	CALENDARIO	RIPETIZIONI	CAMPIONAMENTO AUTOMATICO	CAMPIONI DI ACQUA DI MARE E DI ACQUA DI FIUME
TEMPO NORMALE	12/07/2021	4x durante la stagione balneare	1 campione	1 campione per ogni punto: 4 punti fiume 9 punti mare
	26/07/2021			
	09/08/2021			
	06/09/2021			
EVENTO DI PIOGGIA CONSISTENTE	20/07/2021	6x durante la stagione balneare	14 campioni	1 campione per ogni punto: 4 punti fiume 9 punti mare
	26/08/2021			
	31/08/2021			
	29/09/2021			

6.3.7 Descrizione degli altri siti target

Sono descritti tutti i siti croati, quali Cetina, Neretva, Rasa come elencato in Tabella 3.

Tabella 6.3 - 4 Descrizione dei siti di campionamento croati.

Nr.	Pilot site	Stat_code	X_HTRS	Y_HTRS	LAT	LONG
1.	Cetina	AP_Cetina_1	515172	4811276	43,44124	43,44124
2.		AP_Cetina_2	515766	4812338	43,45079	43,45079
3.		PV_C_0 m	514985	4810921	43,43805	43,43805
4.		PV_C_T1_150m	514840	4810960	43,4384	43,4384
5.		PV_C_T1_300m	514699	4811011	43,43886	43,43886
6.		PV_C_T2_200m	514804	4810837	43,43729	43,43729
7.		PV_C_T3_150m	515011	4810773	43,43671	43,43671
8.		PV_C_Autokamp Zapad	514502	4810976	43,43855	43,43855
1.	Neretva	AP Neretva	577282,3	4764963	43,02055	17,44818
2.		PV_N_0m	576900	4764885	43,01989	17,44348
3.		PV_N_T1_200m	576856,1	4765022	43,02113	17,44296
4.		PV_N_T2_200m	576740,2	4764812	43,01925	17,44151
5.		PV_N_T2_400m	576560,6	4764690	43,01817	17,43929
6.		PV_N_T3_200m	576963,7	4764659	43,01785	17,44423
7.		PV_N_SPRUD 1	576709	4764396	43,01551	17,44107
8.		PV_N_SPRUD 2	576582,1	4764377	43,01535	17,43951
9.		PV_N_PLOČE UŠĆE 1	577778,5	4764907	43,02	17,45426
10.		PV_N_PLOČE UŠĆE 2	577137,7	4764694	43,01815	17,44637
11.		PV_N_PLOČE UŠĆE 3	577165,7	4764672	43,01795	17,44671

12.		PV_N_PLOČE UŠĆE 4	577277,3	4764685	43,01805	17,44808
1.	Raša	AP_Raša	307005,2	4992833	45,04919	14,04994
2.		Krapanj	307025,6	4992700	45,048	14,05025
3.		PV_0	306818,4	4990986	45,03253	14,04828
4.		PV_T1_200m	306654,7	4990867	45,03142	14,04625
5.		PV_T1_400m	306479,9	4990801	45,03078	14,04406
6.		PV_T1_600m	306271,4	4990740	45,03017	14,04144
7.		PV_T2_200m	306669	4990768	45,03053	14,04647
8.		PV_T2_400m	306582,4	4990591	45,02892	14,04544
9.		PV_T3_200m	306838,6	4990794	45,03081	14,04861
10.		PV_T3_400m	306851,1	4990558	45,02869	14,04886
11.		PV_GET_1	307076,2	4989732	45,02133	14,05203
12.		PV_GET_2	307372,1	4989603	45,02025	14,05583
13.		PV_GET_3	307609,5	4989395	45,01844	14,05892
14.		PV_BLAZ_1	306242,7	4988129	45,00669	14,04208

Descrizione del sito pilota Raša

La posizione del sito è Crpna stanica Štalije a monte della foce del fiume Raša. Si trova sul fiume Raša nella baia di Raša. Il fiume Raša è lungo 23 km, il bacino del fiume copre 279 km². Scorre attraverso la valle di Raška (12 km di lunghezza, fino a 1 km di larghezza) e sfocia nel mare nella baia di Rasa. Dalla sorgente Rakonek alla foce il fiume è sotto l'influenza del mare e mostra una salinizzazione dipendente dal mare. Nei periodi piovosi, la portata aumenta notevolmente, perché nella parte centrale del torrente riceve acqua da diverse abbondanti sorgenti permanenti (Bolobani, Sveti Anton, Šumber, Grdak, Rakonek, Mutvica, Kokoti e Fonte Gaja), da sorgenti occasionali più grandi (Sušnica, Sušak) e da diverse piccole fonti occasionali anonime. La baia di Raša si trova sulla costa orientale della penisola istriana croata, a sud-ovest della città di Labin. È la parte inferiore dell'ex valle del fiume Raša, che è sommersa

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

dall'innalzamento del livello del mare postglaciale. È lungo circa 12 km, con una larghezza media di circa 1 km. La profondità della baia varia da 44 m all'ingresso della baia a 10 m vicino al porto di Bršica; verso la foce continuano le secche con profondità inferiori a 3 m.

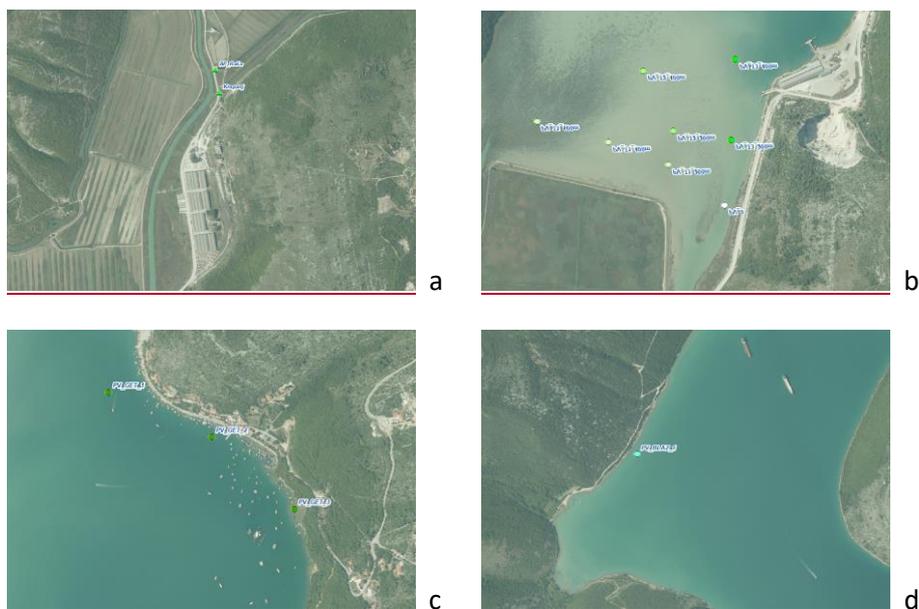


Figura 6.3 - 5 Ubicazione della stazione di campionamento automatico (AP) presso il fiume Raša e il canale Krapanj (a). Stazioni di campionamento alla foce del fiume Raša e relativi transetti (b). Stazioni di campionamento nelle acque di balneazioni di Raša – GET 1, 2, 3 (c). Stazioni di campionamento nelle acque di balneazioni - BLAZ 1 (d).

Descrizione del sito pilota Cetina

L'ubicazione del sito è la foce del fiume Cetina, parte a valle dell'alveo dove sono posizionate due stazioni di campionamento automatico. Il fiume Cetina è un tipico corso d'acqua carsico nel profondo e ben sviluppato Carso Dinarico. Cetina ha una lunghezza di circa 105 km ed è il fiume più lungo e più ricco d'acqua della Dalmazia. Il suo bacino copre un'area di 1.463 km². Dalla sua sorgente nel Monte Dinara, all'altezza di 385 metri sul livello del mare, Cetina sfocia nel mare Adriatico nella città di Omis.



Figura 6.3 - 6 Posizionamento delle stazioni di campionamento alla foce del fiume Cetina e transetti costieri (a). Posizionamento delle stazioni automatiche di campionamento (AP) al fiume Cetina (b). Posizionamento di tutte le stazioni di campionamento sul sito pilota di Cetina (c).

Descrizione del sito pilota Neretva

La posizione del sito è la foce del fiume Neretva, a valle del fiume (vicino alla città di Ploče). Il bacino del fiume Neretva è condiviso dalla Bosnia ed Erzegovina (circa 10.100 km²) e dalla Croazia (circa 280 km²). È lungo circa 220 chilometri e solo gli ultimi 20 chilometri sono in Croazia formando un vasto delta con grandi canneti, laghi, prati umidi, lagune, banchi di sabbia, distese di sabbia e barene. Il delta della Neretva è circondato da colline carsiche ricche di acque sotterranee che alimentano numerose sorgenti, torrenti e laghi. L'area della foce è caratterizzata da numerosi canali di drenaggio e rappresenta un'area ecologicamente unica. Nel delta della Neretva sono state registrate almeno 313 specie di uccelli. La Neretva e i suoi affluenti sono anche eccezionalmente ricchi di specie ittiche. Il Delta è la zona più fertile della Dalmazia centrale orientata alla produzione agricola commerciale (soprattutto piantagioni di mandarini e serre di ortaggi).



Figura 6.3 - 7 Posizionamento delle stazioni di campionamento alla foce del Neretva e transetti (a). Posizionamento delle stazioni automatiche di campionamento (AP) sul fiume Neretva e sulla costa (b). Posizionamento di tutte le stazioni di campionamento sul sito pilota di Neretva (c).

Tabella 6.3 - 5 Lista di parametri metereologici, fisici, chimici e batterici analizzati in acque fluviali e di mare nei siti target croati.

PARAMETERS	Metodo (Manuale, Automatico, Lab)	
	Fiume	Acqua di mare
Fisico chimici		
Temperatura aria (°C)	sonda AS	CTD
Temperatura acqua (°C)	sonda AS	CTD
pH	sonda AS	CTD
Redox (mV)	sonda AS	CTD
Conducibilità (mS/cm)	sonda AS	CTD
Torbidità (NTU)	sonda AS	CTD
Salinità (PSU)	sonda AS	CTD
Saturazione ossigeno (%O ₂)	sonda AS	CTD
O ₂ disciolto (mg/L)	sonda AS	CTD
BOD ₅ (mg/L)	LAB	NO
COD _{Mn} (mg/L)	LAB	NO
Ammonio N-NH ₄ (μM)	LAB	NO
TN (μM)	LAB	NO
TP (μM)	LAB	NO
Microbiologici		
<i>Escherichia coli</i> (CFU/100 ml)	LAB	LAB
Enterococchi fecali (CFU/100 ml)	LAB	LAB

Tabella 6.3 - 6 Strategie di campionamento nei siti croati.

Nessun evento di pioggia	4 campionamenti	Un campione di acqua fluviale dalla stazione di campionamento automatico. RAŠA: 2 stazioni di monitoraggio. CETINA: 2 stazioni di monitoraggio. NERETVA: 1 stazioni di monitoraggio.	Campioni di acqua di mare. RAŠA: 12 stazioni di monitoraggio CETINA: 6 stazioni di monitoraggio NERETVA: 11 stazioni di monitoraggio
Eventi di pioggia abbondanti	6 campionamenti	14 campioni di acqua fluviale dalla stazione di campionamento automatico. RAŠA: stazioni di monitoraggio automatico (14 campioni), and channel Krapanj (1 campione). CETINA: 2 stazioni di monitoraggio automatico. NERETVA: 1 stazione di monitoraggio automatico.	Un campione di acqua di mare per stazione. RAŠA: 12 stazioni di monitoraggio automatico. CETINA: 6 stazioni di monitoraggio automatico. NERETVA: 11 stazioni di monitoraggio automatico.

6.4 Bibliografia

- American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Pollution Control Federation (APHA/ AWWA/WPCF,2017). Standard Methods for Water and Wastewater Treatment. (ed. 23th2540 D (2-70) (Washington).
- Davolio S., Stocchi P., Benetazzo A., Bohm E., Riminucci F., Ravaioli M., Li X.M., Carniel S. 2015. Exceptional Bora outbreak in winter 2012: validation and analysis of high-resolution atmospheric model simulations in the northern Adriatic area. *Dynam Atmos Ocean*. 71:1–20, doi: 10.1016/j.dynatmoce.2015.05.002.
- Ferrarin, C., Davolio, S., Bellafiore, D., Ghezzi, M., Maicu, F., Drofa, O., Umgiesser, G., Bajo, M., De Pascalis, F., Marguzzi, P., Zaggia, L., Lorenzetti, G., Manfè, G., and Mc Kiver, W., 2019. Cross-scale operational oceanography in the Adriatic Sea, *J. Oper. Oceanogr.*, 12, 86–103, doi: 10.1080/1755876X.2019.1576275.
- Ferrarin C., Penna P., Penna A., Spada V., Ricci F., Bilić J., Krzelj M., Ordulj M., Šikoronja M., Đuračić I., Iagnemma L., Bućan M., Baldrighi E., Grilli F., Moro F., Casabianca S., Bolognini L., Marini M., 2021b. *Modelling the quality of bathing waters in the Adriatic Sea*. *Water* 13, 1525. doi:10.3390/w13111525.
- Penna P., Baldrighi E., Betti M., Bolognini L., Campanelli A., Capellacci S., Casabianca S., Ferrarin C., Giuliani G., Grilli F., Intoccia M., Manini E., Moro F., Penna A., Ricci F., Marini M., 2021. *Water quality integrated system: A strategic approach to improve bathing water management*. *Journal of environmental management*. DOI 10.1016/j.jenvman.2021.113099
- Umgiesser G., Ferrarin C., Cucco A., De Pascalis F., Bellafiore D., Ghezzi M., Bajo M. 2014. Comparative hydrodynamics of 10 Mediterranean lagoons by means of numerical modeling. *J Geophys Res Oceans*. 119(4), 2212–2226, doi: 10.1002/2013JC009512.
- Grafana Labs, 2020. The Analytics Platform for All Your Metrics accessed 14 March 2020. <https://grafana.com/grafana/>
- National Oceanography Centre British Oceanographic Data Centre BODC <https://www.bodc.ac.uk/>
- SeaDataNet Ocean Data View (ODV) <https://www.seadatanet.org/Software/ODV>
- Campbell Scientific. Datalogger support software (LoggerNET) Software <https://www.campbellsci.com/loggernet>

- EMODnet Bathymetry Consortium, 2020. EMODnet Digital Bathymetry (DTM 2020), doi: 10.12770/bb6a87dd-e579-4036-abe1-e649cea9881a.
- Strickland JDH, Parsons TR. A practical handbook of seawater analysis. J Fish Res Bd Canada. 1972;311 pp.
- Valderrama JC. The simultaneous analysis of total nitrogen and total phosphorus in natural waters. Mar Chem. 1981; 10:109–122.
- Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Iterative_and_incremental_development (accessed September, 28 2021).

6.5 Indice delle figure

Figura 6.1 - 1 L'ecosistema IT WQIS e il sottosistema integrato.	83
Figura 6.1 - 2 Modello di sviluppo iterativo WQIS (modificato da Wikipedia, 2021).	84
Figura 6.2 - 1 Schema a blocchi di acquisizione dati in tempo reale.	91
Figura 6.2 - 2 Diagramma temporale (scala arbitraria) che mostra le fasi di campionamento dell'acqua attivate da un evento di straripamento fognario combinato (CSO) (Penna P. et al, 2021).....	93
Figura 6.2 - 3 Diagramma a blocchi che mostra la procedura per l'acquisizione, l'archiviazione e la visualizzazione dei dati.	99
Figura 6.2 - 4 Mappa dei siti Watercare.	100
Figura 6.2 - 5 Collegamenti diretti alla visualizzazione dei dati Web, alla gestione del sito e all'analisi dei campioni. Lo screenshot mostra i collegamenti al sito della foce del fiume Cetina.	100
Figura 6.2 - 6 Mostra la mappa della Foce di Fano Arzilla con i punti di prelievo.....	101
Figura 6.2 - 7 Ultima osservazione - Fiume Neretva.	101
Figura 6.2 - 8 Andamento temporale delle precipitazioni e livello del fiume misurato nelle stazioni di foce di Fano Arzilla e Santa Maria dell'Arzilla (a circa 10 km di distanza in base ai dati ausiliari).	102
Figura 6.2 - 9 I punti di campionamento ARPAM. In ordine da nord: IT011041013032 (Arzilla Via della Baia), IT011041013005 (30 M NORD TORRENTE ARZILLA) e IT011041013006 (SPIAGGIA LIDO 100 M SUD MOLO ARZILLA).....	103
Figura 6.2 - 10 Esempio di dati ARPAM. I punti di prelievo IT011041013006 (SPIAGGIA LIDO 100 M SUD MOLO ARZILLA) e IT011041013005 (30 M NORD TORRENTE ARZILLA) corrispondono rispettivamente alle coordinate 43.852253, 13.011380 e 43.853367, 13.009494.....	103
Figura 6.2 - 11 Punto di campionamento dell'Università di Urbino.....	104
Figura 6.2 - 12 Griglie numeriche con la batimetria sovrapposta delle cinque aree target.	106
D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione	

Figura 6.2 - 13 Esempio di visualizzazione della FOM presso il sito pilota di Fano nella sezione 3.8 Presentazione e condivisione dei dati WEB.	107
Figura 6.3 - 1 Sito di studio e strategia di campionamento; a) posizionamento di due stazioni di campionamento lungo il fiume Arzilla, foce Arzilla (dove è localizzato il campionatore automatico delle acque per analisi microbiologiche e chimiche) e Arzilla monte; b) punto di scarico o CSO (deflusso fognario combinato) e la stazione di campionamento automatico. ...	110
Figura 6.3 - 2 Griglia di campionamento in mare di fronte alla foce del fiume Arzilla. Le stazioni di campionamento distribuite lungo tre transetti (transetto 1 in rosso, transetto 2 in blu, transetto 3 in giallo) sono posizionate a distanza incrementale dalla costa con differenti punti di prelievo: a 50 m, 100 m, 150 m, 200 m, 250 m dalla foce.	110
Figura 6.3 - 3 Posizionamento del sito Pescara.	114
Figura 6.3 - 4 Ubicazione dei punti di campionamento.	116
Figura 6.3 - 5 Ubicazione della stazione di campionamento automatico (AP) presso il fiume Raša e il canale Krapanj (a). Stazioni di campionamento alla foce del fiume Raša e relativi transetti (b). Stazioni di campionamento nelle acque di balneazioni di Raša – GET 1, 2, 3 (c). Stazioni di campionamento nelle acque di balneazioni - BLAZ 1 (d).	119
Figura 6.3 - 6 Posizionamento delle stazioni di campionamento alla foce del fiume Cetina e transetti costieri (a). Posizionamento delle stazioni automatiche di campionamento (AP) al fiume Cetina (b). Posizionamento di tutte le stazioni di campionamento sul sito pilota di Cetina (c).	120
Figura 6.3 - 7 Posizionamento delle stazioni di campionamento alla foce del Neretva e transetti (a). Posizionamento delle stazioni automatiche di campionamento (AP) sul fiume Neretva e sulla costa (b). Posizionamento di tutte le stazioni di campionamento sul sito pilota di Neretva (c).	120

6.6 Indice delle tabelle

Tabella 6.1 - 1 Elenco dei parametri misurati per ogni stazione del sito Watercare e il dispositivo hardware utilizzato.	86
Tabella 6.1 - 2 Dispositivi hardware misurati, parametri e stazioni WQIS.	86
Tabella 6.1 - 3 Elenco delle apparecchiature WQIS.	87
Tabella 6.2 - 1 Apparecchiature e sensori installati in cinque siti Watercare.	94
Tabella 6.3 - 1 Elenco di parametri meteorologici, fisici, chimici e batterici analizzati in acque fluviali e di mare nei siti target italiani.	113
Tabella 6.3 - 2 Punti di campionamento con indicazione delle coordinate GPS.	115
Tabella 6.3 - 3 Date e numero dei campionamenti effettuati.	116
Tabella 6.3 - 4 Descrizione dei siti di campionamento croati.	117
Tabella 6.3 - 5 Lista di parametri meteorologici, fisici, chimici e batterici analizzati in acque fluviali e di mare nei siti target croati.	121
Tabella 6.3 - 6 Strategie di campionamento nei siti croati.	122

7. MISURE GESTIONALI DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE

7.1 Gestione attuale

7.1.1 ITALIA – Regione Marche

7.1.1.1 Procedure Amministrative (pubbliche amministrazioni, Enti Gestori del SII)

La **Regione Marche** emana annualmente una Deliberazione di Giunta per ottemperare a quanto previsto dall'articolo 4 del D. Lgs. n. 116/2008, rubricato "Competenze regionali". In esso, tra gli altri compiti, si incaricano le regioni italiane di:

- a) individuare le acque di balneazione e i punti di monitoraggio;
- b) istituire ed aggiornare il profilo delle acque di balneazione, secondo le indicazioni fornite nell'allegato III;
- c) istituire un programma di monitoraggio prima dell'inizio di ogni stagione balneare;
- d) classificare le acque di balneazione di cui all'articolo 8;
- e) ampliare o ridurre la stagione balneare secondo le esigenze o le consuetudini locali (questa è una facoltà che le regioni hanno);
- f) aggiornare l'elenco delle acque di balneazione;
- g) effettuare azioni volte alla rimozione delle cause di inquinamento ed al miglioramento delle acque di balneazione;
- h) fornire l'informazione al pubblico ai sensi dell'articolo 15.

Si ricorda, inoltre, che l'informazione al pubblico è uno degli aspetti più significativi della normativa sulla balneazione. Infatti, sia l'articolo 12 della direttiva comunitaria 2006/7/CE, che l'articolo 15 del Decreto Legislativo n. 116/08, forniscono precise indicazioni a riguardo, favorendo e stimolando l'utilizzo di "adeguati mezzi e tecnologie di comunicazione, tra cui Internet, per promuovere e divulgare con tempestività le informazioni sulle acque di

balneazione". Per assolvere a questo compito, sono utili il sito della Regione Marche, nel quale, oltre alla normativa ed agli atti regionali emanati, è possibile trovare i procedimenti amministrativi delle stagioni balneari passate e di quella in corso ed il sito dell'ARPA Marche, in cui, oltre ad una panoramica su balneazione, completa di dati riguardanti le stagioni passate, si trovano anche informazioni aggiornate ed in tempo reale del dato analitico (conformità/non conformità) delle acque di balneazione della Regione Marche, in base al calendario di monitoraggio per la stagione balneare in corso. In questa pagina web, accessibile anche dal sito regionale, è possibile trovare il profilo ed il cartellone informativo di ogni BW.

Entrando nello specifico delle procedure amministrative messe in campo nel territorio regionale marchigiano, nell'ambito della gestione della qualità delle acque di balneazione, così come normata dalla direttiva europea e dalla normativa di recepimento nazionale, nel corso delle ultime stagioni balneari si è fatta sempre più evidente la necessità di uniformare e semplificare il più possibile gli atti che via via vengono emanati dai Comuni balneari per la chiusura e per la riapertura delle acque di balneazione (BW), a seguito di eventi di natura diversa.

Le Ordinanze Sindacali (d'ora in poi OS, per brevità) applicate nel territorio della Regione Marche sono sia quelle previste dalla normativa nazionale vigente, sia quelle previste dagli indirizzi regionali (queste ultime sono sottolineate nell'elenco seguente):

1. OS iniziale o di inizio stagione balneare: deve essere predisposta a cura dei Comuni che hanno, nel proprio territorio, acque di balneazione precluse ai fini balneari per tutela igienico – sanitaria (YP) e tratti costieri non adibiti alla balneazione per motivi di sicurezza (perché prospicienti foci di fiumi e torrenti e/o strutture portuali /industriali).

2. OS gestionale (per i Comuni balneari con presenza di scolmatori di acque reflue urbane che insistono direttamente sulla costa o su corsi d'acqua che sfociano a mare dopo pochi km) le OSG sono finalizzate a gestire gli eventi durante i quali, a causa di forti precipitazioni meteoriche, si hanno copiosi sversamenti di acque reflue urbane (ARU) su una o più acque di balneazione, dovuti all'attivazione di scolmatori presenti nel territorio comunale;

3. OS lavori (per i Comuni balneari, nel cui territorio è prevista l'esecuzione di lavori non prorogabili; è una chiusura dovuta a motivi di sicurezza e non di inquinamento; le BW interessate da chiusura per lavori sono comunque aperte solo dopo campioni conformi ARPAM, prelevati *post* comunicazione di fine lavori ricevuta dal Comune);

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

4. OS ordinaria di chiusura BW sono Ordinanze Sindacali di chiusura acque di balneazione (BW) emanate a seguito di campionamenti ARPAM (routinari da calendario o aggiuntivi) che hanno avuto esiti analitici non conformi;

5. OS ordinaria di riapertura BW (da emanare a seguito di ripristinata conformità delle BW per esito favorevole delle analisi su campioni prelevati da ARPAM);

6. OS chiusura BW per fioritura alghe o cianobatteri (a seguito di comunicazione ARPAM): sono Ordinanze Sindacali di chiusura acque di balneazione (BW) per campionamenti che hanno evidenziato fioritura algale (acque marino – costiere) o presenza di cianobatteri (invasi);

7. OS riapertura BW per cessata fioritura alghe o cianobatteri (da emanare a seguito di ripristinata conformità delle BW per esito favorevole delle analisi su campioni prelevati da ARPAM).

Le procedure amministrative relative alle chiusure delle acque di balneazione possono essere attivate a seguito di campioni di acqua risultati non conformi ai limiti di legge, a seguito di segnalazioni di situazioni anomale oppure a scopo precauzionale a seguito di fuoriuscite di acque reflue urbane da scolmatori o da foci di fiumi o torrenti.

La Regione Marche ha, quindi, predisposto dei fac-simile di Ordinanza Sindacale ad uso dei Comuni balneari, anche al fine di rendere agevole il caricamento di tutti gli atti sul Portale delle Acque del Ministero della Salute, operazione che, a partire dalla stagione balneare 2019, ricade sui Comuni stessi.

I fac-simile in argomento sono stati approvati con Decreto del Dirigente della P.F. Tutela delle Acque e Difesa del Suolo e della Costa n. 130 del 20 dicembre 2019 e sono strettamente correlati alla Deliberazione della Giunta Regionale, emanata ogni anno prima dell'inizio della stagione balneare, dovendone essi seguire i dettami e le indicazioni.

Oltre alle procedure amministrative, le attività di campionamento sono le azioni principali che consentono di fronteggiare la contaminazione delle acque di balneazione.

Nella Deliberazione di Giunta Regionale annuale si stabiliscono i criteri, secondo i quali le acque devono essere sottoposte a campionamento, in conformità con le regole impartite dalla normativa nazionale vigente. Seguendo tali criteri, l'ARPA Marche predispone il calendario dei campionamenti e lo invia sia alla Regione Marche che al Ministero della Salute prima dell'inizio della stagione balneare.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Il **calendario dei campionamenti** prevede almeno un campionamento mensile (D. Lgs. n. 116/08 art. 4, lettera c), che deve essere effettuato non oltre 4 giorni la data prevista dallo stesso calendario, giustificando adeguatamente e tempestivamente il cambio di data.

L'allegato IV del D. Lgs. n. 116/2008 prevede che, poco prima dell'inizio della stagione balneare, sia prelevato un campione aggiuntivo: in genere l'ARPA Marche esegue tale prelievo ad aprile.

Con riferimento all'ultima stagione balneare, nella Regione Marche i criteri adottati per la stesura del calendario di monitoraggio definitivo sono stati i seguenti:

- le BW classificate eccellenti (1) o buone (2) o sufficienti (3) sono monitorate con frequenza mensile;

- le BW classificate scarse (4) non precluse permanentemente (YP) o quelle ancora non classificate (5, 6) sono monitorate con frequenza quindicinale;

- le BW chiuse permanentemente (YP) sono monitorate con frequenza mensile. Anche in caso di chiusura YP delle BW, tuttavia, qualora da un campionamento routinario scaturiscano risultati non conformi, l'ARPAM deve eseguire sia i campionamenti sostitutivi che quelli suppletivi;

- le BW chiuse temporaneamente (YT) alla balneazione nella stagione balneare precedente, che hanno presentato anche un solo superamento dei valori limite del D.M. 30/03/2010 nel campionamento routinario, dovuto all'immissione di acque reflue urbane non trattate, qualora non si trovino nelle condizioni indicate al successivo punto e), sono controllate con attenzione da ARPAM, anche con campionamenti aggiuntivi, rispetto agli eventi meteorici che possono creare alterazione temporanea dello stato di qualità (fiumi, fossi...);

- nelle BW di cui al punto precedente e nelle BW che, nell'ultima stagione balneare, in seguito allo sversamento di acque reflue urbane (ARU) provenienti dagli scolmatori delle reti fognarie, hanno presentato chiusure temporanee (YTG) atte a limitare l'esposizione al rischio sanitario dei bagnanti con azioni preventive, come l'adozione dell'Ordinanza Sindacale Gestionale (OSG), può essere eseguito il campionamento routinario mensile solo se l'adozione dell'OSG viene attuata e supportata con il controllo dello scolmo dei reflui; qualora ARPAM ritenesse necessaria l'adozione di una frequenza maggiore come misura di gestione e tutela della salute dei bagnanti, il campionamento sarà effettuato almeno con cadenza quindicinale;

- tutte le BW che hanno presentato nella stagione balneare precedente chiusure temporanee (YT) al di fuori delle casistiche presentate ai punti precedenti sono controllate secondo gli indirizzi del punto d); ARPAM può indicare frequenze di campionamento maggiori, eventualmente limitandole ai soli periodi di maggior afflusso turistico, al fine di tutelare la salute dei bagnanti e ridurre il rischio di esposizione ad agenti microbiologici e patogeni;

- le BW che hanno presentato un declassamento sono monitorate con frequenza quindicinale;

- l'ARPAM può indicare per qualsiasi BW, indipendentemente dalla classe di qualità, un monitoraggio quindicinale, laddove sia ravvisata la condizione di potenziale rischio di contaminazione delle acque, anche sulla base dei profili delle acque di balneazione;

- le acque balneari di nuova istituzione devono essere campionate con frequenza quindicinale per i primi due anni, al fine di definirne la prima classificazione.

Inoltre ARPAM interviene con controlli ed analisi anche in caso di segnalazioni di situazioni anomale ed in caso di criticità dovute a sversamenti di scolmatori della rete fognaria a causa di fenomeni piovosi intensi.

Di seguito vengono descritti i vari tipi di campionamento e le varie situazioni per cui si configurano delle chiusure delle BW.

Durante i **campionamenti routinari** (ovvero quelli previsti dal calendario di monitoraggio ARPAM) possono verificarsi superamenti dei valori limite di uno o più parametri microbiologici. In quel caso, ARPAM dà immediata comunicazione dei risultati al Sindaco del Comune interessato ed all'ufficio regionale competente, avviando immediatamente le azioni necessarie per:

- organizzare i campionamenti necessari a riscontrare la fine dell'evento inquinante;
- delimitare la zona dell'acqua di balneazione da precludere, se ritenuto necessario,
- determinare il termine dell'evento inquinante ed il ripristino delle condizioni di conformità al fine di proporre la revoca del divieto di balneazione;

secondo quanto previsto dal D. Lgs. n. 116/2008 e dal Decreto 30 marzo 2010.

L'inquinamento di breve durata è definito dal D. Lgs. n. 116/2008, come:

“d) «inquinamento di breve durata»: la contaminazione microbiologica di cui all'allegato I, colonna A, le cui cause sono chiaramente identificabili e che si presume normalmente non

influisca sulla qualità delle acque di balneazione per più di 72 ore circa dal momento della prima incidenza e per cui l'autorità competente ha stabilito procedure per prevedere e affrontare tali episodi come indicato nell'allegato II;" - (articolo 2, comma 1, lettera d).

Per la gestione dell'inquinamento di breve durata, riferendoci sempre al D. Lgs. n. 116/2008, troviamo all'allegato IV l'indicazione secondo la quale:

"4. In caso di inquinamento di breve durata, è prelevato un campione aggiuntivo per confermare la conclusione dell'evento. Questo campione non deve essere parte della serie di dati sulla qualità delle acque di balneazione. Se è necessario sostituire un campione scartato, deve essere prelevato un campione aggiuntivo 7 giorni dopo la conclusione dell'inquinamento di breve durata".

Ai fini della valutazione e classificazione delle acque di balneazione occorre considerare quanto riportato dal comma c) dell'Allegato II del D. Lgs. n. 116/2008, ovvero:

"c) il numero di campioni scartati a norma dell'articolo 6, comma 6, a causa dell'inquinamento di breve durata durante l'ultimo periodo di valutazione rappresentano non più del 15% del totale dei campioni previsti nei calendari di monitoraggio fissati per quel periodo o non più di un campione per stagione balneare, potendo scegliere il maggiore".

Con riferimento ai campionamenti che, per cause di forza maggiore, non hanno potuto seguire il calendario di monitoraggio, si conferma che tali prelievi sono stati effettuati fino a un massimo di 4 giorni dalla data prefissata (art. 6, comma 4 del D. Lgs. n. 116/2008) e le motivazioni sono state:

- condizioni meteomarine avverse che hanno impedito l'utilizzo dei natanti,
- possibili e concreti rischi per la sicurezza degli operatori, dovuti a problemi organizzativi (inconvenienti con i mezzi messi a disposizione dalle Capitanerie).

In corrispondenza di ogni punto di prelievo, è campionata l'acqua per l'analisi batteriologica in laboratorio (*Escherichia coli* ed *Enterococchi intestinali*) e vengono effettuate rilevazioni in situ di parametri fisici (temperatura aria, temperatura acqua, vento corrente, onde, ecc.), nonché ispezioni di natura visiva (residui bituminosi, vetro, plastica, gomme, altri rifiuti).

Qualora in occasione di un campionamento *routinario* (ovvero previsto dal calendario dei campionamenti ARPAM) si ottenessero per una BW dei valori dei parametri microbiologici

superiori ai limiti normati ed il Comune di pertinenza emanasse un'ordinanza sindacale di interdizione alla balneazione per tale acqua, questa potrebbe essere riaperta solamente se il campionamento suppletivo (**PS**), eseguito entro 72 ore dal campionamento di *routine*, evidenziasse la conformità dei parametri Escherichia coli ed Enterococchi fecali ai valori di legge. In questo caso, si tratterebbe di Inquinamento di Breve Durata (**IBD** o *Short Term Pollution STP*) ed il campione *rutinario* non conforme prelevato tre giorni prima può essere rimpiazzato da un campione sostitutivo (**PT**), da eseguire entro sette giorni dal suppletivo PS.

Il campione *rutinario* che ha presentato non conformità viene sostituito se e solo se PT risulta conforme ai valori di legge e sono i valori di PT che andranno a far parte della serie di valori utili alla classificazione della BW per quella stagione balneare.

Infatti, il D. Lgs. n. 116/08 prevede che:

“d) «inquinamento di breve durata»: la contaminazione microbiologica di cui all'allegato I, colonna A, le cui cause sono chiaramente identificabili e che si presume normalmente non influisca sulla qualità delle acque di balneazione per più di 72 ore circa dal momento della prima incidenza e per cui l'autorità competente ha stabilito procedure per prevedere e affrontare tali episodi come indicato nell'allegato II;” (art. 2, c. 1, lett. d));

“5. I campioni prelevati durante l'inquinamento di breve durata possono non essere presi in considerazione ai fini della valutazione di cui all'articolo 7 e sono sostituiti da campioni prelevati secondo le modalità di cui all'allegato IV.” (art. 6, c. 5);

“4. In caso di inquinamento di breve durata, è prelevato un campione aggiuntivo per confermare la conclusione dell'evento. Questo campione non deve essere parte della serie di dati sulla qualità delle acque di balneazione. Se è necessario sostituire un campione scartato, deve essere prelevato un campione aggiuntivo 7 giorni dopo la conclusione dell'inquinamento di breve durata.” (Allegato IV, punto 4).

Se il campione sostitutivo (PT) risulta ancora non conforme o già il campione suppletivo fatto entro 72 ore (PS) non rispetta i limiti di legge per i parametri microbiologici, non si potrà più parlare di IBD, ma si configurerà come Inquinamento di Lunga Durata (ILD). In questo caso, per poter riaprire la BW si dovranno attendere risultati conformi dai campioni prelevati come suppletivi.

I **campionamenti aggiuntivi** sulle acque di balneazione sono sempre effettuati dall'ARPAM, ma non fanno parte del calendario di monitoraggio che l'Agenzia predispone prima

dell'inizio della stagione balneare di riferimento e carica sul Portale delle Acque del Ministero della Salute.

Le analisi sui campioni aggiuntivi prelevati riguardano gli stessi parametri indagati sui campioni *routinari* e sono anch'essi volti al controllo microbiologico dell'*Escherichia coli* e degli *Enterococchi intestinali* per la verifica dell'eventuale superamento dei limiti previsti per legge.

I campionamenti aggiuntivi possono essere fatti per due motivazioni principali:

1. a seguito di segnalazioni provenienti da soggetti diversi (siano essi cittadini o Enti istituzionali o soggetti comunque interessati a vario titolo alla tutela delle acque di balneazione come, ad esempio, associazioni ambientaliste), come conseguenza di situazioni anomale o dubbie (odori o colorazioni particolari dell'acqua di mare, incidenti, sversamenti e così via). In questo caso il prelievo aggiuntivo serve a verificare la presenza o meno di carica batterica anomala e superiore ai limiti di legge. Il Comune a cui appartengono le BW sulle quali verrà fatto il campionamento aggiuntivo può decidere di chiudere alla balneazione in via precauzionale tale area, in attesa dei risultati analitici che confermino o smentiscano l'inquinamento;

2. dopo la chiusura di una BW, avvenuta per attivazione dell'Ordinanza Sindacale Gestionale. Infatti, all'attivazione degli scolmatori a causa di forti piogge, il Comune può decidere di chiudere alla balneazione in via precauzionale l'area balneabile che subisce l'afflusso degli sfioratori. La riapertura di tale area può essere disposta solamente a valle di campionamenti aggiuntivi risultati conformi.

Nel paragrafo che segue, si illustrano quali sono le attuali buone pratiche previste nella Regione Marche per la gestione delle acque di balneazione.

7.1.1.2 Buone pratiche

Esistono vari tipi di chiusura delle acque di balneazione: le sigle YP ed YT fanno riferimento al Decreto 30 marzo 2010, nel quale, all'Allegato F, si danno indicazioni per la compilazione dei report acque di balneazione da redigere alla fine di ogni stagione balneare, affinché possano essere caricati sul Portale delle Acque del Ministero della Salute, perché quest'ultimo, a sua volta, le invii successivamente alla Comunità Europea ("*report UE*").

In particolare, nella Tabella 1 dell'Allegato F di cui sopra, nella stringa "Chiusura", si specifica che la lettera "Y" indica che c'è stata una chiusura che ha interessato la specifica acqua di balneazione, di cui si stanno caricando i dati (la "Y" sta per "Yes").

Si è resa, poi, necessaria una ulteriore specifica, che indicasse se la chiusura fosse permanente (cioè prevista per tutta la stagione balneare) oppure temporanea (ovvero per periodi di tempo definiti all'interno di una stagione); si è quindi aggiunta una ulteriore lettera alla sigla: YP = BW chiusa Permanentemente; YT = BW chiusa Temporaneamente.

Le **chiusure YP** sono definite direttamente dalla legge in vigore, che, all'articolo 10, comma 4, lettera b) del D. Lgs. n.116/08, dispone:

a) *se le acque di balneazione sono classificate di qualità «scarsa» per cinque anni consecutivi, è disposto un divieto permanente di balneazione. Le regioni e le province autonome possono tuttavia disporre un divieto permanente di balneazione prima della scadenza del termine di cinque anni se ritengono che il raggiungimento di una qualità «sufficiente» non sia fattibile o sia sproporzionatamente costoso.*

Perciò, le BW, per le quali sussiste la condizione di YP, sono già indicate univocamente prima dell'inizio di ogni stagione balneare nella Deliberazione di Giunta Regionale e sono recepite e rese attive da ogni Comune balneare che ne sia interessato, poiché specificate nell'Ordinanza Sindacale di Inizio Stagione Balneare, già accennata.

Le **chiusure YT** sono previste per motivazioni diverse, che possono essere causate da:

1. inquinamento rilevato durante campionamenti *routinari*, sia esso di breve durata o meno;
2. fioritura algale che raggiunge valori di emergenza. La chiusura si identifica, perciò, con la sigla **YTA**;
3. chiusura straordinaria per lavori che interessano parte del litorale, identificata con la sigla **YTL**.

In tutte le tre casistiche, il Comune di competenza dispone la chiusura della BW per periodi più o meno lunghi (con un'Ordinanza apposita, di cui si è già accennato nel paragrafo precedente) ed ogni Deliberazione di Giunta Regionale Marche di inizio stagione balneare riporta l'elenco completo delle chiusure YT avvenute nella stagione balneare **precedente** a quella che sta per iniziare, specificando la natura delle chiusure temporanee.

Infine, come già scritto nel capitolo 5, esistono, lungo il litorale marchigiano, delle situazioni di forte pressione sulle acque marine, dovute alle foci dei fiumi dei torrenti e dei fossi che si gettano nel Mar Adriatico, che, a loro volta, ricevono acque reflue da scolmatori che si gettano in questi corsi d'acqua poche centinaia di metri a monte dalla foce degli stessi. Esistono, altresì scolmatori di acque reflue urbane che immettono le acque reflue da essi convogliate direttamente nelle acque marine, portandovi il loro carico non depurato.

Questa situazione è dovuta principalmente a due cause: la prima consiste nel fatto che, anche se gli impianti di depurazione acque presenti nel territorio marchigiano scaricano le acque da essi depurate nei corsi d'acqua che possono riceverle (sia dal punto di vista idraulico che da quello chimico – fisico), rispettando rigidamente i protocolli e i limiti di scarico previsti dalla normativa vigente di settore, tuttavia tali impianti devono essere dotati di *by-pass* o sfioratori che si attivano in caso di eventi metereologici intensi, i quali provocano un carico idraulico non supportabile dalla rete fognaria e dall'impianto finale; tali sfioratori agiscono al fine di non creare danni irreversibili alla rete fognaria ed alle proprie infrastrutture, ma, attivandosi, *by-passano*, appunto, la depurazione, sversando in mare acque reflue non sanificate.

La seconda causa di inquinamento è costituita dagli scolmatori che sversano direttamente in mare acque reflue non collettate alla rete fognaria, perché gli agglomerati che essi servono non sono stati ancora oggetto di allaccio alla pubblica fognatura e non prevedono, quindi, una depurazione dedicata.

Nelle more dell'adeguamento delle infrastrutture fognarie ed impiantistiche esistenti e della costruzione di quelle ancora non esistenti, per fronteggiare queste fuoriuscite di acque reflue in mare, la Regione Marche ha proposto un meccanismo di gestione delle acque di mare soggette a scolmi, che vari Comuni hanno di buon grado adottato, messo in pratica e collaudato da diverse stagioni balneari.

Esso si basa sul principio precauzionale, secondo il quale è necessario tutelare la salute dei bagnanti e di tutte le persone che usufruiscono della risorsa marina in modo continuativo, anche nel periodo di tempo tra l'inizio di eventi piovosi intensi (e la conseguente attivazione degli scolmatori e dei *by-pass*) e gli esiti analitici sui campioni prelevati da ARPAM.

Se non fosse attivo il meccanismo di gestione, i campionamenti ARPAM sarebbero eseguiti solamente nelle date previste dal calendario comunicato dall'Agenzia prima dell'inizio

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

di ogni stagione balneare e previsto per legge (quindi ogni 30 o 15 giorni, a seconda della BW da campionare e delle sue criticità), oppure a seguito di segnalazione di eventi anomali da parte di cittadini o Enti (questi ultimi campionamenti sarebbero aggiuntivi ed avrebbero natura estemporanea e non sistematica).

Per fronteggiare gli eventi di scolmo di cui sopra, tuttavia, sono necessari campioni sistematici, dettati da un metodo codificato che garantisca la tutela dei fruitori delle acque di balneazione, proprio perché il meccanismo di causa – effetto (pioggia intensa – scolmo) è ormai ben noto e potenzialmente gestibile.

Da parte di alcuni Comuni balneari costretti a gestire questi fenomeni nelle Marche si è fatto perciò ricorso all’emanazione, da parte del Sindaco, di un particolare atto, detto Ordinanza Sindacale Gestionale (per brevità OSG), che, emanato prima dell’inizio della stagione balneare, subito in seguito all’Ordinanza Sindacale Iniziale (OSI), descrive le modalità di chiusura e riapertura delle BW soggette a scolmi di acque reflue urbane non depurate a seguito di precipitazioni intense e/o prolungate.

Nella descrizione delle modalità di gestione degli scolmi, sono elencati puntualmente tutti i soggetti competenti alla conduzione degli eventi e quali azioni ognuno di essi deve compiere per il controllo della chiusura e della riapertura delle BW soggette a sversamento, configurandosi, così, una catena sinergica di attività finalizzate a controllare l’evento in tutti i suoi aspetti e momenti diversi, fino al suo termine, che si concretizza con la riapertura delle BW, compiuta sempre a valle degli esiti di conformità comunicati da ARPAM e riguardanti i campioni prelevati solo dopo la fine degli scolmi.

L’OSG descrive anche quali sono i referenti a cui ogni individuo o Ente interessato può far ricorso per avere informazioni in merito agli eventi di scolmo (e quindi alla chiusura e riapertura delle BW) sia in termini di inquinamento che in termini di durata, proprio per favorire quanto più possibile l’informazione e la partecipazione pubblica.

La chiusura è di tipo gestionale (quindi non necessariamente derivante da inquinamento, che potrebbe, paradossalmente, anche non esserci, per particolari situazioni di correnti marine, diluizione degli inquinanti e minor carico batterico) e si indica con la sigla **YTG**.

Le OSG sono finalizzate a gestire gli eventi durante i quali, a causa di forti precipitazioni meteoriche, si hanno copiosi sversamenti di acque reflue urbane (ARU) su una o più acque di balneazione, dovuti all’attivazione di scolmatori presenti nel territorio comunale.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

I Comuni interessati all’emanazione di questi atti devono inviare:

1. l’Ordinanza Sindacale Gestionale (OSG), emanata prima dell’inizio della stagione balneare;
2. l’eventuale lettera di trasmissione dell’atto.

Al verificarsi di ogni evento, oltre alle OSG sono inviati, a cura dei soggetti competenti, i documenti che seguono:

1. comunicazione dell’Ente Gestore, in cui si forniscono data ed ora di attivazione degli scolmatori, con specifica delle BW interessate dallo sversamento (queste comunicazioni possono essere inviate direttamente dall’Ente Gestore oppure possono essere allegate alla comunicazione comunale di chiusura BW – non è sempre presente; alcune volte è solamente citata nelle comunicazioni del Comune o dell’ARPAM);

2. comunicazione del Comune, con la quale si chiudono alla balneazione le BW interessate dagli sversamenti; tale comunicazione fa riferimento alla propria OSG ed alla comunicazione dell’Ente Gestore di cui al punto precedente;

3. comunicazione dell’Ente Gestore che indica data ed ora di disattivazione degli scolmatori (non è sempre presente; alcune volte è solamente citata nelle comunicazioni del Comune o dell’ARPAM);

4. comunicazione ARPAM, in cui si trasmette la conformità/non conformità delle acque di balneazione interessate dagli scolmi;

5. comunicazione del Comune, con la quale si riaprono alla balneazione le BW interessate dagli sversamenti, facendo riferimento alla propria OSG ed alla comunicazione di conformità dell’ARPAM di cui al punto precedente.

NB – Può capitare che non tutte le BW interessate dagli scolmi tornino ad avere esiti analitici conformi contemporaneamente. Seguendo le comunicazioni ARPAM di cui al punto 3 (possono essere più di una), il Comune riaprirà via via le BW, con proprie comunicazioni di cui al punto 4, solo ovviamente quando ARPAM ne statuirà la conformità.

7.1.2 ITALIA – Regione Abruzzo

7.1.2.1 Procedure Amministrative (amministrazioni pubbliche, Enti Gestori del SII)

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Le norme che regolamentano la qualità delle acque di balneazione e le attività a tutela della salute dei bagnanti sono rappresentate dai seguenti decreti:

- D.Lgs. 30 maggio 2008, n. 116

recante “Attuazione della direttiva 2006/77/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 76/160/CEE”, così come modificato dal D.L. 30 dicembre 2008, n.207.

- Decreto 30 marzo 2010

recante “Definizione dei criteri per determinare il divieto di balneazione, nonché modalità e specifiche tecniche per l’attuazione del D.Lgs. 116/2008 di recepimento della Direttiva Comunitaria 2006/7/CE, relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione”.

Le suddette norme hanno portato a privilegiare una gestione integrata della qualità delle acque attraverso azioni rappresentate dalle attività di monitoraggio e dall’attuazione di misure di gestione, finalizzati alla individuazione e alla riduzione delle possibili cause di inquinamento. Di grande importanza a tutela della salute pubblica è la classificazione delle acque di balneazione e della loro area di influenza da cui discende la definizione di “profili”, utilizzati per l’individuazione delle acque. I profili rappresentano uno strumento fondamentale per l’informazione al cittadino riguardo alla qualità delle acque di balneazione, alla presenza di fattori di rischio per la salute dei bagnanti e alle eventuali misure di gestione adottate.

Il Decreto Ministeriale del 19 aprile 2018, recante modifica al Decreto 30 marzo 2010, nell’Art. 6 riporta l’obbligo dei Comuni di trasmettere per via telematica i provvedimenti di divieto e di revoca del divieto di balneazione non appena ricevuta la comunicazione dalle strutture tecniche preposte al campionamento e alle analisi, tramite una specifica funzionalità del Portale Acque del Ministero della salute, secondo le modalità operative definite con provvedimento congiunto della direzione generale della prevenzione sanitaria e della direzione generale della digitalizzazione, del sistema informativo sanitario e della statistica del Ministero della salute da pubblicare sul sito istituzionale del predetto Ministero.

Per la Regione Abruzzo il programma di monitoraggio delle acque di balneazione viene svolto secondo il calendario dei prelievi definito a livello regionale, d’intesa tra la regione stessa e l’Agenzia Regionale per la Tutela dell’Ambiente, Arta. Le date sono distribuite nell’arco della

stagione balneare con un intervallo che non supera mai la durata di un mese; è previsto un campionamento aggiuntivo poco prima dell'inizio di ciascuna stagione balneare. Il monitoraggio viene di norma effettuato nel periodo aprile-settembre, a meno di deroga preventiva. Il monitoraggio prevede all'analisi microbiologica, la ricerca di n.2 parametri: Escherichia coli ed Enterococchi intestinali; tali batteri, così come da evidenze scientifiche, sono ritenuti i migliori indicatori di contaminazione fecale. In ogni punto di campionamento è prevista la rilevazione dei parametri meteo-marini relativi alle condizioni meteorologiche e allo stato del mare.

Nel D.M. 30 marzo 2010 sono definiti, ai fini della balneabilità di un'acqua di balneazione, i valori limite per ogni singolo campione il cui superamento determina l'adozione di un divieto temporaneo di balneazione, attraverso ordinanza sindacale e informazione ai bagnanti con idonea segnaletica. L'ordinanza è revocata a seguito di un primo esito analitico favorevole successivo all'evento di inquinamento, che attesti il ripristino della qualità delle acque di balneazione.

Alla fine di ogni anno, considerando gli esiti del monitoraggio della stagione attuale e di quelli dei tre anni precedenti, le acque sono soggette a valutazione e successiva classificazione: ogni acqua è definita come "eccellente", "buona", "sufficiente" o "scarsa", sulla base delle serie di dati relativi agli indici microbiologici, Escherichia coli ed Enterococchi intestinali. Non sono considerati ai fini della classificazione altri parametri quali cianobatteri, macro-alghe, fitoplancton marino, monitorati in acque con potenziale tendenza alla loro proliferazione, così come la presenza di residui bituminosi, e materiali come vetro, plastica, gomma o altri rifiuti.

Una disposizione della Direttiva Europea 2006/7/CE completamente recepita nel D. Lgs 116/08 importante per la tutela della salute pubblica è quella relativa alla comunicazione delle informazioni al cittadino. La norma prevede infatti, di garantire il più possibile la trasparenza dei risultati dei controlli prevedendo che tutte le informazioni relative ad un'acqua di balneazione siano facilmente accessibili nelle immediate vicinanze delle stesse. Il pubblico deve infatti essere messo a conoscenza mediante idonea segnaletica e in un linguaggio non tecnico, dello stato generale delle acque basato sul profilo delle acque di balneazione, della classificazione e dell'eventuale divieto di balneazione. Le Autorità locali per quanto di competenza incoraggiano la partecipazione del pubblico consentendogli anche di formulare suggerimenti osservazioni o reclami in particolare per l'aggiornamento delle acque di balneazione già individuate. Il Ministero della Salute fornisce informazioni al pubblico

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

attraverso il proprio Sito Internet sui dati di balneazione integrati con i dati ambientali inviati dalle Regioni. Gli Organi preposti, infine, nel rispetto delle disposizioni di legge, utilizzando le tecnologie di comunicazione più adeguate sono tenuti a divulgare con tempestività le informazioni sulle acque di balneazione soprattutto per quelle classificate “scarse”, e sugli eventi di inquinamento di breve durata. Durante la stagione balneare l’Arta garantisce l’informazione al pubblico mediante la pubblicazione sul sito web dell’Agenzia di un applicativo aggiornato in tempo reale con i risultati delle analisi. L’applicativo riporta inoltre tutte le informazioni relative allo stato di qualità ed ai profili delle acque di balneazione. La strategia di informazione e comunicazione anche riguardo alle eventuali presenze di fioriture microalgali con possibile rischio per i bagnanti, rientra nei compiti che ARTA Abruzzo deve poter assicurare ai cittadini per poter conseguire una modalità di gestione delle possibili criticità ambientali sempre più efficace.

Ogni anno, tramite DGR, sono indicate le estensioni delle acque adibite alla balneazione e acque non adibite alla balneazione, queste ultime comprendono le acque delle foci dei fiumi e dei torrenti e le acque portuali.

Le Amministrazioni comunali collaborano all’aggiornamento dei Profili delle Acque di Balneazione, previsto all’art. 9 del D.Lgs. n. 116/08, per il successivo inserimento a cura della Regione Abruzzo nel Portale Acque del Ministero della Salute e nel sito web regionale.

7.1.2.2 Buone pratiche

La Regione Abruzzo ha definito, nell’annuale ordinanza balneare, a partire dal 2020, alcune procedure efficaci per permettere una migliore gestione del tema della balneazione sottoposta agli effetti dei peggioramenti qualitativi delle acque marine dovuti ai fenomeni meteorologici avversi.

Ai fini della riduzione delle tempistiche e in accordo con quanto previsto all’art.3, comma 9, della Direttiva 2006/7/CE, il tema delle ordinanze di divieto, delle verifiche e dei successivi provvedimenti di riapertura, prevede l’utilizzo di metodi microbiologici alternativi per l’analisi delle acque di balneazione, a seguito di uno specifico parere favorevole espresso dall’Istituto Superiore di Sanità, circa la possibilità di utilizzare EN ISO 93082:2012 e EN ISO 93083:1998

quali metodi analitici alternativi a quelli previsti nella richiamata Direttiva Europea per il monitoraggio delle acque di balneazione.

Altre buone pratiche messe in campo dalla Regione Abruzzo riguardano da una parte l'implementazione dei processi partecipativi e di coinvolgimento tecnico e dall'altra l'attivazione di approfondimenti tematici su siti di particolare interesse e complessità con la creazione di specifici gruppi di lavoro. Esempi sono

- la DGR n.301 del 21.04.2015, con la quale, al fine di favorire un preventivo processo partecipativi ed il più ampio coinvolgimento, sono stati costituiti due specifici organismi in materia di qualità delle acque di balneazione, la Consulta Regionale ed il Tavolo Tecnico, con sede presso il competente Servizio Opere Marittime e Acque Marine di Pescara.

la DGR n. 606 del 23/10/2019, con la quale, è stato costituito un Gruppo di Lavoro, una task force, con la finalità di coordinare e monitorare tutti gli interventi programmati dai diversi soggetti, relativi al sistema Fiume Pescara/Porto Canale/Costa pescarese.

7.1.3 CROAZIA

7.1.3.1 Procedure Amministrative (amministrazioni pubbliche, Enti Gestori del SII)

Come accennato in precedenza nel capitolo 4, per quanto riguarda il quadro giuridico croato in materia di acque di balneazione, le competenze dei governi regionali e locali sono determinate dalle normative nazionali. Pertanto, le autorità pubbliche locali hanno il compito di:

- determinare i luoghi di balneazione e monitoraggio delle acque di balneazione nella loro giurisdizione,
- incoraggiare la partecipazione del pubblico alle attività relative alla valutazione della qualità delle acque di balneazione dei luoghi di balneazione e della stagione balneare,
- informare il pubblico sulle informazioni sulle acque di balneazione durante la stagione balneare.

Inoltre, sono obbligati a fornire la qualità delle acque di balneazione e la valutazione del monitoraggio alle acque croate per ciascuna acqua di balneazione, nella loro giurisdizione, ogni anno dopo la fine della stagione balneare. Ai sensi dell'articolo 50, paragrafo 6 e dell'articolo

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

252, paragrafo 1 della legge sull'acqua (OG 66/19), le acque croate controllano lo stato delle acque superficiali, comprese le acque costiere e sotterranee, sulle quali adottano un piano di monitoraggio.

Il monitoraggio, la classificazione delle acque di balneazione sulle acque superficiali, la gestione della qualità delle acque di balneazione e l'informazione del pubblico sulla qualità delle acque di balneazione per preservare, proteggere e migliorare la qualità dell'ambiente e tutelare la salute umana è determinato dal regolamento sulla qualità delle acque di balneazione (OG 51/14). Tale regolamento determina anche il ruolo degli enti pubblici regionali e locali in tali questioni. Tuttavia, il regolamento esclude le acque di transizione e costiere comprese dal regolamento sulla qualità delle acque di balneazione (OG 73/08) e dal regolamento sullo standard di qualità dell'acqua (OG 96/19). Poiché il progetto WATERCARE è principalmente rivolto alla qualità dell'acqua nelle acque di transizione e costiere, l'attuale gestione è ulteriormente descritta dal punto di vista della qualità dell'acqua di mare.

Pertanto, considerando le acque di balneazione, le autorità pubbliche regionali (Contee) forniscono mezzi finanziari per monitorare la qualità delle acque di balneazione, effettuare rappresentazioni cartografiche delle spiagge marittime e lo sviluppo e il rinnovamento del profilo del mare di balneazione. Nominano inoltre le persone giuridiche autorizzate per le attività di monitoraggio delle condizioni nel campo della protezione ambientale, secondo la legge sulla protezione dell'ambiente e la legge sulle acque, a svolgere i seguenti compiti: campionamento, monitoraggio di altre caratteristiche di qualità dell'acqua di mare, analisi di campioni di laboratorio, valutazione risultati ottenuti dal campionamento, producono report e un profilo delle acque di balneazione del mare. Tali entità legali sono laboratori autorizzati, ovvero istituti di sanità pubblica di sette contee costiere. Nelle contee comprese nel progetto WATERCARE (SDC, DNC e IC) i laboratori autorizzati sono l'Istituto di sanità pubblica della contea di Spalato-Dalmazia, l'Istituto di sanità pubblica della contea di Dubrovnik-Neretva e l'Istituto di sanità pubblica della regione dell'Istria.

Inoltre, per stagione balneare si intende il periodo dal 1 giugno al 15 settembre, se a seconda del tempo e delle usanze locali, l'organo di rappresentanza della Contea non decide che la stagione balneare duri più a lungo. Il monitoraggio della qualità delle acque di balneazione viene effettuato dal 15 maggio al 30 settembre. Pertanto, la Contea responsabile è obbligata a definire punti di campionamento, analisi e monitoraggio prima di ogni stagione

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

balneare. Prima dell'inizio di ogni stagione balneare, il soggetto giuridico autorizzato per l'esecuzione del campionamento, del monitoraggio e delle altre attività, è tenuto a predisporre un calendario delle prove con il consenso dell'organo amministrativo competente nella Contea competente.

Durante il campionamento di routine, i valori limite dei parametri microbiologici possono essere superati, il che significa che si è verificato un inquinamento di breve durata o improvviso. In caso di inquinamento di breve durata (inquinamento marino di origine nota, registrato durante il campionamento regolare, ovvero contaminazione che non si prevede influisca sulla qualità delle acque di balneazione per più di 72 ore), l'ente autorizzato informa immediatamente:

- l'organo amministrativo competente nel territorio comunale che ha l'obbligo di informare il pubblico, il concessionario e/o l'unità di autogoverno locale tramite i mezzi di comunicazione, con l'avvertimento circa il verificarsi e la durata prevista dell'inquinamento
- l'ispettore per la protezione dell'ambiente e altri ispettori competenti, secondo norme speciali (sorveglianza ispettiva coordinata), per determinare la fonte di inquinamento.

I dati ottenuti in caso di inquinamento di breve durata e improvviso alla prima comparsa non sono aggiunti ai set di dati per la valutazione, secondo quanto previsto dall'articolo 24 del regolamento 73/08. Al termine della contaminazione a breve termine, le entità legali autorizzate eseguono ulteriori campionamenti entro sette giorni. I campioni, per i controlli di cessazione dell'inquinamento a breve termine e i dati ottenuti, vengono quindi aggiunti ai set di dati per la classificazione della qualità. Viceversa, in caso di inquinamento improvviso (avvenimento di inquinamento su notifica) delle acque di balneazione, il soggetto giuridico autorizzato (istituto di sanità pubblica della contea) è tenuto, in base alla notifica sull'inquinamento, ad eseguire immediatamente il campionamento dell'acqua di mare, e presentare i dati ottenuti all'organo amministrativo provinciale competente e all'Ispettorato per la protezione dell'ambiente. I dati ottenuti non vengono presi in considerazione, ovvero non sono inclusi nei dati impostati quando si valuta la qualità delle acque di balneazione.

L'Ispettorato Ambientale interviene nei casi di inquinamento improvviso, di breve durata e permanente. Se l'inquinatore a breve termine è noto, l'ispettore ambientale gli ordina di adottare misure per eliminare le conseguenze dell'inquinamento. Nel caso in cui l'inquinante non sia noto, l'attuazione del provvedimento di abbattimento dell'inquinamento viene ordinata

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

al concessionario della spiaggia o all'ente locale. Nel caso in cui la qualità delle acque di balneazione non corrisponda ai valori limite prescritti, indicati nell'allegato I, tabella 1 del Regolamento 73/08, dopo la rimozione della fonte di inquinamento e dopo il successivo campionamento regolare, l'inquinamento è considerato permanente. Pertanto, l'ispettore per la protezione ambientale ordina il divieto di balneazione sulla spiaggia del mare, disponendo un cartello ufficiale di divieto di nuoto e installando barriere sulla parte terrestre e marittima della spiaggia. Tuttavia, se due campioni di acqua di mare analizzati di seguito classificati non superano i valori limite del regolamento, l'ispettore ambientale rilascia l'approvazione per rimuovere il marchio ufficiale e la barriera.

Una volta terminati il campionamento e l'analisi, le entità legali autorizzate sono obbligate a consegnare alla contea rapporti sulla valutazione della qualità delle acque di balneazione del mare. Che comprende:

- i dati sulla valutazione della qualità singola consegnati entro sette giorni dalla qualità dell'acqua di balneazione determinata
- relazione sulla valutazione annuale della qualità entro 30 giorni dalla fine del monitoraggio, ovvero fino al 5 novembre dell'anno in corso.

Una volta che la Contea riceve le segnalazioni, è obbligata a caricarle sul proprio sito web e consegnarle al ministero competente (Ministero dell'Economia e dello Sviluppo Sostenibile). Inoltre, la contea è poi responsabile della stesura di una relazione sulla valutazione finale della qualità e della successiva consegna al Ministero. Sulla base dei rapporti raccolti da tutte le contee costiere, il Ministero produce un rapporto nazionale sulla valutazione annuale e finale della qualità dell'acqua di mare sulle spiagge del mare Adriatico croato (fino al 15 dicembre dell'anno in corso) che viene successivamente consegnato alla Commissione europea.

Il concessionario della spiaggia e/o l'ente pubblico locale è tenuto ad esporre sulle spiagge marittime dei pannelli informativi di cui all'articolo 7 del regolamento 73/08 con informazioni sulla qualità delle acque di balneazione, descrizione generale delle acque di balneazione, acque di balneazione profilo e informazioni su eventuali emergenze sulla spiaggia del mare.

Ai sensi del Regolamento 96/19, articolo 29, il monitoraggio delle acque superficiali (comprese le acque di transizione e costiere) è svolto dall'istituto delle acque (acque croate) secondo il Piano di monitoraggio adottato dall'articolo 50, comma 6, della legge sulle acque e

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

dal Programma di monitoraggio adottato dal Piano di gestione dei bacini idrografici di cui all'articolo 39 della legge sull'acqua. Il test della qualità dell'acqua viene eseguito dal Laboratorio principale di gestione dell'acqua delle acque croate, che ai sensi dell'articolo 252 della legge sull'acqua, è un laboratorio ufficiale per il campionamento e l'analisi nell'ambito del monitoraggio e altri controlli ufficiali dell'acqua. Oltre al Laboratorio nel territorio della Repubblica di Croazia, i test di qualità dell'acqua sono eseguiti da laboratori autorizzati per il campionamento e l'analisi dell'acqua. I laboratori che effettuano il campionamento e l'analisi delle acque devono acquisire le decisioni del ministero competente per la gestione delle acque, sul rispetto di condizioni speciali per lo svolgimento dell'attività di campionamento e analisi delle acque su indicatori, gruppo o gruppi di indicatori, dal regolamento sulle condizioni speciali per l'esecuzione attività di campionamento e analisi dell'acqua (OG 3/20). Gli allegati del regolamento OG 96/19, tra gli altri, contengono definizioni normative generali di categorie di condizioni ecologiche per fiumi, laghi, acque di transizione e costiere, nonché standard per la valutazione della qualità ecologica e chimica, schemi di classificazione, elenchi di inquinanti e altro.

7.1.3.2 Buone pratiche

Nel distretto del bacino del fiume Adriatico, ci sono 25 corpi idrici di transizione raggruppati e 26 corpi idrici costieri raggruppati. Con il regolamento sugli standard di qualità dell'acqua in ciascun corpo idrico, che è l'unità di base della gestione dell'acqua, è necessario monitorare e valutare le condizioni chimiche ed ecologiche. Come accennato in precedenza, il Monitoraggio è svolto dalle Acque Croate. Vengono effettuati due tipi di monitoraggio:

- Il monitoraggio di vigilanza degli elementi per la valutazione dello stato ecologico e chimico viene effettuato durante un anno all'interno di un periodo di esecuzione del Piano di gestione del bacino idrografico o più spesso a seconda degli indicatori specifici
- Il monitoraggio operativo viene effettuato in maniera continuativa, il che significa che gli elementi biologici di qualità vengono esaminati annualmente, ogni due o ogni tre anni, mentre gli elementi fisico-chimici, specifici inquinanti e opportuni indicatori di stato chimico annualmente (sei volte l'anno).

Quando si tratta di monitoraggio delle acque di balneazione, il campionamento e l'analisi sono determinati secondo il regolamento sulla qualità delle acque di balneazione (OG 51/14). Pertanto, un campione dovrebbe essere prelevato poco prima dell'inizio di ogni stagione balneare e non oltre 10 giorni prima dell'inizio della stagione balneare. Tenendo conto di questo campione aggiuntivo e fatto salvo il punto 2 dell'allegato IV, dovrebbero essere prelevati e analizzati almeno cinque campioni in ogni stagione balneare. Tuttavia, in caso di acque di balneazione, dovrebbero essere prelevati e analizzati solo tre campioni per stagione balneare:

- ha una stagione balneare più breve di otto settimane, oppure
- è ubicata nell'area soggetta a particolari vincoli geografici.

Le date di campionamento devono essere suddivise equamente durante l'intera stagione balneare con spazi non superiori a 30 giorni. Inoltre, secondo il Regolamento OG 51/14, le acque di balneazione possono essere classificate come "insoddisfacenti", "soddisfacenti", "buone" ed "eccellenti". Quando l'acqua di balneazione è classificata come "insoddisfacente" per cinque anni consecutivi, l'ispettore statale delle acque introduce un divieto di balneazione permanente o una raccomandazione permanente per evitare la balneazione. Tuttavia, un divieto permanente di balneazione o una raccomandazione permanente per evitare la balneazione può essere introdotto prima della fine dei cinque anni se il raggiungimento di una qualità "soddisfacente" non è possibile o è troppo costoso.

Nell'inquinamento idrico causato da straripamenti di acque reflue vi sono le misure previste dalla Legge sull'Acqua e dal Piano Nazionale delle Misure in caso di Inquinamento idrico Straordinario e Improvviso (OG 5/11). In caso di autore ignoto dell'inquinamento idrico, viene utilizzato il Piano operativo delle acque croate in caso di inquinamento idrico straordinario e improvviso.

Esempi di buone pratiche non sono solo quelle prescritte come azioni legali in diversi eventi, ma anche quelle sviluppate per una migliore gestione, miglioramento e promozione della qualità delle acque di balneazione. Pertanto, nell'ambito dell'attuazione del regolamento sulla qualità delle acque di balneazione (OG 96/19), è stato sviluppato il database della qualità dell'acqua di mare. Il database viene utilizzato per l'input, l'elaborazione e la valutazione dei risultati, per informare il pubblico e per la comunicazione a livello nazionale sulla qualità delle acque di balneazione nella parte croata del mare Adriatico e per generare basi di reporting per le esigenze dell'Agenzia europea dell'ambiente (AEA). Il browser pubblico del database è

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

personalizzato per visualizzare le funzionalità dei dispositivi mobili standard. È adattato a dispositivi con schermi più piccoli ed è impostato il reindirizzamento automatico, a seconda del tipo di dispositivo. Oltre alla visualizzazione delle valutazioni della qualità delle acque di balneazione, è disponibile anche una visualizzazione di tutte le strutture sulle spiagge del mare e dei test point attivi. Inoltre, è possibile commentare e suggerire nuovi test point tramite dispositivo mobile. Poiché la maggior parte dei dispositivi mobili "intelligenti" è dotata di GPS integrato, che consente la geolocalizzazione degli utenti, è possibile trovare la spiaggia più vicina (che è inclusa nel programma di monitoraggio della qualità delle acque di balneazione) e i display della distanza (in aereo) a quella spiaggia.

Per migliorare la qualità delle acque di balneazione nei punti di prova classificati "insoddisfacenti", la valutazione annuale prevede l'allacciamento di tutti i soggetti alla rete fognaria pubblica, un adeguato drenaggio delle acque meteoriche senza mescolarle con le acque reflue fecali e il loro trasferimento al di fuori delle zone di influenza sul qualità dell'acqua di mare, in particolare sulle spiagge del mare, manutenzione di fosse settiche impermeabili, costruzione di sistemi di drenaggio delle acque reflue comunali negli insediamenti senza fognatura, trattamento e direzione appropriati delle acque reflue trattate, nonché manutenzione del sistema fognario pubblico.

***Curiosità**

La Repubblica di Croazia e la Repubblica Italiana partecipano al programma Bandiera Blu che è il modello più riconosciuto di educazione ambientale e informazione pubblica, quando si tratta di prendersi cura del mare e delle zone costiere, e soprattutto quando si tratta di prendersi cura delle zone costiere che soffrono di più pressioni come spiagge e porti turistici. La Bandiera Blu è un programma ecologico internazionale per la protezione dell'ambiente marino e costiero, il cui obiettivo primario è la gestione e il governo sostenibile del mare e delle aree costiere. Anche questo è un bollino turistico molto apprezzato che segna la qualità del mare cioè della spiaggia. Finora, il Programma partecipa a oltre 46 stati in tutto il mondo e sono state assegnate oltre 4.400 bandiere Blu.

7.2 Gestione futura mediante Alert Tool

7.2.1 ITALIA – Regione Marche

7.2.1.1 Alert Tool

Il sistema di Alert Tool permette di evidenziare le situazioni critiche, che possono determinarsi in occasione delle condizioni meteoriche avverse.

Il modello previsionale FOM, descritto nel capitolo 6.2.3, permette una integrazione numerica giornaliera di dati meteo, che produce una risposta previsionale a due giorni delle potenziali cadute pluviometriche.

Queste valutazioni possono permettere la definizione di potenziali scenari, che rilevano le eventuali situazioni di criticità rispetto alla contaminazione microbiologica, che può determinarsi a seguito dell'immissione di quantità di acque reflue urbane e meteoriche, provenienti dagli apporti di sistemi di reti fognarie e da corsi d'acqua naturali, in cui vengono immessi questi apporti.

In pratica il sistema WIQS, integrato con il FOM, descrive l'evoluzione della contaminazione microbiologica, che può verificarsi a seguito dell'immissione di acque reflue urbane, descrivendo gli scenari che si possono determinare nel sito balneare osservato.

La rappresentazione di scenari critici, ai fini della diffusione spaziale e della permanenza temporale nel sito, attraverso dati reali, rilevati dal sistema WQIS e sviluppati in funzione delle caratteristiche del sito, aiutano i decisori tecnico amministrativi nell'adottare provvedimenti di tutela sanitaria nei confronti dei bagnanti, che sono i potenziali soggetti esposti.

Questi scenari possono essere determinati dai dati raccolti direttamente dal sistema, o, in alternativa, da scenari appositamente realizzati, che indichino le condizioni pluviometriche maggiormente impattanti e critiche per il sito balneare.

L'Alert determinato dal sistema favorisce la gestione preventiva: adottando i provvedimenti descritti nel paragrafo 7.1.1. e attraverso gli scenari predittivi e l'analisi dei dati meteo in tempo reale, dovrebbe suggerire l'area di diffusione della contaminazione e la sua durata secondo le condizioni meteo marine che si stanno verificando.

7.2.1.2 Procedure Amministrative (amministrazioni pubbliche, Enti Gestori del SII)

Le procedure che verranno adottate dalle amministrazioni pubbliche, nel caso italiano, sono quelle relative all’emanazione delle Ordinanze Sindacali Gestionali (OSG), descritte al paragrafo 7.1.1 ed introdotte dalla Regione Marche, per anticipare l’interdizione alla balneazione, quando si hanno condizioni meteo pluviometriche, che determinano lo scolorimento dalle reti fognarie.

Pertanto, non verranno modificate queste azioni amministrative, che già presentano una buona efficacia, nell’adottare azioni preventive e utili alla tutela sanitaria dei bagnanti.

Queste procedure potranno essere associate al campionamento delle acque balneari, per la verifica della ripristinata conformità, o a degli scenari predittivi, elaborati dal FOM, qualora il modello fornisca scenari predittivi analoghi alle verifiche microbiologiche effettuate in campo.

Ad oggi, è necessario garantire, per l’implementazione dei dati a supporto del FOM, un’adeguata serie numerica di dati, fino a quando non sarà raggiunto l’obiettivo, ovvero quando gli scenari predittivi del modello presentino una elevata coerenza con i dati monitorati in campo.

Solo a questo punto, con la coerenza tra valutazioni predittive e analisi microbiologiche effettuate durante l’evento di pioggia e di contaminazione, le due opzioni potranno essere adottate in modo complementare e potranno garantire la tutela richiesta dalle norme.

7.2.1.3 Buone pratiche

Le buone pratiche da adottare sono da sviluppare su tre livelli, che implementano principalmente le conoscenze per permettere la migliore applicazione dell’Alert Tool:

- tutte le caratteristiche del sito (geografiche, territoriali, con attenzione agli sviluppi urbanistici, la realizzazione di opere di difesa marina per contrastare l’erosione, le tendenze meteo climatiche) devono essere costantemente aggiornate, per permettere al sistema predittivo la migliore elaborazione degli scenari previsionali;

- la frequenza e l’accadimento dei fenomeni di contaminazione microbiologica e la valutazione della sua diffusione spaziale e durata temporale sono caratteristiche che

definiscono specificatamente ogni sito; per questo, è necessaria un'azione continua, anche di monitoraggi ambientali, delle acque di balneazione rispetto agli impatti che vengono generati;

- una conoscenza dettagliata delle infrastrutture e del loro funzionamento, in occasione degli eventi di pioggia, che determinano criticità nelle acque balneari del sito che subisce la contaminazione microbiologica.

Quest'ultima è fondamentale, in quanto il reticolo di condotte fognarie, in base alla presenza di scolmatori lungo la rete, determina la condizione, per cui le acque scolmate possono essere più o meno impattanti; la conoscenza dei carichi, che possono fuoriuscire dagli scolmatori, permette di valutare l'ampiezza di diffusione della contaminazione e, in base alle condizioni meteomarine, quelle di persistenza nelle acque balneari.

Protocolli condivisi tra gli attori gestionali e le pubbliche amministrazioni facilitano l'organizzazione e l'attuazione delle misure gestionali necessarie.

7.2.2 ITALIA – Regione Abruzzo

7.2.2.1 Alert Tool

La metodologia e la strumentazione installata per l'attuazione delle attività previste dal progetto Watercare, unite agli esiti empirici di attuazione, permette fin da ora di prefigurare il mantenimento dell'apparato oltre il progetto stesso.

L'importanza di prevedere e quantizzare temporalmente gli effetti sulla balneazione delle variazioni della qualità delle acque del fiume Pescara introduce al tema di una gestione mirata delle interdizioni e delle attività di controllo. La simulazione fatta dal progetto Watercare descrive l'attuale configurazione portuale di foce e permetterà di sviluppare, a partire dai dati analitici in continuo, i limiti e le soglie di allerta e i relativi protocolli da attuare da parte dei soggetti deputati alla vigilanza sanitaria delle acque di balneazione della costa a nord e a sud del punto di immissione in mare del fiume.

È già tema di confronto istituzionale la realizzazione di un protocollo, con promotori il Comune di Pescara, la Regione Abruzzo e l'ARTA. Si sta prevedendo sia una semplificazione nella proposizione dei divieti di balneazione a seguito delle precipitazioni estive, che una descrizione mirata dei tempi e degli ambiti di evidenza degli effetti sulla qualità delle acque marine. Tale apparato normativo si fonda su un sistema predittivo e di lettura in continuo dei

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

dati che necessariamente potrà e dovrà utilizzare le metodologie, i modelli e i dati sito specifici definiti dal progetto Watercare per il sito di Pescara.

Naturalmente il modello andrà aggiornato alle nuove opere di conformazione del porto canale, che prevedono l'allungamento delle banchine oltre la diga foranea, in modo da mantenere aggiornato ed efficace il riscontro predittivo del sistema.

7.2.2.2 Procedure Amministrative (amministrazioni pubbliche, Enti Gestori del SII)

Il sistema complesso della qualità delle acque marine di balneazione, in combinato con quella delle acque fluviali di foce del fiume Pescara pone intorno ad un unico protocollo vari enti che per funzioni e competenze si trovano a svolgere attività di gestione e di controllo.

La Regione Abruzzo ha funzioni proprie connesse alla regolamentazione della balneazione, alla tutela delle acque e quindi alla autorizzazione delle attività di scarico nell'alveo del fiume Pescara.

All'ARTA sono affidate, dal dipartimento sanità regionale, le attività di campionamento e di analisi durante la stagione balneare (secondo il calendario di monitoraggio) e analisi ai fini della verifica delle ripristinate condizioni di balneazione a seguito del superamento dei valori di soglia.

L'ACA è il soggetto, attuatore del servizio idrico integrato, che gestisce sia il depuratore di Pescara (Via Raiale), che gli sfiori e gli scolmatori del sistema fognante cittadino.

Il comune di Pescara è deputato all'attuazione dell'ordinanza balneare e dispone le interdizioni e i divieti in ottemperanza al D.lgs. n. 116/08, vigilando anche sul malfunzionamento degli scarichi in alveo.

Le quattro istituzioni coinvolte avevano già collaborato, precedentemente al progetto Watercare, producendo un protocollo di gestione specifico del sistema all'interno dell'autorizzazione allo scarico del depuratore e delle vasche di prima pioggia (DPC024/062/2018). Tale sistema attualmente gestisce l'allerta unicamente in termini di casistica Comunicazione Evento- Divieto generale – Controllo. L'implementazione del sistema di Alert con la modellazione e il sistema Watercare, permetterà una più selettiva casistica di

divieto con un conseguente minor effetto negativo sul sistema turistico-ricettivo e sulle tempistiche e sulle attività di controllo per la verifica delle ripristinate condizioni sanitarie.

Il sistema previsto dal progetto Watercare permetterà un affinamento di tale protocollo e, l'integrazione delle procedure di comunicazione delle quantità scolmate alla qualità delle acque registrate dal campionatore automatico installato da ACA nell'ambito del progetto. Le attività di Watercare sono un punto di partenza particolarmente incisivo per lo sviluppo dei tempi dell'autocontrollo del gestore e delle misure di emergenza in caso di eventi accidentali non previsti, quali rotture o malfunzionamenti.

7.2.2.3 Buone pratiche

In riferimento all'ordinanza balneare, che registra il protocollo su descritto, in caso di piogge intense e/o avaria degli impianti di depurazione o dei sistemi di collettamento, con attivazione degli scolmatori di piena e relativo sversamento nelle acque marine di reflui non trattati, segnalati in tempo reale da parte dell'Ente Gestore del sistema idrico, si attivano le misure di gestione indicate all'Allegato "D" della DGR 241/2021, che prevedono l'emissione, da parte dell'autorità competente (Comune di Pescara), di un divieto temporaneo di balneazione nel tratto interessato. L'evento deve essere segnalato tempestivamente all'Arta Abruzzo, che effettuerà le analisi di controllo al termine dell'episodio, ai fini della revoca del divieto.

Inoltre, con riferimento a quanto disposto all'art. 10 del D.lgs. n. 116/08 ed al fine di rendere più efficaci e partecipate le anzidette misure di gestione previste in caso di eventi meteorologici che determinano impatti negativi sulla qualità delle acque di balneazione, si dà possibilità al Comune di Pescara di proporre Protocolli Operativi Gestionali, da condividere all'interno del Tavolo Tecnico Regionale, istituito con DGR n.301 del 21.04.2015, che, con riferimento alle relazioni ed interferenze tra il sistema depurativo e la qualità delle acque di balneazione, definiscano ulteriori quadri di riferimento generale, per i ruoli dei soggetti interessati e per le misure da adottare in occasione degli eventi e le necessarie azioni a tutela della salute pubblica.

7.2.3 CROAZIA

7.2.3.1 Alert Tool

Uno strumento di allerta in tempo reale che predice potenziali rischi ecologici legati alla contaminazione batterica delle acque di balneazione dopo eventi di pioggia estrema connesso al modello operativo previsionale è parte integrante del sistema WQIS installato in tutti i siti pilota sulla sponda croata del Mare Adriatico.

Lo strumento di allerta collega diversi attori nella catena del valore della gestione dell'acqua attraverso il canale di comunicazione. I dati acquisiti su precipitazioni, black-out, ciclo di campionamento, risultato CSO e FOM sono stati inviati al destinatario responsabile attraverso diversi canali di notifica (a seconda che si tratti di alert sulle procedure di campionamento o di gestione hardware). Questo sistema di allerta in tempo reale consente ai decisori a tutti i livelli di prendere decisioni tempestive e necessarie nell'area del controllo delle acque di balneazione.

Gli allarmi forniti dallo strumento in merito all'avanzamento del sistema, alle anomalie nei parametri ambientali e nell'hardware all'interno del progetto possono andare ben oltre l'ambito dei siti pilota WATERCARE. Considerando che ci sono molti punti di monitoraggio e campionamento delle acque di balneazione, sulla sponda croata del mare Adriatico, che vengono testati annualmente prima della stagione balneare, la durata di tali attività si prolunga anche all'inizio della stagione. In tali eventi i valori microbiologici delle acque possono essere superati, ma le persone l'hanno già utilizzata per la balneazione. Ad esempio, sulla foce del Raša, Cetina e Neretva. Questo è il punto in cui lo strumento di allerta può fare la differenza nella futura gestione delle acque di balneazione. Se installato su punti critici mirati, ad es. foci di fiumi in cui vengono scaricate acque reflue, acque costiere in prossimità di impianti industriali, il sistema di allerta informerà l'autorità competente sullo stato delle acque e sulla necessità di un divieto di balneazione e quindi agirà preventivamente a tutela della salute pubblica.

7.2.3.2 Procedure Amministrative (amministrazioni pubbliche, Enti Gestori del SII)

La gestione dell'acqua per quanto riguarda le acque di balneazione e la sua qualità è un sistema complesso che coinvolge diversi attori a diversi livelli di autorità. Pertanto, nei siti pilota osservati sul versante croato, il sistema prevede:

- Comuni locali che sono sotto l'impatto dei fiumi Cetina, Neretva e Raša
- Autorità pubbliche regionali, ad esempio le contee di Spalato-Dalmazia, Ragusa-Neretva e Istria, che forniscono i mezzi finanziari per monitorare la qualità delle acque di balneazione, fare rappresentazioni cartografiche delle spiagge marittime e lo sviluppo e il rinnovamento del profilo delle acque di balneazione
- Croatian Waters come organo esecutivo per la gestione delle acque nella Repubblica di Croazia
- Laboratori autorizzati, ovvero gli istituti di sanità pubblica della contea (Istituto di sanità pubblica della contea di Spalato-Dalmazia, Istituto di sanità pubblica della contea di Dubrovnik-Neretva e Istituto di sanità pubblica della regione dell'Istria) che svolgono le attività di campionamento e monitoraggio della qualità.

Inoltre, nei casi di inquinamento interviene l'Ispettorato per la protezione dell'ambiente. Le suddette istituzioni collaborano già per fornire una gestione delle acque di qualità in particolare per quanto riguarda le acque di balneazione e la tutela della salute umana. L'implementazione del sistema WQIS con l'Alert Tool consentirà di avere informazioni in tempo reale sullo stato delle acque di balneazione e la tempestiva reazione delle autorità preposte in caso di inquinamento. Inoltre, migliorerà l'interazione tra le suddette autorità e garantirà un elevato livello di tutela della salute pubblica ed eliminerà i possibili effetti negativi sul turismo dovuti ai divieti di balneazione.

7.2.3.3 Buone pratiche

Nell'ambito del progetto Watercare, la contea spalatino-dalmata ha sviluppato un'applicazione WaterCare con l'obiettivo fondamentale di migliorare le condizioni di qualità ambientale in mare e nelle aree costiere. L'applicazione è uno strumento innovativo nella

gestione e nel trattamento delle acque, ovvero migliora l'efficienza microbiologica, ambientale e delle risorse nelle acque di balneazione e costiere.

L'applicazione è in linea con la direttiva quadro sulle acque (WFD) in quanto riguarda:

- valutazione della contaminazione microbiologica relativa all'assegnazione dello stato ambientale e della variabilità naturale (condizioni meteorologiche)
- è un sistema integrato di controllo della qualità dell'acqua che collega le condizioni e gli effetti ambientali degli sversamenti di acque reflue.

Inoltre, l'applicazione è caratterizzata da funzionalità GIS, registro delle località e presentazione dei parametri di qualità dell'acqua. La funzionalità GIS è implementata attraverso un sistema cartografico che mostra le località monitorate all'interno del progetto. Il registro del sito dispone di un database separato per la gestione e l'archiviazione dei dati su ciascun sito, quindi l'applicazione può supportare anche l'aggiunta di siti non coperti dal progetto.

Dato che la visualizzazione specifica dei dati è disponibile solo per gli utenti che verificano la propria identità tramite nome utente e password, possiamo concludere che è un ottimo strumento di aiuto per i decisori. Una certa visualizzazione dei dati è pubblicamente disponibile a tutti gli utenti, senza necessità di identificazione, quindi è utile anche per la popolazione in località selezionate.

8. PROPOSTE DI INTERVENTO SULLE INFRASTRUTTURE IDRICHE

8.1 ITALIA - Regione Marche

L'esistenza di reti fognarie di tipo "misto" (cioè quelle reti all'interno delle quali in tempo di asciutto vengono convogliate le sole acque reflue mentre durante gli eventi meteorici a quest'ultimo si aggiungono anche le acque meteoriche e di dilavamento) può generare seri problemi di inquinamento localizzato nei recettori delle eventuali portate di scolmo o di supero provenienti dai manufatti scolmatori eventualmente presenti in linea.

I manufatti di scolmo (CSO – Combined Sewer Overflow) hanno lo scopo di limitare l'afflusso dei volumi in rete con lo scopo di proteggere le reti stesse da fenomeni di rigurgito o gli impianti finali di trattamento garantendo il rispetto della loro capacità massima. Il lato negativo consiste nello sversamento in generale nell'ambiente delle portate di supero che appunto, possono generare notevoli fenomeni di inquinamento spesso di breve durata nei corpi recettori.

Nel corrente paragrafo viene proposta una serie di interventi caratteristici, aventi la finalità di mitigare o annullare i fenomeni di contaminazione delle acque di balneazione attraverso gli sversamenti di acque reflue diluite in occasione di eventi meteorologici intensi.

Per ciascuno degli interventi proposti verranno fornite una descrizione generale della soluzione tecnica individuata, le caratteristiche peculiari, un confronto tra vantaggi e svantaggi della soluzione ed eventuali note di rilievo. Per l'analisi di dettaglio di ciascuna delle soluzioni tecniche proposte e per ulteriori nozioni inerenti l'applicabilità, il funzionamento ed i criteri di dimensionamento, si rimanda alla consultazione del documento dedicato e denominato "D.4.3.1 – Guidelines to assess the quality of urban wastewater and coastal system" prodotto dal leader del Work Package nr. 4.

8.1.1 Vasche di prima pioggia

Un prima possibile soluzione, applicabile a valle dei manufatti di scolmo (CSO) consiste nell'accumulo, localizzato in apposite vasche, delle portate di scolmo (in genere, una quantità di refluo corrispondente ai primi 2,5 - 5 mm di pioggia caduta sul bacino di riferimento),

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

evitandone la dispersione nell'ambiente e posticipando, rispetto all'evento meteorico, il recapito all'impianto di trattamento finale esistente, attraverso un apposito sistema di pompaggio che ne limiti le portate di deflusso.

Il sistema, coincidente con quello realizzato da Aset SpA (WP4 leader) nell'impianto pilota nella città di Fano (Italia) nei pressi della foce del torrente Arzilla, prevede quindi che la totalità dei volumi che non superino la capacità della vasca, venga convogliata a partire dai manufatti di scolmo (CSO) in questo contenitore di grandi dimensioni attraverso un sistema di condotte dedicato.

Il manufatto è costituito da una vasca impermeabilizzata in calcestruzzo armato di notevoli dimensioni, usualmente dotata di apparati elettromeccanici come sistemi di pompaggio, paratoie e sistemi automatici di pulizia per una migliore manutenzione. Solitamente questi grandi recipienti vengono costruiti sottoterra sia per questioni funzionali sia per azzerarne l'impatto visivo.

È evidente che il grande vantaggio di questa soluzione consiste nell'azzeramento dei volumi scaricati in ambiente con tangibili conseguenze positive per l'eco-sistema circostante, fintanto che i volumi affluenti dai CSO non oltrepassano il volume massimo accumulabile. L'aliquota di acqua meteorica drenata e convogliata nelle vasche di prima pioggia è infatti solita raccogliere una significativa parte di inquinanti depositatisi sulla sede stradale o all'interno della rete fognaria stessa. L'eventuale sversamento in ambiente della quota-parte eccedente risulterebbe legata a fenomeni con tempi di ritorno eccezionali ed in ogni caso fortemente diluita con effetti tangibili sull'ambiente.

Lo svantaggio principale può essere rappresentato dagli elevati costi di costruzione e manutenzione, nonché dalle difficoltà esecutive di reperire spazi, sia per i notevoli ingombri sia per la cantierizzazione delle aree, soprattutto nei contesti storicamente e fortemente urbanizzati, nei quali è molto spesso probabile rinvenire sistemi fognari di tipo "misto".

Altro svantaggio tangibile è l'incremento di costi operativi legati al trasferimento delle portate accumulate ed al successivo trattamento delle stesse (costi dell'energia, costi di manutenzione, difficoltà di trattamento vista l'elevata diluizione del refluo).

Si possono citare anche le vasche volano, manufatti idraulici finalizzati alla parzializzazione delle portate miste derivanti da eventi meteorici intensi. Se opportunamente

dimensionate e progettate, possono contemporaneamente assolvere anche allo scopo di vasche di prima pioggia.

8.1.2 Collettori fuori scogliere

Una seconda possibile soluzione, applicabile a valle dei manufatti di scolmo (CSO) presenti a ridosso delle aree costiere consiste nella realizzazione di condotte sottomarine di lunghezza tale da superare la fascia di balneazione, soprattutto le barriere frangiflutto che possono rendere confinate le acque di balneazione, e scaricare le portate di supero ad una profondità che garantisca un processo di diluizione delle concentrazioni di Escherichia Coli e Enterococchi Intestinali al di sotto dei parametri previsti dalla normativa sulla balneazione, poiché dalla profondità dipende la diluizione iniziale ed il regime delle onde e correnti che determinano la dispersione del plume che si crea in superficie.

Solitamente, le opere da realizzare consistono nella realizzazione di apposite canalizzazioni (di estensione estremamente variabile da poche decine di metri a qualche chilometro a seconda del numero di manufatti di scolmo CSO interessati) di raccolta e convogliamento delle acque di scolmo in un'apposita stazione di pompaggio. Da questo punto organi elettro-meccanici di elevate capacità spingono il refluo diluito a distanza attraverso tubazioni di grande diametro opportunamente ancorate o zavorrate sul fondale.

A seconda delle portate in gioco e dell'estensione del bacino di intervento, potranno essere previste ulteriori opere aventi la funzione di laminazione dei picchi e potranno essere previste ulteriori vasche per la separazione delle prime piogge al fine di conseguire con maggiore efficacia gli obiettivi di salvaguardia ambientale.

Gli aspetti più rilevanti riguardano spesso la costruzione delle condotte sottomarine che possono essere realizzate in materiale auto-affondante o in materiale plastico galleggiante e successivamente ricoperte con sabbia e sacchi di geo-tessuto e fornite di manufatti di zavorra contro l'azione delle onde e delle spinte di galleggiamento in caso di tubazione vuota.

I benefici ambientali ed economici dell'intervento proposto sono notevoli sia per la balneazione sia per la qualità dei sedimenti e delle acque di riva dove nella condizione ante-progetto vengono sversate le acque reflue degli scolmatori.

Anche le condotte sottomarine hanno costi di impianto elevati e sicuramente oneri di manutenzione superiori a quelli necessari, ad esempio, per le vasche di prima pioggia. Il confronto tra le due alternative, che non esclude soluzioni di tipo misto, non può, però, essere teorico e deve essere valutato nei casi reali, in situazioni specifiche, dove le condizioni al contorno possono avere un peso rilevante sui costi e sui risultati.

8.1.3 Trattamento delle acque di sfioro

Una soluzione alternativa sempre applicabile a valle dei manufatti di scolmo (CSO) per la gestione delle acque di sfioro è il loro trattamento in continuo in loco, sia attraverso manufatti statici che attraverso apparecchiature elettromeccaniche o sistemi naturali.

Il trattamento in loco delle acque di sfioro, pur essendo meno spinto di quello che potrebbe essere realizzato presso un impianto di depurazione, in molti casi è adeguato alle acque di sfioro, che sono generalmente caratterizzate da un carico inquinante minore rispetto alle acque reflue. Inoltre, la gestione in situ permette di restituire l'acqua trattata al recettore superficiale, invece di doverla reimmettere nella rete fognaria.

La scelta della tipologia ottimale di trattamento dipende dalla qualità delle acque e dagli inquinanti presenti, nonché dalle esigenze depurative legate al recettore finale.

Tra i trattamenti di tipo tecnologico di maggior diffusione e applicabilità si citano le seguenti soluzioni:

- Sedimentazione statica
- Grigliatura e microgrigliatura
- Disoleatura / dissabbiatura
- Filtrazione meccanica

Per quanto riguarda invece i sistemi di trattamento di tipo naturale, quelli maggiormente sperimentati e lungamente studiati a livello internazionale, sono classificati in base al tipo di piante "macrofite" utilizzate (galleggianti, radicate sommerse, radicate emergenti) o più spesso in base al percorso idraulico delle acque. I sistemi di trattamento naturale analizzati nel documento "*D.4.3.1 – Guidelines to assess the quality of urban wastewater and coastal system*" sono:

- Sistemi a flusso libero superficiale (Free Water Surface – FWS)

- Sistemi a flusso sommerso orizzontale (Horizontal flow systems – HF)
- Sistemi a flusso sommerso verticale (Vertical flow systems - VF)

Il trattamento delle acque di sfioro presenta alcune peculiarità specifiche che ne condizionano sia l'efficienza che il campo di applicazione/utilizzo:

- estrema variabilità delle portate;
- estrema variabilità dei carichi inquinanti;
- portate più elevate rispetto a quelle da trattare nel caso di impianti per le acque reflue;
- periodi di inattività;
- impianti generalmente meno presidiati rispetto ad un impianto per le acque reflue;
- grandi superfici coinvolte;
- possibili incompatibilità con i piani urbanistici dei centri abitati.

Tali caratteristiche hanno ovviamente un peso nella diffusione e nel campo di utilizzo dei diversi trattamenti e nella definizione dei possibili schemi di trattamento e quindi ne influenzano sensibilmente l'applicabilità, a fronte della completa sostenibilità dell'intervento, pensando soprattutto ai sistemi naturali di trattamento.

8.1.4 Sdoppiamento delle reti fognarie

La separazione delle reti meteoriche da quelle di acque reflue, è inquadrabile come intervento da realizzarsi "a monte" dei manufatti di scolmo e permette di ridurre o addirittura eliminare la necessità di CSO ed i relativi scarichi.

Questo tipo di soluzione può essere attuabile e vantaggiosa in particolare in presenza di alcune condizioni:

- attuazione su nuove urbanizzazioni o comunque in aree non densamente urbanizzate dove sia fisicamente possibile realizzare la separazione;
- presenza di recettori per lo scarico delle acque meteoriche, senza che queste debbano comunque essere convogliate tutte verso il recapito della rete per acque reflue;
- disponibilità di spazio per la posa della rete duale senza interferenza tra i relativi allacci;
- concomitanza con altri lavori sulle pavimentazioni stradali o sulla rete esistente che rendano conveniente l'intervento di separazione;

- ridotte pendenze disponibili e difficoltà di scarico nei recettori superficiali, che rendono conveniente la separazione delle reti: installazione di impianti di rilancio per la sola rete nera, caratterizzata da portate più ridotte e costanti, gestione indipendente delle acque meteoriche.

Operativamente, la conversione di una rete mista in rete duale può avvenire tramite la realizzazione di una nuova rete meteorica mantenendo l'esistente per le sole acque nere o viceversa.

Qualora la rete mista presenti problemi di insufficienza idraulica, può essere conveniente la prima opzione, progettando una seconda rete adeguata alla raccolta delle sole acque meteoriche e dedicando invece la rete esistente alle sole acque nere.

Questa scelta ha il vantaggio di non richiedere interventi di spostamento degli allacci di acque reflue esistenti, ma solo delle caditoie ed altri elementi di drenaggio delle acque di pioggia, con minore necessità di coinvolgimento della cittadinanza. In caso di reti ammalorate potrà essere opportuno prevedere interventi di risanamento volti a evitare infiltrazioni di acque reflue nel suolo.

Qualora invece la rete esistente non presentasse problemi di insufficienza idraulica rispetto alla portata meteorica di progetto, si può prevedere di convertirla a rete meteorica, realizzando una nuova rete, di dimensioni più ridotte, ma con pendenze sufficienti ad evitare fenomeni di deposito, per le sole acque reflue. Questa scelta comporta la necessità di intervenire su tutti gli allacci di acque reflue. In questo caso è sempre opportuno prevedere controlli e monitoraggi a valle dell'intervento per verificare che non vi siano rimasti allacci di acque nere non censiti, che a questo punto verrebbero scaricati direttamente nel recettore finale.

Nella valutazione di questo tipo di intervento, al di là delle difficoltà realizzative e dei costi, è bene tenere conto di alcuni fattori che ne possono limitare l'efficacia.

In primo luogo, le acque meteoriche derivanti dal dilavamento delle superfici, in particolare quelle stradali o di aree produttive, possono contenere un carico inquinante significativo.

Risulta quindi necessario provvedere alla gestione delle acque di prima pioggia con sistemi di accumulo o di trattamento in continuo.

Infine, in presenza di reti separate vi è sempre il rischio di allacciamenti irregolari di acque meteoriche alla rete nera, con rischio di sovraccarico, o di acque reflue alla rete bianca, con conseguente scarico diretto in ambiente.

L'attività di sdoppiamento delle reti rappresenta idealmente l'ottimo progettuale anche se, come si è visto, il beneficio ambientale non è immediatamente perseguibile, viste le problematiche di forte inquinamento delle prime piogge e le possibili incertezze legate alla necessità di indagare puntualmente tutta la rete fognaria interessata. Non è quindi sempre vero in senso assoluto che tale approccio possa essere definitivo al 100%: si rendono pertanto necessarie importanti valutazioni, mirando sempre ad obiettivi di soluzioni efficaci e sostenibili.

8.1.5 Buone pratiche

Le soluzioni appena proposte, come evidenziato, si applicano esclusivamente a valle o a monte dei manufatti di scolmo. Tali interventi possono e devono essere visti in maniera integrata, con un approccio che miri a mitigare i fenomeni di inquinamento "a monte", riducendo la contaminazione delle acque meteoriche di drenaggio, sia attraverso la separazione delle reti, che attraverso la riduzione dell'apporto di acque meteoriche in rete, attraverso l'utilizzo di soluzioni di drenaggio sostenibile.

Sebbene si tratti di soluzioni che difficilmente possono essere estese a tutto il bacino, soprattutto in contesti già urbanizzati, questi interventi hanno il vantaggio di poter essere realizzati in modo graduale nell'ambito di una pianificazione più generale relativa alla gestione delle acque urbane.

Si prefigura pertanto un approccio di risoluzione delle problematiche di inquinamento delle acque dei recettori distribuito lungo la scala temporale, localizzando, nell'immediato, interventi di sicura efficacia da realizzare a valle dei CSO, evitando quindi il contatto tra il refluo diluito e le acque di balneazione e, in fasi successive, interventi mirati al miglioramento della qualità delle acque di drenaggio e contemporaneamente alla diminuzione dell'afflusso di natura meteorica.

Questi ultimi sono i primi concetti di Drenaggio urbano sostenibile (SuDS - Sustainable Drainage Systems), il quale si pone l'obiettivo di gestire le acque di pioggia ricadenti in aree urbane in modo da:

- riequilibrare il bilancio idrologico e ridurre il carico inquinante verso i corpi idrici, ricreando le condizioni esistenti sul territorio prima dell'urbanizzazione;

- costruire infrastrutture verdi in grado di sfruttare tutti i benefici forniti dai servizi ecosistemici delle soluzioni naturali (Nature-Based Solutions).

Le tecniche di drenaggio urbano sostenibile forniscono diversi servizi ecosistemici, oltre a quello di miglioramento qualità delle acque mediante intercettazione della parte più inquinata legata alla prima pioggia e della riduzione dei picchi idrici e della conseguente riduzione delle frequenze di attivazione di sfiori di fognatura mista:

- regolazione atmosferica
- regolazione climatica
- regolazione idrica
- recupero delle acque
- controllo dell'erosione e trattenimento dei sedimenti
- formazione di suolo
- bilanciamento cicli dei nutrienti
- riduzione carico inquinante sfruttando i processi naturali
- pollinazione
- aumento biodiversità
- produzione di biomasse
- aumento aree ricreative
- educazione ambientale

L'approccio mediante sistemi di drenaggio urbano sostenibili SuDS può essere applicato a diversi contesti, dalle singole abitazioni a una intera area urbana e sub-urbana, con diversi livelli di naturalità e servizi ecosistemici offerti.

8.2 ITALIA - Regione Abruzzo

Per il sito di Pescara il tema della dotazione infrastrutturale finalizzata a risolvere gli effetti provocati dallo scolmo delle acque meteoriche direttamente nell'alveo fluviale durante gli eventi meteorologici intensi, è stato affrontato dalla Regione Abruzzo tramite la previsione e il finanziamento della realizzazione di un sistema di raccolta delle acque di prima pioggia, e del

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

collettamento delle stesse al depuratore in prossimità del sito, a monte del punto di installazione del campionatore automatico per i sondaggi e il monitoraggio previsti per il progetto Watercare.

La realizzazione di vasche di prima pioggia permette il corretto collettamento dalle acque provenienti dalla riviera.

Tali dotazioni si aggiungeranno alle modificazioni previste per il sistema di foce dal Piano Regolatore Portuale approvato nel 2009, con il finanziamento del prolungamento dei due moli. Questa nuova configurazione permette al fiume di confluire nelle acque marino costiere oltre la diga foranea e le barriere poste in prospicenza del tratto a nord della foce del fiume Pescara.

Evidentemente tali soluzioni, comunque di elevato investimento, propongono uno schema solutorio efficace che andrà ad azzerare gli apporti negativi alla qualità delle acque di balneazione.

Le strumentazioni previste nel progetto Watercare andranno implementate per essere utili al monitoraggio e alla gestione delle infrastrutture previste, ed in particolare della vasca di prima pioggia.

Il tema del monitoraggio della qualità delle acque lungo la foce resta comunque da affrontare per quello che riguarda gli scolmatori posti a monte, soprattutto tramite una più stringente normativa circa i parametri da valutare, la modalità del trattamento delle acque e il controllo della quantità di queste ultime che convogliano nel tratto finale del fiume.

Il sistema è reso più efficiente dalla realizzazione di una rete fognante duale da realizzarsi in occasione dei completamenti e degli ammodernamenti della rete di raccolta dei reflui urbani della città di Pescara.

8.3 CROAZIA

Il programma pluriennale per la realizzazione dell'acquedotto comunale per il periodo fino al 2030 (OG 117/15) prevede investimenti nello sviluppo della rete fognaria pubblica in Croazia. Gli investimenti sono per lo più diretti agli agglomerati con l'obiettivo di realizzare impianti di trattamento delle acque reflue aventi il livello minimo di trattamento richiesto e lo sviluppo di sistemi di raccolta delle acque reflue municipali. Una caratteristica generale del settore dei servizi idrici croato è il grande divario nello sviluppo dei servizi di drenaggio con

l'approvvigionamento idrico. Solo il 43,6% della popolazione è allacciato alla rete fognaria pubblica, con grandi differenze tra regioni, contee, comuni e città. Sono stati realizzati circa 100 impianti di depurazione e il servizio di depurazione ha coperto il 27% della popolazione ovvero il 61% della popolazione allacciata alla rete fognaria pubblica. La quota maggiore di acque reflue si riferisce alle acque reflue domestiche (circa il 60%). Un terzo del totale delle acque reflue raccolte viene scaricato nell'ambiente senza trattamento, mentre i restanti due terzi vengono trattati in uno dei dispositivi esistenti. Pertanto, diversi obiettivi sull'infrastruttura dei servizi idrici riguardano miglioramenti infrastrutturali. Come il raggiungimento di un livello più elevato di allacciamento alla rete fognaria pubblica, il raggiungimento di una maggiore armonizzazione del livello di trattamento delle acque reflue urbane, il raggiungimento di un livello più elevato di armonizzazione dei singoli sistemi di drenaggio negli agglomerati e la riduzione del carico idrico mediante lo scarico di acque reflue urbane non trattate o non adeguatamente trattate, con priorità su quei corpi idrici in cui gli obiettivi di protezione delle acque non sono stati raggiunti.

Sebbene si investa costantemente nella ricostruzione delle infrastrutture idriche e comunali in Croazia e si stiano facendo sforzi per modernizzarle, ci sono ancora frequenti problemi con l'approvvigionamento idrico, rotture di tubi e grandi perdite d'acqua, nonché fuoriuscite di acque reflue e fognature. Poiché in Croazia prevale un sistema di drenaggio misto che viene drenato a mare, le zone costiere sono a rischio di inquinamento a causa della fuoriuscita di acque reflue. Questo in particolare sta minacciando le zone di balneazione costiere. Anche se la rete fognaria è complessivamente buona, le precipitazioni eccessive e l'insufficiente capacità ricettiva della rete fognaria esistente causano spesso lo straripamento delle acque reflue, l'inquinamento delle acque riceventi e, di conseguenza, delle acque di balneazione. Inoltre, è molto comune che parti dei tubi, che drenano le acque reflue in mare, inizino ad avere delle perdite prima del luogo di scarico previsto. Sotto l'influenza delle correnti marine, le acque reflue finiscono molto facilmente nei luoghi di balneazione e l'inquinamento può portare al contagio della popolazione. È per tali ragioni che è necessario lavorare su sistemi di rinnovamento e ammodernamento delle infrastrutture esistenti, nonché sull'introduzione di nuovi e innovativi sistemi e metodi di raccolta e trattamento delle acque reflue, per ridurre la probabilità di inquinamento. Nell'ottica del miglioramento dei servizi e della riduzione della

probabilità di inquinamento delle acque di balneazione, le amministrazioni locali nelle aree pilota del progetto possono apportare numerosi miglioramenti infrastrutturali.

I miglioramenti riguardano principalmente la costruzione, la manutenzione e il miglioramento dei sistemi di approvvigionamento idrico e di drenaggio attraverso l'applicazione di moderne tecnologie. Nell'ambito di una manutenzione e ammodernamento efficiente e sostenibile del sistema di approvvigionamento idrico e di drenaggio, esistono diverse soluzioni la cui implementazione migliora l'intero sistema idrico. Dato che la maggior parte dei servizi idrici non dispone di un sistema completo di pianificazione e manutenzione preventiva, che identifichi tempestivamente le attività necessarie per la manutenzione del sistema e prevenga eventi avversi, dovuti al deterioramento delle infrastrutture, è necessario sviluppare un sistema di attività per misurare la frequenza di tali eventi. Tale sistema consentirà una maggiore efficienza del sistema idrico e fognario, migliorerà i servizi degli organi amministrativi, aumenterà la sicurezza della popolazione e ridurrà la possibilità di inquinamento. Ai fini del sistema, è possibile introdurre un sistema di manutenzione digitale e automatizzato come strumento per la pianificazione della manutenzione preventiva e correttiva. Ciò consente una pianificazione regolare della manutenzione e fornisce una base per la pianificazione delle attività preventive, che attualmente non vengono svolte nella maggior parte degli organi amministrativi. L'esistenza di un tale sistema consentirebbe l'integrazione con il sistema di stoccaggio, che di conseguenza riceverebbe informazioni tempestive sull'approvvigionamento delle apparecchiature necessarie e dei pezzi di ricambio necessari per la manutenzione. Faciliterebbe inoltre l'instaurazione di una cooperazione con le parti interessate di altri settori, con cui vengono eseguiti determinati tipi di lavori sui sistemi di approvvigionamento idrico e di drenaggio. Per stabilire il sistema, è necessario effettuare un'analisi completa dello stato attuale delle attrezzature e delle infrastrutture per ottenere un quadro chiaro del lavoro richiesto e dei tempi di installazione. Attualmente, in Croazia, non esiste una piattaforma GIS, per la maggior parte dei sistemi di servizi idrici, su cui è possibile vedere i dati rilevanti sullo stato delle infrastrutture e, dove esiste, è per lo più incompleta o non regolarmente aggiornata. Inoltre, il problema è l'uso insufficiente dei sistemi GIS nel lavoro quotidiano. Pertanto, è importante sviluppare una piattaforma GIS funzionale, che sia compatibile con altri sistemi utilizzati, per mantenere l'infrastruttura e sulla quale sia possibile monitorare lo stato dell'infrastruttura. Oltre alla presentazione grafica dell'impianto idrico in piattaforma,

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

consentirebbe anche una più agevole pianificazione delle manutenzioni preventive e correttive, la rilevazione dei punti critici dell'impianto, relativi alle condizioni meteorologiche e alle variazioni dell'ambiente.

Oltre all'esistenza di un tale sistema, è importante sviluppare un sistema per il pompaggio e il drenaggio dell'acqua da fonti alternative. Dato il carico che il sistema idrico della costa croata subisce durante i mesi estivi a causa di un gran numero di turisti, nonché di frequenti siccità e occasionale torbidità delle fonti d'acqua durante i periodi piovosi, è estremamente importante sviluppare un sistema di pompaggio e drenante da fonti alternative. Il sistema consentirà il mantenimento dell'uso ininterrotto, la prevenzione dell'inquinamento e la messa in pericolo della salute della popolazione. È necessario effettuare analisi di possibili fonti alternative per determinarne la potenziale ubicazione. Inoltre, è necessario determinare il numero di consumatori che potrebbero essere collegati ad esso e fare una stima del costo della costruzione dell'infrastruttura. In definitiva, è necessario preparare la documentazione necessaria e risolvere eventuali problemi legali e fornire un piano chiaro per l'attuazione dell'istituzione di un sistema di pompaggio e drenaggio dell'acqua da fonti alternative.

A questo proposito, è anche molto importante ridurre l'impatto dell'acqua piovana e dell'acqua di mare sul sistema di drenaggio. Molte città croate lungo la costa e sulle isole hanno un problema con i sistemi di raccolta e drenaggio dell'acqua piovana perché il sistema esistente dovuto alla costruzione non sistematica ed eccessiva delle aree urbane non è sufficiente per resistere alle pressioni che si verificano drasticamente durante i mesi estivi. Un altro problema sono le inondazioni causate dall'innalzamento del livello del mare che causano straripamenti di acque reflue e inquinamento ambientale. Inoltre, l'acqua di mare, a causa della sua salinità, danneggia le infrastrutture dei servizi idrici. Le acque reflue miste e l'acqua di mare vanno all'impianto di trattamento dove c'è un effetto negativo dell'acqua salata sul biodepuratore. Pertanto, è necessario identificare i punti critici in cui si verificano i problemi. Quindi è necessario sviluppare un piano con linee guida chiare per ridurre l'impatto dell'acqua piovana e dell'acqua di mare sul sistema di drenaggio e, se possibile, stabilire una cooperazione con i governi locali per garantire una migliore manutenzione delle infrastrutture idriche.

Per attuare le misure precedenti, è innanzitutto necessario migliorare il sistema di approvvigionamento idrico e di drenaggio esistente. In Croazia si stanno compiendo sforzi per collegare i servizi idrici agli agglomerati per facilitarne la gestione e la manutenzione. Per

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

rendere questo più semplice, i sistemi esistenti devono essere ampliati per soddisfare le esigenze attuali e future. Come parte di ciò, è necessario sviluppare progetti strategici che pianificheranno la costruzione della rete idrica e fognaria, aggiornare gli impianti centrali di trattamento delle acque reflue esistenti, costruire nuovi impianti di trattamento, riabilitare edifici esistenti, ecc.

9. PROPOSTE DI INTERVENTO TERRITORIALI

9.1 ITALIA - Regione Marche

La Regione Marche presenta alcuni siti balneari, in cui possono manifestarsi condizioni che comportano la contaminazione microbiologica delle acque balneari.

Come descritto nei precedenti capitoli, questa varietà di condizioni dipende dalla trasformazione e dall'utilizzo delle aree costiere densamente urbanizzate e dalle caratteristiche idrografiche del territorio interno e della fascia costiera.

Quelle più importanti, capaci di condizionare le caratteristiche idrodinamiche costiere, sono le opere di difesa dall'erosione e le opere portuali o industriali: queste modificano concretamente la possibilità di ridurre e sfavorire il naturale deflusso delle acque dall'entroterra e gli scolmi dei sistemi fognari e condizionano, in base ai regimi idrologici, le scelte, che permettono di ridurre, se non addirittura annullare, l'impatto microbiologico nel sito.

Le varie opzioni, rappresentate nel capitolo 8, mostrano la complessità delle scelte, che devono considerare molti fattori e, talvolta, raggiungere compromessi, che garantiscano la tutela sanitaria dei bagnanti all'esposizione microbiologica.

Tuttavia, ampi tratti costieri, che presentano fossi scolatori provenienti da aree agricole e urbanizzate e torrenti minori, anche in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi, non mostrano contaminazione microbiologica nelle acque di balneazione.

La maggior parte di questi ambiti sono privi di opere di difesa costiera e la distanza dalle foci fluviali è di almeno 200 m: molti tratti costieri che presentano queste caratteristiche riescono a mantenere le caratteristiche di basso o inesistente impatto microbiologico.

Valutando nel dettaglio la fascia costiera della Regione Marche da nord a sud, su 254 acque di balneazione solo il 15% ha presentato almeno una condizione di non conformità microbiologica durante la stagione balneare e solo l'8% mostra queste condizioni in occasione degli eventi meteorici: i tratti di fascia costiera balneare più significativi sono quelli di Falconara Marittima ed alcuni appartenenti ai Comuni di Fano, Mondolfo, Pesaro ed Ancona.

I tratti costieri limitrofi alle foci del Fiume Musone e del Fiume Chienti sono significativamente compromessi dal punto di vista microbiologico e le loro foci condizionano la qualità delle acque di balneazione.

Questi ambiti devono, però, essere risanati con interventi su larga scala, realizzando impianti di depurazione e reti fognarie, che raccolgano i reflui urbani prodotti da alcuni agglomerati non dotati di tali infrastrutture. Perciò, l'azione infrastrutturale è complessa, poiché le opere da realizzare sono importanti ed onerose: tuttavia, tali attività sono in corso ed entro quattro o cinque anni saranno concluse, determinando un beneficio anche per le acque balneari limitrofe.

Presso le foci dei fiumi Foglia, Cesano, Esino e Potenza, nonché presso quelle dei torrenti Arzilla e Tesino, sono state realizzate le infrastrutture di raccolta e trattamento delle acque reflue urbane a servizio delle aree urbanizzate, ma, in occasione degli eventi meteorici, le reti fognarie, che raccolgono anche acque meteoriche, favoriscono gli scolmi delle reti fognarie stesse e dei by pass in ingresso agli impianti di depurazione.

In questi casi, gli interventi da compiere, in combinazione tra di loro, sono la realizzazione di vasche di prima pioggia e lo sdoppiamento delle reti fognarie dalle reti di raccolta delle acque meteoriche, al fine di ridurre significativamente i carichi idraulici nelle reti e, di conseguenza, gli scolmi delle stesse.

Qualora i carichi idraulici fossero elevati e la carica microbica delle acque reflue non particolarmente elevata, in presenza di fattori limitanti il rimescolamento delle acque marine, come le opere di difesa costiera, assieme alle vasche di prima pioggia, possono essere messe in opera condotte che allontanino le acque reflue oltre le scogliere stesse, in zone con basso impatto microbiologico.

In casi particolari, come quello determinato dall'orografia del sito, come, ad esempio, nel Comune di Falconara Marittima, può essere necessario adottare la soluzione più onerosa, che è rappresentata dallo sdoppiamento della rete; questa soluzione determina il convogliamento completo delle acque reflue urbane all'impianto di depurazione, che risulterebbe non influenzabile dagli eventi meteorici, mentre le reti di acque meteoriche, con limitato carico microbiologico, possono essere scaricate direttamente nelle acque marine, raccogliendo solo la frazione iniziale di dilavamento delle aree che viene convogliata a depurazione.

Nel capitolo 8 sono descritti in dettaglio gli interventi rappresentati in questo paragrafo.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

9.2 ITALIA - Regione Abruzzo

Il territorio regionale registra ambiti di intervento simili a quello del porto di Pescara, secondo differenti aspetti, su cui replicare e specificare la metodologia definita dal progetto Watercare.

Si riportano di seguito dei casi significativi per la riproposizione di quanto realizzato nell'ambito del sito di Pescara, specificandone le principali caratteristiche e specifiche:

- Foce del fiume Feltrino

Il Feltrino è un fiume dell'Abruzzo meridionale. Sorge sulle colline nei pressi del Comune di Castel Frentano e sfocia nel Comune di San Vito. Presenta una portata molto scarsa, è lungo circa 16 km e possiede un bacino totale di circa 56 km², ricevendo il tributo di alcuni piccoli torrenti.

Il Feltrino ha il primato di fiume più inquinato d'Abruzzo. Risultano elevati sia l'inquinamento di tipo batterico, sia quello chimico: notevoli le concentrazioni di escherichia coli e di mercurio. La causa di questo va certamente ricercata nell'elevato numero di utenze (civili ed industriali) che riversano i propri scarichi in questo fiume e nell'inadeguatezza dei depuratori presenti (uno solo e sottodimensionato).

La foce del fiume è delimitata esclusivamente a sud dalla presenza di un pontile, mentre nel tratto nord sono presenti delle barriere longitudinali a protezione del litorale. Queste ultime non permettono l'allontanamento del flusso di acqua inquinata proveniente dalla foce, al contrario contribuiscono alla diffusione dell'inquinante lungo il tratto destinato alla balneazione. Il Piano di Difesa della Costa (2021) prevede l'allontanamento delle acque del fiume attraverso la realizzazione di un nuovo molo, a nord. Questo porterebbe ad un miglioramento delle condizioni in cui verte il sito in quanto è prevista la protezione della foce dall'insabbiamento e quindi dal ristagno delle acque, lungo il tratto finale, e l'allontanamento delle acque inquinate che confluirebbero oltre le barriere trasversali presenti.

Per un miglioramento della qualità delle acque lungo il tratto in esame si prevede la realizzazione in prossimità della foce di una vasca di prima pioggia per il collettamento delle acque meteoriche al depuratore e un sistema di disinfezione. A valle di tale sistema andrà posizionato un campionatore automatico per il controllo della qualità delle acque.

- Foce del fiume Tordino e foce del fiume Moro.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Il fiume Tordino nasce tra i Monti della Laga nel territorio del comune di Cortino e sfocia nel comune di Gulianova. Il suo bacino comprende una superficie complessiva di circa 450 km², e con i suoi 59 km di lunghezza è il quarto fiume d'Abruzzo.

Il fiume Moro di piccolissima entità sfocia nel comune di Ortona.

Entrambi sono considerati fiumi di elevata complessità in termini di pressioni e pertanto registrano in prospicenza della foce dei valori molto scarsi di qualità delle acque. Si rende necessaria un'attività analitica, tramite il posizionamento di un campionatore automatico in prossimità della foce oltre ad altre attività di monitoraggio e ricognizione dei valori dei parametri da tenere sotto controllo e un censimento degli scarichi presenti lungo l'alveo. Queste attività permetterebbero una corretta gestione e regolarizzazione delle pressioni presenti e di conseguentemente un miglioramento della qualità delle acque di balneazione nei tratti adiacenti alla foce.

- Foce del Fiume Saline e foce del fiume Alento

Il fiume Saline ha origine nella località Congiunti al confine tra Città Sant'Angelo e Cappelle sul Tavo, scorre per circa 10 chilometri in una valle intensamente urbanizzata ed industrializzata soggetta a periodiche e pericolose esondazioni e sbocca in località Saline, al confine tra Marina di Città Sant'Angelo e Montesilvano. Possiede una portata media di circa 5,05 m³/s e una superficie complessiva di circa 34 km².

Il fiume Alento nasce a Serramonacesca nel cuore del parco nazionale della Majella, è lungo circa 45 chilometri, sfocia nel comune di Francavilla al Mare. Da qualche anno è in costruzione il porto turistico di Francavilla al Mare proprio a fianco all'estuario dell'Alento.

Entrambi i fiumi considerati sono SIR, Siti di Interesse Regionale. La presenza a monte di ambiti particolarmente compromessi dai sistemi insediativi industriali o con presenza di fattori di rischio alto determinano la necessità del posizionamento di un campionatore automatico che superi il tema dei parametri tipici misurati per la balneazione (Coliformi fecali e Escherichia coli). Si prevede l'impiego di strumenti per il campionamento e l'analisi per il rilevamento della presenza di altro tipo di inquinanti come metalli pesanti.

Successivamente ad un'analisi di rischio, collegata alle attività di disinquinamento previste già per i SIR, per il tratto finale del fiume si identifica il punto dove posizionare il Campionatore Automatico. Questo permetterebbe di individuare i centri di pericolo e monitorare gli effetti del disinquinamento di tali punti sulla qualità delle acque di balneazione.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

9.3 CROAZIA

Lo scopo della protezione delle acque è preservare la salute umana e l'ambiente, il che significa raggiungere e mantenere un buono stato delle acque e prevenire l'inquinamento delle stesse.

Tra le altre cose, la protezione delle acque include il miglioramento delle funzioni ecologiche delle acque e delle acque costiere, dove la qualità è a livelli bassi, e il raggiungimento della qualità dell'acqua, prescritta per determinati scopi, laddove non soddisfa i criteri, ma comprende anche la partecipazione alla pianificazione e alla graduale attuazione di misure di protezione globale e monitoraggio sistematico della misura, sia in un bacino che nelle acque costiere.

Inoltre, la protezione include la riduzione del numero di sostanze pericolose alla fonte dell'inquinamento, mediante l'attuazione di misure di protezione delle acque e il controllo del funzionamento delle strutture e dei dispositivi costruiti per il trattamento delle acque reflue.

Ecco perché lo sviluppo di reti fognarie pubbliche è un'attività prioritaria. La costruzione di reti fognarie pubbliche nelle aree turistiche è un problema peculiare, la cui soluzione dovrebbe essere adattata alla stagionalità, caratteristica propria del turismo.

Come affermato nel capitolo precedente, ci sono aree urbane nella zona costiera e nelle isole della Croazia dove l'infrastruttura comunale è estremamente congestionata durante i mesi estivi a causa di un gran numero di turisti, ma anche durante periodi di piogge intense e di lunga durata. Queste aree, per la loro specifica posizione vicino al mare e per l'esposizione all'impatto del mare stesso, richiedono interventi non solo infrastrutturali, ma anche territoriali.

Aree come la valle della Neretva, la baia di Kaštela o la baia di Vela Luka sono soggette alla forte influenza degli eventi che si verificano a causa del cambiamento climatico. Pertanto, è importante prestare particolare attenzione ai possibili modi per prevenire le inondazioni che si verificano a causa dell'innalzamento del livello del mare o a causa di onde marine estremamente alte, e causano la miscelazione delle acque reflue con il mare e, di conseguenza, portano all'inquinamento delle zone costiere.

Nonostante siano in corso interventi infrastrutturali come il rifacimento della rete fognaria o la realizzazione di dighe foranee e muri di protezione, sono necessari anche interventi territoriali, come argini e ripascimento delle spiagge, per ridurre, nel modo più

naturale, gli effetti nocivi del mare. In questo senso, è necessario ridurre il consumo di suolo, preservando il paesaggio culturale e la vista della costa e dei centri storici. Oltre a quanto sopra, è necessario rivitalizzare i corsi d'acqua e lavorare sulla loro manutenzione, per aumentare la capacità naturale di captazione delle acque piovane e ridurre la possibilità di tracimazione delle acque reflue.

Considerato l'obbligo di armonizzare la normativa con quella dell'Unione Europea, in Croazia, secondo la Strategia di Gestione delle Acque (OG 91/08), la costruzione del II. grado di trattamento delle acque reflue, salvo nelle zone costiere di minore sensibilità dove, per gli agglomerati minori, è previsto lo stadio I. Ciò aumenta l'allacciamento alla rete fognaria pubblica a circa il 60% della popolazione totale (ovvero 2.660.000 abitanti). I restanti requisiti della Direttiva del Consiglio 91/271/CEE del 21 maggio 1991 relativa al trattamento delle acque reflue urbane dovrebbero essere implementati nel ciclo di investimento dopo il 2023.

10. QUADRO FINANZIARIO

Le attività svolte nell'ambito del progetto WATERCARE unitamente al know-how accumulato nel tempo dai partners nello svolgimento delle proprie competenze nei rispettivi ambiti, consentono di effettuare una stima dei costi necessari alla realizzazione di un sistema di tipo WQIS. Tale sistema si prefigge gli scopi di riduzione dei fenomeni di inquinamento delle acque di balneazione tramite sversamenti provenienti dalle condotte fognarie in occasione di eventi meteorici intensi e di messa in funzione di un sistema di allerta e predittivo di diffusione degli eventuali inquinanti a partire dallo svolgimento di una campagna di monitoraggio sulla qualità delle acque e dallo studio di un apposito modello matematico di simulazione.

I costi esecutivi associati alla fase riduzione dei fenomeni di inquinamento delle acque di balneazione tramite sversamenti di acque reflue diluite provenienti dalle condotte fognarie in occasione di eventi meteorici intensi, sono fortemente associati alle soluzioni tecniche identificate nel processo decisionale e nella redazione degli studi di fattibilità. Come precedentemente illustrato al Capitolo 8 non esiste un'unica soluzione per qualsiasi problema di inquinamento ma le condizioni al contorno influenzano in maniera determinante quale possa essere il migliore approccio.

Stante quanto sopra, il seguente prospetto vuole associare dei costi esecutivi ad ognuno degli interventi precedentemente descritti, associati ad alcune ipotesi meglio descritte nel campo di descrizione:

Tabella 10 - 1 Tipo di intervento con quadro economico.

TIPO DI INTERVENTO	DESCRIZIONE	QUADRO ECONOMICO	NOTE
REALIZZAZIONE DI UNA VASCA DI ACCUMULO	Vasca interrata con capacità di 1600m ³ e sistema di tubazioni di interconnessione	2.000.000 €	Impianto dotato di apparecchiature meccaniche di svuotamento e rilancio e sistema di telecontrollo.
COLLETTORI SOTTOMARINI PER L'ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE REFLUE	Impianto di sollevamento con organi meccanici di grande capacità	1.800.000 €	Nel quadro economico non sono compresi i costi di realizzazione per eventuali canalizzazioni, fortemente

DALLA COSTA	realizzato in adiacenza al CSO e condotta sottomarina lunghezza 400m circa		variabili da 300 a 1000 €/m a seconda delle condizioni
SEPARAZIONE DELLE RETI FOGNARIE	L'intervento consiste nella realizzazione di almeno nr 1 nuovo collettore ed eventuali manufatti di laminazione e/o 1 pioggia.	-	Non è ovviamente possibile fornire un quadro economico in quanto ogni progetto è "unico" ed i costi di realizzazione dipendono dall'entità del progetto stesso. Come riferimento si riportano i costi per canalizzazioni: da 200 a 500 €/m a seconda delle condizioni

10.1 Costi WQIS

I costi associati alla messa in funzione di un sistema di allerta e predittivo di diffusione degli eventuali inquinanti a partire dallo svolgimento di una campagna di monitoraggio sulla qualità delle acque e dallo studio di un apposito modello matematico di simulazione (WQIS), diversamente da quanto sopra, note le tipologie di apparecchiature necessarie, sono meglio identificabili e riconducibili ai seguenti dati.

Il sistema fisico relativo allo svolgimento della campagna di monitoraggio, è da vedersi come un box prefabbricato dotato di apposito collegamento alla rete elettrica, all'interno del quale è alloggiata la strumentazione dedicata al campionamento automatico. Al box convergono le tubazioni di prelievo di campioni di acqua dal fiume ed i cavi di collegamento con la strumentazione esterna (sensori meteorologici e di misura di livello dell'asta fluviale).

Il modello concettuale della gestione dei dati acquisiti è composto da diversi livelli (Figura 10.1 - 1) Il firmware del datalogger si occupa dell'interfacciamento con i sensori e gestisce la lettura in tempo reale dei segnali (analogici e/o digitali) in uscita dai sensori. I dati vengono elaborati e archiviati localmente. Ogni 30 minuti i dati vengono poi rielaborati per essere raccolti in un unico record e inseriti in una tabella datalogger preconfigurata. Il software LoggerNet di Campbell Scientific recupera in tempo reale i dati grezzi da datalogger remoti e li inserisce nel database centralizzato WQIS (CDB).

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

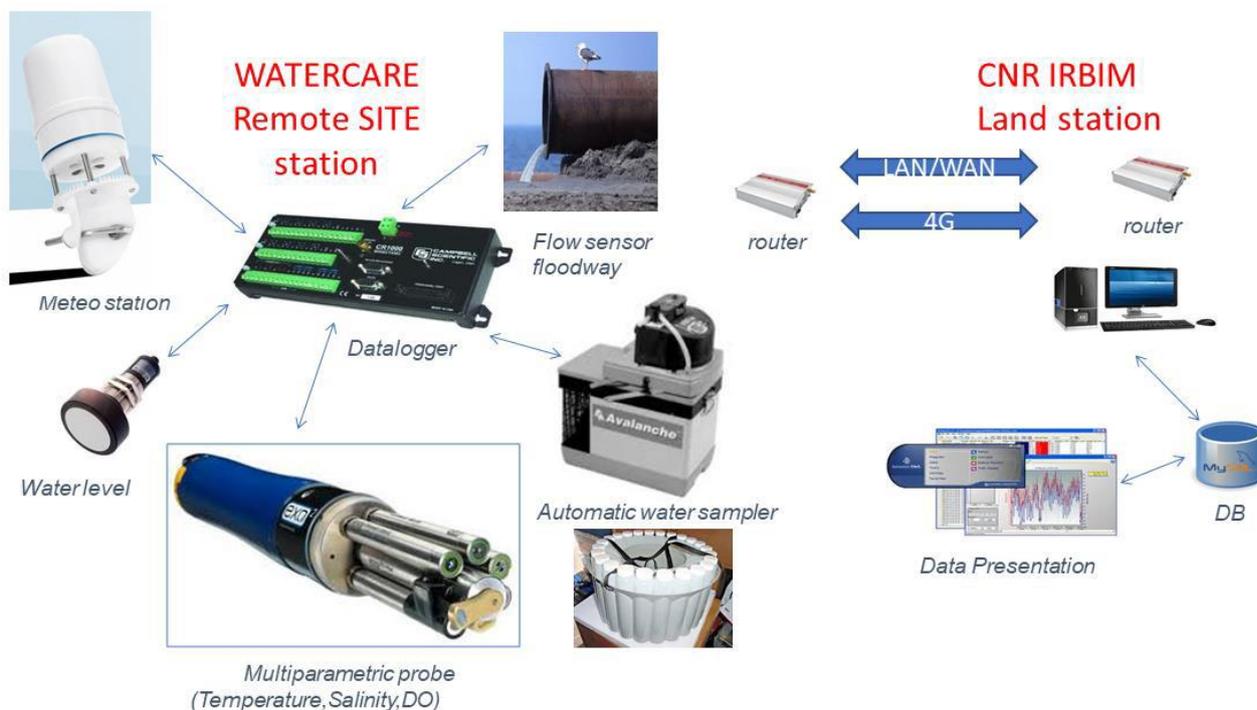


Figura 10.1 - 1 Diagramma a blocchi di una stazione WQIS.

Il sistema di acquisizione in tempo reale WQIS include le seguenti apparecchiature:

- **Datalogger Campbell Scientific CR1000X** che gestisce l'interfaccia con sensori/attuatori, raccolta dati e comunicazioni remote;
- **Stazione meteorologica compatta Campbell Scientific ClimaVUE50**. Misura in tempo reale i seguenti parametri: vento (velocità, raffica, direzione), temperatura dell'aria, umidità relativa, pressione atmosferica, radiazione solare, pluviometri, fulmini;
- **Sonda multiparametrica YSI EXO2 (o EXO3)**. La sonda consente il monitoraggio in tempo reale dell'acqua del fiume misurando i seguenti parametri: livello, temperatura, salinità, conducibilità, ossigeno disciolto ottico (concentrazione e saturazione), torbidità, pH, redox;
- **Teledyne ISCO Avalanche** campionatore d'acqua automatico e refrigerato che preleva campioni (14 bottiglie, 900ml) per analisi di laboratorio dei parametri microbiologici dell'acqua di fiume;
- **Sensore di livello ad ultrasuoni Siemens Probe LU240** (solo Fano).

Nitrati, ammoniaca (pH, redox solo Fano) vengono misurati con una sonda multiparametrica portatile in campioni di acqua raccolti con campionatore automatico ISCO.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Tabella 10.1 - 1 riassume i parametri misurati per ogni stazione del sito Watercare e il dispositivo hardware utilizzato.

HARDWARE SENSORS	PARAMETER	FANO Arzilla Upstream	FANO Arzilla Outfall	POLA Rasa River	DUBVRONICK Neretva River	SPLIT Cetina Main	SPLIT Cetina Outfall	PESCARA Pescara River
Weather Station (ClimaVUE™50)	Wind (speed, direction, gust)	-	X	X	X	X	-	X
	Air Temperature	-	X	X	X	X	-	X
	Relative Humidity	-	X	X	X	X	-	X
	Atmospheric Pressure	-	X	X	X	X	-	X
	Solar Radiation	-	X	X	X	X	-	X
	Rain Gauges	-	X	X	X	X	-	X
	Lightning	-	X	X	X	X	-	X
Multiparameter Sonde (YSI EXO2/EXO3)	Water Temperature	X	X	X	X	X	-	X
	Salinity	X	X	X	X	X	-	X
	Conductivity	X	X	X	X	X	-	X
	Optical Dissolved Oxygen (concentration and saturation)	X	X	X	X	X	-	X
	Turbidity	X	X	X	X	X	-	X
	pH	-	-	X	X	X	-	X
	Redox	-	-	X	X	X	-	X
Level Sensor (Siemens SITRANS LU240)	River Level	X	-	-	-	-	-	-
	River Flow Sensor	Estimated by model	-	-	-	-	-	-

Tabella 10.1 - 1 Dispositivi hardware, parametri misurati e stazioni WQIS.

HARDWARE SENSORS	PARAMETER	FANO Arzilla Upstream	FANO Arzilla Outfall	POLA Rasa River	DUBVRONICK Neretva River	SPLIT Cetina Main	SPLIT Cetina Outfall	PESCARA Pescara River
Datalogger Campbell Scientific CR1000X		X	X	X	X	X	X	X
ISCO Avalanche Sampler		X	X	X	X	X	X	X
Power Source		230V	230V	230V	12V Battery Photovoltaic panel	230V	12V Battery Photovoltaic panel	230V

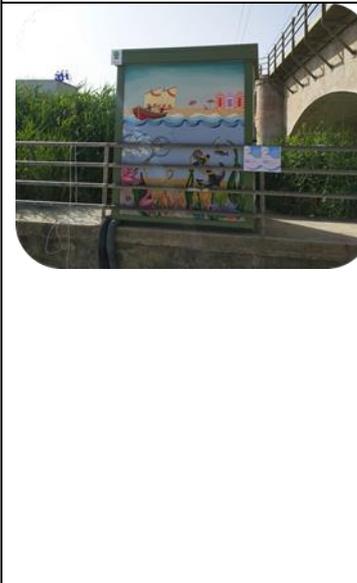
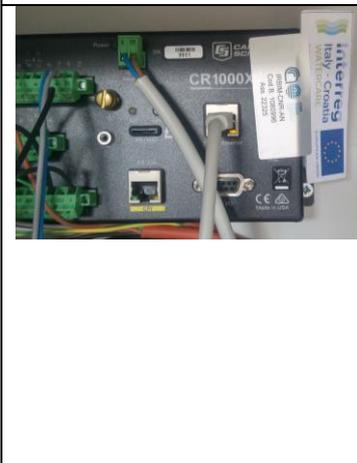
Maggiori dettagli sui dispositivi hardware utilizzati possono essere trovati nel „Deliverable D.3.3.1 – Implementazione WATERCARE WQIS, Allegato 1“.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Tabella 10.1 - 2 WQIS Watercare - Elenco attrezzature/servizi.

* tutti i prezzi sono IVA esclusa e si riferiscono ai listini 2019.

	<p>Campionatore automatico portatile refrigerato,</p> <p>Configurazione 14 flaconi da 950 ml in PP (1 + 1 aggiuntivo), Linea di aspirazione in vinile trasparente, lunghezza 150m, Filtro, filtri ponderati (x sonda EXO), Cavo di collegamento campionatore-datalogger da 3 m</p>	<p>10.000,00 €</p>
	<p>Sonda multiparametrica modello YSI EXO 2 con 7 porte universali per sensori, di cui 1 porta per tergicristallo, datalogger integrato per memorizzazione dati, bluetooth, alimentazione a batteria interna, software di configurazione, gestione e calibrazione incluso Sensore di livello inserito nel corpo sonda: range = 0-10 m</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tergicristallo centrale automatico per la pulizia del sensore • Sensore di temperatura e conducibilità (Salinità) • Sensore di pH e potenziale redox • Sensore ottico di ossigeno disciolto • Sensore ottico di torbidità <p>Adattatore DCP multi uscita per l'acquisizione del segnale SDI-12 / RS232</p> <p>Connettore per interfaccia cavo-sonda standard EXO ad acquirente esterno</p> <p>Cavo sonda - lunghezza 4 m</p> <p>Cella di flusso</p>	<p>20.000,00 €</p>
	<p>Ricambi e accessori per sonde multiparametriche, kit di calibrazione, upgrade del sensore (costi di manutenzione annuali)</p>	<p>2.400,00 €</p>

	<p>Pompa peristaltica industriale Verderflex D07 completa di cella di flusso e telaio di fissaggio</p>	<p>2.500,00 €</p>
	<p>Ricambi e accessori per pompe: o-ring, flange per tubi, tubo, olio (costi di manutenzione annuali)</p>	<p>300,00 €</p>
	<p>BOX coibentato con sportello e impianto elettrico per l'alimentazione del datalogger e di tutte le apparecchiature elettriche di comando e comunicazione; Collegamento alla fonte di alimentazione; scavi / posa casse / elettrificazione 15 metri; Installazione</p> <ul style="list-style-type: none"> • linee di prelievo campionatore e pompa, tubazioni in PVC complete di protezione metallica; • palo meteo centrale con piattaforma aerea e fissaggio linea meteo/sensori; • Posa cavi centrale Weather Box; • Linea di posa e sensore di livello <p>Frigorifero di supporto per campioni marini costi tecnici specializzati per l'installazione inclusi</p>	<p>8.400,00 €</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Registratore dati Campbell Scientific CR1000X • Modulo relè Campbell Scientific LR4 • Stazione meteorologica compatta modello GILL / CLIMA VUE CS • Pluviometro Pro YOUNG • Sensore di livello ad ultrasuoni Siemens SITRANS Lu240, cavo da 100 m • Router industriale 4G Dual Sim 4 porte WAN Ethernet, WiFi • Antenna direzionale per router industriale 4G • SIM M2M • Sistema di interfaccia con l'operatore, dotato di 	<p>8.000,00 €</p>

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

	display touch	
	Stazione WQIS totale	51.600 €

Nella tabella mancano le ore/uomo per il trasferimento tecnologico e gli importi relativi alla raccolta e all'analisi dei campioni, che vengono prelevati e analizzati dagli organi istituzionali.

10.2 Indice delle figure

Figura 10.1 - 1 Diagramma a blocchi si una stazione WQIS. 179

10.3 Indice delle tabelle

Tabella 10 - 1 Tipo di intervento con quadro economico. 177

Tabella 10.1 - 1 riassume i parametri misurati per ogni stazione del sito Watercare e il dispositivo hardware utilizzato..... 180

Tabella 10.1 - 2 Dispositivi hardware, parametri misurati e stazioni WQIS..... 180

Tabella 10.1 - 3 WQIS Watercare - Elenco attrezzature/servizi. 181

11. PUBBLICAZIONI E RIFERIMENTI

Nel corso del progetto WATERCARE sono stati prodotti numerosi documenti, richiesti già nell'Application Form, che sono elencati nei paragrafi che seguono.

Per ciascuno di questi documenti si è voluto inserire, oltre ai riferimenti riguardanti gli autori, anche un piccolo sunto del loro contenuto.

11.1 Pubblicazioni

1. Šikoronja M., *Vodnogospodarska rješenja za smanjenje mikrobiološkog utjecaja na okoliš u priobalnim područjima (WATERCARE) - Soluzioni di gestione dell'acqua per ridurre l'impatto microbico dell'ambiente sulle aree costiere (WATERCARE)*, 2019. HRVATSKE VODE 108, ISSN 1330-1144 (printed)/ ISSN 1849-0506 (on line) – Pubblicato nel giugno 2019

https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=325585&lang=en

La sensibilità delle risorse naturali dell'area adriatica ai cambiamenti climatici, soprattutto in Italia, ma anche in Croazia, è molto alta. Eventi di pioggia intensa provocano allagamenti dei corsi d'acqua con diverse conseguenze per l'ambiente, che incidono notevolmente sulla qualità delle acque costiere e sulla possibilità di fruizione ricreativa di queste acque di balneazione. Per questo motivo, nell'ambito del programma UE Interreg Italia-Croazia (2014-2020), è stato avviato a gennaio 2019 il progetto "Soluzioni di gestione delle acque per ridurre l'impatto microbiologico sull'ambiente nelle zone costiere - WATERCARE" zone costiere", e dovrebbe durare fino al 30 giugno 2021. Il budget totale del progetto è di 2.833.019,40 euro.

Diverse organizzazioni partecipano al progetto.

Il partner principale è l'Unità di attuazione del Consiglio nazionale delle ricerche chiamato Istituto per le risorse biologiche e la biotecnologia marina (NRC-IRBIM), e il Centro di ricerca sui materiali della contea istriana METRIS di Pola e delle acque croate come entità legale per la gestione delle acque. Tra le istituzioni educative sono stati selezionati il Dipartimento di Biologia Molecolare (DISB), l'Università di Urbino Carlo Bo e il Dipartimento di Studi Marini dell'Università di Spalato. La cooperazione di questi partner fornirà supporto scientifico e tecnico alle unità di autogoverno regionali che partecipano al progetto. Si tratta dell'Unità attuativa Dipartimento Acque, Suolo e Tutela del Litorale della Regione Marche, Opere

Marittime e Servizi Idrici Marittimi - Dipartimento Infrastrutture, Trasporti, Mobilità, Reti e Logistica della Regione Abruzzo e della Regione Ragusa-Narento e Spalato- Dalmazia. In cambio, le unità di autogoverno regionali assicureranno l'adozione e l'attuazione delle politiche pertinenti. Un grande contributo al progetto sarà fornito dalla società ASET Spa, d.d. (Comune di Fano - Regione Marche) con la sua esperienza pratica nei servizi di gestione delle acque e trattamento delle acque reflue.

L'obiettivo del progetto WATERCARE è quello di riunire le organizzazioni italiane e croate al fine di ridurre il problema del possibile inquinamento dell'acqua del mare attraverso l'azione coordinata di un'ampia gamma di partner e attività.

I principali beneficiari del progetto saranno gli enti pubblici, le autonomie regionali dell'area costiera e diversi stakeholders (utility, enti turistici, cittadini, bagnanti e turisti). Sviluppando un innovativo sistema di controllo e allerta, gli utenti avranno supporto nella gestione delle acque di transizione e costiere delle aree urbane al fine di evitare e ridurre il livello di inquinamento batteriologico delle spiagge che può verificarsi dopo forti piogge.

2. V. Špada, *EU fondovi u Hrvatskoj O projektu WATERCARE (INTERREG HR-IT) - EU projekt: Water Management Solutions for Reducing Microbial Environment Impact on Coastal Areas – WATERCARE - Soluzioni di gestione dell'acqua per ridurre l'impatto microbico dell'ambiente sulle aree costiere, 2020, OSVRTI, Kem. Ind. 69 (9-10) (2020) 575–582 –* Pubblicato nel 2020

<http://silverstripe.fkit.hr/kui/assets/Uploads/Osvrti-580-582.pdf>

La qualità della balneazione in mare è un importante problema di salute pubblica, specialmente nelle zone turistiche costiere che sono fortemente influenzate da attività umane come l'urbanizzazione, lo sviluppo industriale, l'agricoltura, la pesca, lo scarico delle acque reflue municipali e varie attività ricreative. Gli indicatori più importanti dell'inquinamento delle acque reflue marine sono indicatori microbiologici e la presenza di batteri fecali indica un potenziale rischio di malattie infettive. L'inquinamento microbiologico in un dato punto di prova può variare significativamente nel tempo, a seconda del metodo di scarico delle acque reflue e delle condizioni meteorologiche e idrografiche.

I criteri per la valutazione della qualità del mare sulle spiagge, nonché i metodi di prova sono prescritti dal Regolamento sulla qualità del mare balneabile (NN73/08), che è in linea con la

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Direttiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo e del il Consiglio della balneazione del 2006, il Piano d'azione per il Mediterraneo delle Nazioni Unite (UNEP/MAP) e le linee guida dell'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) per la qualità del mare di balneazione nel Mediterraneo.

Il regolamento prescrive standard di qualità del mare per la balneazione in spiaggia, valori limite degli indicatori microbiologici e altre caratteristiche del mare. I test sulla qualità del mare sulle spiagge vengono condotti a intervalli di 14 giorni, secondo il programma di monitoraggio della qualità del mare nella Repubblica di Croazia condotto da sette contee costiere, sotto il coordinamento del Ministero della protezione ambientale e dell'energia.

3. Ferrarin C., Penna P., Penna A., Spada V., Ricci F., Bilić J., Krzelj M., Ordulj M., Šikoronja M., Đuračić I., Iagnemma L., Bućan M., Baldrighi E., Grilli F., Moro F., Casabianca S., Bolognini L., Marini M., ***Modelling the quality of bathing waters in the Adriatic Sea - Modellare la qualità delle acque di balneazione nel Mare Adriatico, 2021b. Water 13, 1525.*** Pubblicato il 28 maggio 2021

<https://www.mdpi.com/2073-4441/13/11/1525>

Lo scopo di questo studio è sviluppare un sistema di modellizzazione rilocabile in grado di descrivere la contaminazione microbica che colpisce la qualità delle acque di balneazione costiere. Gli eventi di inquinamento sono principalmente innescati da deflussi fognari urbani durante massicci eventi piovosi, con rilevanti conseguenze negative sull'ambiente marino e sul turismo e sulle attività connesse delle città costiere. Un modello idrodinamico agli elementi finiti è stato applicato a cinque aree di studio del Mare Adriatico, che differiscono per condizioni urbane, oceanografiche e morfologiche. Con l'aiuto di moduli trasporto-diffusione e decadimento microbico, è stata studiata la distribuzione di *Escherichia coli* durante eventi significativi. L'indagine numerica è stata supportata da dettagliati set di dati osservativi in situ. I risultati del modello sono stati valutati rispetto al livello dell'acqua, alla temperatura del mare, alla salinità e alle concentrazioni di *E. coli* acquisite in situ, dimostrando la capacità della suite di modellizzazione nel simulare la circolazione nelle aree costiere del Mare Adriatico, nonché diversi principali trasporti e diffusione dinamiche, come la dispersione fluviale e delle acque inquinate. Inoltre, i risultati delle simulazioni sono stati utilizzati per eseguire un'analisi comparativa tra i diversi siti di studio, dimostrando che la diluizione e la miscelazione,

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

principalmente indotte dall'azione delle maree, hanno un effetto più forte sulla riduzione dei batteri rispetto al decadimento microbico. Anche la stratificazione e la dinamica degli estuari svolgono un ruolo importante nella regolazione della concentrazione microbica. La suite di modelli può essere utilizzata come strumento di gestione delle spiagge per migliorare la protezione della salute pubblica, come richiesto dalla Direttiva UE sulle acque di balneazione.

4. Penna P., Baldrighi E., Betti M., Bolognini L., Campanelli A., Capellacci S., Casabianca S., Ferrarin C., Giuliani G., Grilli F., Intoccia M., Manini E., Moro F., Penna A., Ricci F., Marini M., ***Water quality integrated system: A strategic approach to improve bathing water management - Sistema integrato di qualità dell'acqua: un approccio strategico per migliorare la gestione delle acque di balneazione***, 2021. *Journal of environmental management*. Pubblicato il 24 giugno 2021

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479721011610?via%3Dihub>

Nel Mare Adriatico, eventi piovosi di grande portata stanno causando l'esondazione di fiumi e torrenti, con gravi conseguenze sull'ambiente. La conseguente contaminazione batterica delle acque di balneazione pone rischi per la salute pubblica oltre a danneggiare il turismo e l'economia. Questo studio è stato condotto nell'ambito di WATERCARE, un progetto Interreg Italia-Croazia dell'UE, che mira a ridurre l'impatto della contaminazione microbica sulle acque di balneazione dell'Adriatico a causa di forti precipitazioni drenate nella rete fognaria locale, a migliorare la qualità delle acque locali e a fornire supporto ai processi decisionali relativi alla gestione delle acque di balneazione in linea con la normativa comunitaria. Lo studio ha previsto lo sviluppo di un innovativo sistema integrato di qualità dell'acqua che aiuta a raggiungere questi obiettivi. Si compone di quattro componenti: un sistema di monitoraggio idro-meteorologico in tempo reale; un campionatore automatico per raccogliere campioni di acqua dolce durante e dopo eventi piovosi significativi; un sistema di previsione per simulare la dispersione degli inquinanti nell'acqua di mare; e un sistema di allarme in tempo reale in grado di prevedere il potenziale rischio ecologico dalla contaminazione microbica dell'acqua di mare. Il sistema è stato sviluppato e testato in un sito pilota (Fano, Italia). Questi risultati preliminari saranno utilizzati per sviluppare linee guida per le valutazioni della qualità delle acque reflue urbane e del sistema costiero per contribuire allo sviluppo di azioni politiche e decisioni finali di governance.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

5. Romei M., Lucertini M., Esposto Renzoni E., ***La nuova vasca alla foce del torrente Arzilla***, 2021. *Servizi a rete (Tecnedit edizioni), Nr. 5 – volume presentato ad Ecomondo –* Pubblicato in settembre – ottobre 2021

<https://www.tecneditazioni.it/riviste-servizi-a-rete/>

Il problema della mitigazione o dell'eliminazione degli effetti generati dallo sversamento in acque superficiali delle portate di supero delle reti fognarie in occasione di piogge copiose è una questione molto diffusa negli abitati con reti fognarie di tipo misto.

La presente realizzazione eseguita a cura di ASET S.p.A. – gestore del Servizio Idrico Integrato nei comuni di Fano, Mondolfo e Monte Porzio (PU) – consiste nella realizzazione di una vasca di grande capacità dotata di un sistema di pompaggio atto al rilancio del refluo in una rete fognaria esistente, evitando lo sversamento nell'ambiente delle portate derivate dai manufatti scolmatori della rete.

L'area oggetto di studio è la porzione di area urbana del Comune di Fano collocata presso la foce del torrente "Arzilla", sulla sinistra idraulica del corso d'acqua. Il bacino interessato, avente estensione di poco più di 7 ettari, è fortemente urbanizzato e caratterizzato da un'importante densità abitativa con una sensibile incidenza della popolazione fluttuante.

6. A. Penna, E. Baldrighi, M. Betti, J. Bilić, L. Bolognini, M. Bućan, A. Campanelli, S. Capellacci, S. Casabianca, C. Ferrarin, F. Grilli, L. Iagnemma, I. Kristovic, M. Krzelj, E. Manini, N. Marinchel, M. Marini, F. Moro, M. Ordulj, P. Penna, F. Ricci, M. Šikoronja, V. Spada. ***A Strategic Approach to Improve Adriatic Bathing Waters: the Water Quality Integrated System - Un approccio strategico per il miglioramento delle acque di balneazione dell'Adriatico: il Sistema integrato di qualità dell'acqua***. 2021, Conferenza internazionale sulla gestione e protezione dei bacini idrografici, ICRBMP Dubrovnik, 4 - 5 ottobre 2021

Nel mare Adriatico, i massicci eventi piovosi stanno provocando inondazioni di fiumi e torrenti, con gravi conseguenze sull'ambiente. La conseguente contaminazione batterica delle acque di balneazione pone rischi per la salute pubblica oltre a danneggiare il turismo e l'economia. Questo studio è stato condotto nell'ambito di WATERCARE, un progetto UE Interreg Italia-Croazia, che mira a ridurre l'impatto della contaminazione microbica sulle acque di balneazione dell'Adriatico a causa di forti precipitazioni drenate nella rete fognaria locale e; migliorare la qualità delle acque locali; e fornire supporto ai processi decisionali in merito alla gestione delle acque di balneazione in linea con le normative comunitarie. Lo studio ha comportato lo

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

sviluppo di un innovativo sistema integrato di qualità dell'acqua che aiuta a raggiungere questi obiettivi. Si compone di quattro componenti: un sistema di monitoraggio idrometeorologico in tempo reale; un autocampionatore per raccogliere campioni di acqua dolce durante e dopo eventi piovosi significativi; un sistema di previsione per simulare la dispersione degli inquinanti nell'acqua di mare; e un sistema di allerta in tempo reale in grado di prevedere il potenziale rischio ecologico derivante dalla contaminazione microbica dell'acqua di mare. Alle aree studiate è stato applicato un modello idrodinamico agli elementi finiti, che differiscono per caratteristiche idrologiche, urbane e morfologiche. Sono stati utilizzati moduli per il trasporto-diffusione e il decadimento microbico per studiare la distribuzione di *Escherichia coli* durante eventi piovosi significativi. I risultati del modello sono stati validati rispetto ai dati acquisiti sul campo (livello dell'acqua, temperatura, salinità e concentrazioni microbiche) dimostrando la capacità della suite di modelli di simulare la circolazione nelle aree costiere del Mare Adriatico. Il modello, inoltre, simula le principali dinamiche di trasporto e diffusione, come la dispersione delle acque fluviali e inquinate. La suite di modellizzazione e tutti i risultati ottenuti serviranno a sviluppare linee guida per le valutazioni della qualità delle acque reflue urbane e dei sistemi costieri per contribuire allo sviluppo di azioni politiche e decisioni finali di governance come richiesto dalla Direttiva UE sulle acque di balneazione.

7. Krzelj M., ***Water Management Solutions for Reducing Microbial Environment Impact on Coastal Areas - Soluzioni di gestione dell'acqua per ridurre l'impatto microbico dell'ambiente sulle aree costiere***, 2021. Presentato alla Conferenza di Sealogy – Fiera della Blue Economy Europea, FerraraFiere Congressi – Presentato il 20 novembre 2021

<https://www.sealogy.it/>

8. Romei M., Lucertini M., Esposto Renzoni E., Baldrighi E., Grilli F., Manini E., Marini M., Iagnemma L., ***A detention reservoir reduced combined sewer overflows and bathing water contamination due to intense rainfall - Un serbatoio di contenimento ha ridotto gli straripamenti fognari combinati e la contaminazione delle acque di balneazione a causa delle intense precipitazioni***, 2021. *Water* 2021, 13, 3425. Pubblicato il 3 dicembre 2021

<https://www.mdpi.com/2073-4441/13/23/3425>

Gli straripamenti di fognature combinate (OSC) vicino ai corpi idrici sono causa di gravi preoccupazioni ambientali. Negli ultimi decenni, i grandi eventi temporaleschi sono diventati

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

sempre più comuni in alcune regioni e gli scenari meteorologici prevedono un ulteriore aumento della loro frequenza. Di conseguenza, sono urgentemente necessari un controllo e un trattamento CSO secondo le migliori pratiche, l'adozione di soluzioni di trattamento innovative e un'attenta gestione del sistema fognario. Un numero crescente di pubblicazioni è stato indirizzato alla qualità, quantità e tipi di gestione dell'acqua disponibile e opzioni di trattamento. In questo studio, descriviamo la costruzione di un innovativo serbatoio di detenzione lungo il fiume Arzilla (Fano, Italia) la cui funzione è quella di immagazzinare acque reflue CSO diluite eccedenti la capacità di un sistema di drenaggio combinato. Il campionamento dell'acqua del fiume e l'analisi della contaminazione microbica a valle della vasca dopo un evento di forte pioggia hanno riscontrato una notevole riduzione delle concentrazioni di coliformi fecali, che avrebbero aggravato l'impatto delle acque piovane sul sito di balneazione. Questi risultati preliminari suggeriscono che la vasca di detenzione ha esercitato effetti ambientali benefici sull'acqua di balneazione abbassando la carica microbica.

9. P. Penna, F. Moro. *Manuale utente Sistema Integrato della qualità dell'acqua (WQIS)*. Pubblicato l'11 dicembre 2021

https://www.researchgate.net/publication/357016059_Water_Quality_Integrated_System_WQIS_User_Manual

Questo manuale è stato redatto durante le attività previste dal progetto EU INTERREG Watercare. Dopo la progettazione e l'implementazione del WQIS nel sito pilota di Fano, gli autori hanno redatto questo manuale per essere utilizzato per le operazioni sul campo da tutti i partner del progetto.

Per maggiori informazioni sul WQIS, si può fare riferimento ai deliverables del progetto che si trovano seguendo questi link:

<https://www.italy-croatia.eu/web/watercare/docs-and-tools>
<https://zenodo.org/record/5774333#.YehQXP7MLSE>

10. A. Rakić (testo), M. Bućan (fotografie), *Utjecaj oborina sliva Cetine na kakvoću mora za kupanje - Impatto delle precipitazioni sul bacino della Cetina sulla qualità del acque marine di balneazione*, 2021, Hrvastka Vodoprivreda, NUMERO 237 anno XXIX - Pubblicato a novembre/dicembre 2021

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

https://www.voda.hr/sites/default/files/casopis/hr_vodoprivreda-237-kb_e-book.pdf

Monitorando gli indicatori microbiologici della Cetina e delle acque costiere, per mezzo del progetto "Soluzioni di gestione delle acque per ridurre l'impatto ambientale microbico nelle zone costiere" (Watercare), vengono valutati i rischi e vengono trovate soluzioni di protezione della salute umana e dell'ambiente.

11. Đuračić I., Tomašević Rakić D., Kristović I., Grilec D. **PROJEKT WATERCARE – ISPITIVANJE KAKVOĆE VODE NA PODRUČJU UŠĆA RIJEKE NERETVE TIJEKOM SEZONE KUPANJA 2021. GODINE - Progetto WATERCARE – prove di qualità dell'acqua nell'area del fiume Neretva durante la stagione balneare 2021.** Komunal, Dubrovnik, Pubblicato il 31 dicembre 2021

<https://www.komunal.hr/vijesti/12106/#more-12106>

In qualità di partner del progetto WATERCARE, la contea di Dubrovnik-Neretva ha svolto attività di progetto nell'area target dell'estuario della Neretva.

In quest'area è stata allestita una stazione di misurazione automatica che, oltre a misurare i dati climatologici di base in condizioni idrologiche estreme, ha anche eseguito il campionamento automatico delle acque del fiume Neretva. Gli indicatori fisico-chimici della qualità dell'acqua (salinità, temperatura dell'acqua, potenziale redox, pH, conducibilità elettrica, torbidità, ossigeno disciolto, saturazione di ossigeno) vengono analizzati automaticamente dalle sonde di misura installate nella stazione, mentre il carico batteriologico e organico (BOD 5, COD Mn, ammonio, azoto totale, fosforo totale, *E. coli* ed enterococchi intestinali) campionati e analizzati in laboratorio. A causa della maggiore quantità di precipitazioni in un breve periodo di tempo (1 mm / m²) la stazione di misurazione automatica ha iniziato a campionare 14 campioni d'acqua a intervalli regolari e la notifica dell'inizio del campionamento è arrivata tramite e-mail. Il campionamento e l'analisi di tutti i campioni sono stati eseguiti dall'Istituto di sanità pubblica della contea di Dubrovnik-Neretva.

12. E. Manini, E. Baldrighi, F. Ricci, F. Grilli, D. Giovannelli, M. Intoccia, S. Casabianca, S. Capellacci, N. Marinchel, P. Penna, F. Moro, A. Campanelli, A. Cordone, M. Correggia, D. Bastoni, L. Bolognini, M. Marini, A. Penna, **Assessment of spatio-temporal variability of faecal pollution along coastal waters during and after rainfall events - Valutazione della variabilità spatio-temporale dell'inquinamento fecale lungo le acque costiere durante e dopo eventi piovosi**, 2022. *Water* 2022, 14(3), 502. Pubblicato l'8 febbraio 2022

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

<https://www.mdpi.com/2073-4441/14/3/502>

Oltre l'80% delle acque reflue viene scaricato in fiumi o mari con impatto negativo sulla qualità delle acque lungo le coste per la presenza di potenziali patogeni di origine fecale. *Escherichia coli* ed enterococchi sono indicatori importanti per valutare, monitorare e prevedere la qualità dell'acqua microbica negli ecosistemi naturali. Durante gli eventi piovosi, la quantità di acque reflue consegnate ai fiumi e ai sistemi costieri aumenta notevolmente. Il nostro studio implementa misure in grado di monitorare i percorsi di scarico delle acque reflue nei fiumi e il trasporto di batteri fecali nell'area costiera durante e dopo eventi piovosi estremi. Abbiamo monitorato la variabilità spazio-temporale dei microrganismi fecali e la sua relazione con le variabili ambientali con il deflusso delle acque reflue in un'area situata nella costa adriatica occidentale (Fano, Italia). Il monitoraggio giornaliero durante gli eventi piovosi è stato effettuato per due stagioni estive per un totale di 5 periodi di campionamento. I nostri risultati hanno evidenziato che la contaminazione microbica fecale era correlata agli eventi piovosi con elevato flusso di acque reflue, con tempi di recupero degli indicatori microbiologici variabili tra le 24 e le 72 ore e relativi alla dispersione dinamica. La correlazione positiva tra ammonio e batteri fecali nel fiume Arzilla e le ripercussioni nell'acqua di mare possono fornire una base teorica per il controllo dell'ammonio nei fiumi e per monitorare il potenziale rischio dell'inquinamento patogeno delle acque di balneazione.

13. Ordulj M., Josić S., Baranović M., Krzelj M. *The effect of precipitation on the microbiological quality of bathing water in areas under anthropogenic impact - L'effetto delle precipitazioni sulla qualità microbiologica delle acque di balneazione nelle aree ad impatto antropico*, 2022. *Water* 2022, 14, 527. Pubblicato il 10 febbraio 2022

<https://www.mdpi.com/2073-4441/14/4/527>

Le precipitazioni intense possono influire sulla qualità dell'acqua di balneazione, soprattutto nelle aree con sistemi fognari poco sviluppati o con straripamenti fognari combinati (CSO). Lo scopo di questo studio era di valutare l'impatto delle precipitazioni sulla qualità delle acque di balneazione costiere nell'area di Spalato e Kaštela (Mare Adriatico), le aree urbane in cui sono state applicate le OSC. Lo studio è stato condotto durante due stagioni balneari, 2020 e 2021. Il campionamento delle acque costiere e la misurazione dei parametri fisico/chimici è stato

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

effettuato ogni due settimane e dopo un evento di precipitazione superiore a 2 mm. L'impatto delle precipitazioni sulla qualità delle acque di balneazione costiere non è stato notato nella zona di Spalato né a Kaštela, probabilmente a causa della bassa quantità di precipitazioni. La qualità delle acque di balneazione nell'area di Kaštela era significativamente peggiore rispetto all'area di Spalato, a causa delle condizioni del sistema fognario in queste aree e non dell'effetto delle precipitazioni. È stato inoltre rivelato che la qualità dell'acqua di balneazione dipende dalla tempistica del campionamento e dall'indicatore rispetto al quale viene valutata. Escherichia coli (E. coli) si è rivelato un indicatore migliore per il campionamento mattutino, mentre gli enterococchi intestinali erano migliori per il campionamento in tarda mattinata.

11.2 Deliverables

WORK PACKAGE 3

D 3.1.1 – Utilità Software.

Generazione di utilità software per garantire il flusso di informazioni tra i componenti WQIS. Sono previste le seguenti attività, quali l'identificazione dei moduli della catena di modellizzazione, l'integrazione delle componenti WQIS, la verifica dell'efficacia del flusso informativo tra le componenti e l'identificazione delle variabili da monitorare e dei sensori da essere utilizzato nelle reti.

D 3.1.2 – WATERCARE WQIS.

Sviluppo del WQIS WATERCARE per operare nelle aree pilota (Fano) e target (Dubrovnik, Pescara, Spalato e Istria). Lo sviluppo del WQIS consisterà in (i) progettazione e realizzazione della rete di monitoraggio idro-meteorologico per le aree fognarie, fluviali e fluviali; (ii) raccolta di dati meteorologici/idrologici e batteriologici; (iii) attuazione dell'UFM nelle aree pilota e target; (iv) implementazione della banca dati liberamente accessibile.

D 3.2.1 – Sampling Data set.

Un set di dati adeguato di parametri microbici e ambientali misurati nelle aree pilota e costiere target sarà generato e utilizzato nel WQIS per il sistema di allerta del divieto di balneazione e della balneazione ricreativa sicura.

Nell'area pilota di Fano e in altri siti target, in corrispondenza di ciascun punto di emissione, il campionamento microbico e ambientale sarà effettuato lungo cinque transetti in più punti: all'emissione dello scarico, poi a 50, 100, 150, 200 e 300 m da la costa all'interno delle acque ricreative. Il campionamento sarà effettuato durante il periodo di overflow (basato sull'intervallo di 1-6 ore). Il campionamento microbico sarà utilizzato per analizzare la distribuzione delle feci.

I risultati delle analisi microbiologiche saranno utilizzati per valutare la qualità delle acque ricreative e per fornire informazioni sullo stato di salute delle acque reflue urbane e del sistema

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

costiero attraverso un innovativo WQIS per prevedere o fornire un sistema di allerta per la balneazione ricreativa sicura lungo le coste ai siti target di questo progetto.

D 3.3.1 – Implementazione del WATERCARE WQIS.

Aggiornamento di WATERCARE WQIS nelle aree pilota e target attraverso l'implementazione del set di dati raccolti.

D 3.3.2 – SENSORE DATI WEB.

Sensori meteorologici/idrologici come stazione remota saranno installati in 5 diversi siti: saranno misurati portata, pluviometri, valore pH, nitrati, ammoniaca, torbidità, conducibilità elettrica, potenziale redox, ossigeno disciolto, temperatura e livello dell'acqua.

WORK PACKAGE 4

D. 4.1.1 – Sviluppo ed esecuzione di un serbatoio infrastrutturale ad hoc.

Lavori di realizzazione del serbatoio di stoccaggio pilota (ASET) capace di invasare circa 1.200 mc equivalenti ad un tempo di ritorno pari a cinque anni. Le acque accumulate verranno immesse nella rete fognaria esistente e quindi depurate con un tempo di ritardo variabile tra le 24 e le 48 ore. Lo sviluppo e la realizzazione di una cisterna infrastrutturale ad hoc comporterà effetti positivi in termini di ambiente, salute e igiene e con un significativo miglioramento della qualità dell'acqua alla foce del torrente Arzilla e delle acque di balneazione circostanti.

D. 4.1.2 – Implementazione/realizzazione del WQIS nel sito pilota.

La realizzazione del WQIS nel sito pilota si baserà sull'attività realizzata nell'atto 3.1. CNR, UNIURB e METRIS saranno coinvolti in questa attività.

D 4.2.1 – Efficienza del serbatoio di stoccaggio.

Database dell'acqua di prima pioggia e capacità di risposta del serbatoio di accumulo rispetto agli eventi di pioggia dell'azione. UNIURB in collaborazione con CNR, ASET e MARCHE pubblicherà il principale report dei risultati.

D 4.3.1 – Linee guida per la valutazione della qualità delle acque reflue urbane e del sistema costiero.

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

Le linee guida saranno a disposizione di tutti i siti WATERCARE per valutare la qualità delle acque e fornire informazioni sullo stato di salute delle acque reflue urbane e del sistema costiero attraverso un innovativo WQIS.

WORK PACKAGE 5

D 5.1.1 – Strumento di allerta per la gestione delle acque di balneazione.

La realizzazione del software Alert Tool per la gestione delle acque di balneazione nei siti pilota e target permette di inviare allerte immediate in caso di emergenza; automaticamente verranno avvisati tramite sms, telefono o e-mail. Un sistema di allerta in tempo reale - basato su una procedura di casting, che fornisce parametri di previsione fino a diverse ore prima - sarà in grado di identificare preventivamente il potenziale rischio ecologico da contaminazione fecale delle acque di balneazione a causa di elevate e insolite inondazioni fluviali locali causate da elevate precipitazioni in caso di anomalie climatiche.

D 5.2.1 – Simulazioni per la validazione dell'Alert Tool.

Verranno effettuate tre simulazioni in ciascuno dei 5 siti al fine di validare lo strumento di allerta e di conseguenza inviare la corretta comunicazione alle autorità competenti e alle parti interessate.

D 5.2.2 – Versione finale dell'Alert Tool.

Dopo la convalida durante la simulazione prevista, verrà rilasciata la versione finale dello Strumento di allerta per la gestione delle acque di balneazione.

12. CONCLUSIONI

Il progetto WATERCARE ha voluto evidenziare un aspetto particolare degli impatti che si possono generare nelle aree protette della Direttiva Quadro Acque, come quello dell'impatto microbiologico nelle acque di balneazione.

Gli impatti microbiologici che hanno particolare rilevanza nella DQA sono quelli che si verificano nelle acque destinate alla balneazione e in quelle ad uso idropotabile.

Il progetto ha evidenziato le cause di tali contaminazioni per poterle gestire e risolvere, al fine di garantire ai bagnanti la tutela sanitaria dall'esposizione al rischio microbiologico.

La normativa europea sulla qualità e la gestione delle acque adibite alla balneazione (direttiva 2006/7/UE) e le normative nazionali di recepimento, nei due Paesi che hanno partecipato al progetto, sono state completamente recepite, anche se in modi differenti con riguardo all'aspetto dell'esposizione alla contaminazione microbiologica.

Innanzitutto, la normativa europea (DQA) indica come aree protette le acque adibite alla balneazione, indicandone obiettivi specifici, rappresentati dai valori dei parametri microbiologici *Escherichia Coli* ed *Enterococchi Intestinali*, ritenuti indicatori con carattere generale e specifico; tali indicatori rappresentano anche la contaminazione che può derivare dalla presenza di microrganismi patogeni.

Il controllo di questi parametri e delle frequenze di campionamento sono determinati dalle caratteristiche dell'acqua balneare e permettono la sua classificazione, sulla base del calcolo di un percentile.

Lo Stato italiano, con il D. Lgs. 116/2008 e successivo DM 30/03/2010, ha ulteriormente sviluppato ed integrato la normativa comunitaria, attraverso il monitoraggio della qualità delle acque balneari, le misure di gestione per mitigare e/o eliminare il rischio di esposizione microbiologica ed infine il rispetto di valori limite, per i due parametri microbiologici *Escherichia Coli* ed *Enterococchi Intestinali*, al superamento dei quali deve essere adottata la misura gestionale di chiusura temporanea (YT) dell'acqua di balneazione (BW).

Lo Stato croato ha adottato le leggi sull'acqua OG 153/2009 e OG 56/2013 e, per le acque di balneazione, ha adottato il regolamento specifico (OG 51/14), in cui gli enti pubblici locali sono obbligati a fornire alle Acque Croate (soggetto giuridico per la gestione dell'acqua) la qualità delle acque di balneazione e la valutazione del monitoraggio per ciascuna acqua di

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

balneazione, nella loro giurisdizione, ogni anno dopo la fine della stagione balneare, nelle modalità previste dalla direttiva.

Il Piano di gestione dei bacini idrografici per il periodo dal 2016 al 2021 emesso dalle Acque Croate prescrive misure per la gestione, la protezione e la conservazione delle acque di balneazione. Anche se l'attuale legislazione croata si basa principalmente su un approccio collaborativo tra dati quantitativi e qualitativi derivati da misurazioni, campionamenti, test e informazioni ottenute dalla partecipazione pubblica, l'intero ciclo di gestione potrebbe essere migliorato e più efficiente.

Relativamente alla suddetta cooperazione, e nell'ambito del quadro normativo dato, sono stati definiti indicatori analitici che indicano l'inquinamento delle acque di balneazione. L'obiettivo generale è quello di migliorare lo stato delle acque di balneazione dell'intero territorio croato. Ciò è incluso nel Regolamento sullo standard di qualità dell'acqua (OG 96/19) che prescrive lo standard di qualità dell'acqua per le acque superficiali, comprese le acque marine costiere e territoriali e le acque sotterranee, obiettivi speciali di protezione delle acque, criteri per la determinazione degli obiettivi di protezione delle acque, condizioni per l'estensione del termine per il raggiungimento degli obiettivi di protezione dell'acqua, elementi per la valutazione dello stato dell'acqua, monitoraggio dello stato dell'acqua e comunicazione dello stato dell'acqua. Gli Allegati della OG 96/19 prescrivono i valori limite per la determinazione dello stato ecologico delle acque e, allo stesso modo, delle acque di balneazione. Oltre a ciò, il Regolamento sulla qualità delle acque di balneazione (OG 73/08) prescrive gli standard di qualità delle acque di balneazione con indicatori microbiologici. Inoltre, il piano di monitoraggio delle condizioni dell'acqua nella Repubblica di Croazia per il 2021 condotto da Croatian Waters prescrive indicatori per il campionamento e test delle acque di balneazione, misurazioni idrologiche per il monitoraggio dello stato ecologico e chimico e indicatori per testare lo stato quantitativo delle acque di balneazione.

Le normative specifiche dei due Stati differiscono sostanzialmente nella gestione delle non conformità analitiche rilevabili durante il monitoraggio, definito da un apposito calendario di controllo durante tutta la stagione balneare.

Nel caso la classificazione fosse scarsa per almeno 5 anni, l'acqua di balneazione deve essere interdetta permanentemente (YP) fino a quando non vengono realizzate le misure di miglioramento e mitigazione delle cause di contaminazione e venga ristabilita una nuova

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

conformità delle acque stesse; tale condizione è valida per entrambi i Paesi e discende direttamente dalla normativa europea, per la quale l'esito analitico dei parametri microbiologici, in relazione a valori definiti entro specifici range, determina la classe di appartenenza.

Tuttavia questa modalità procedurale, indicata dalla norma europea, non riesce completamente ad evitare l'esposizione dei bagnanti al rischio microbiologico in occasione di contaminazioni ed impatti provocati dall'immissione di acque reflue (urbane) in quelle adibite alla balneazione.

Per questo motivo, la legislazione italiana prevede, al superamento dei valori limite definiti dalla norma nazionale, la chiusura temporanea (YT), tramite procedure ben definite, e prevede anche di fornirne chiara comunicazione al pubblico nel periodo di interdizione.

In questo caso, anche la norma europea distingue i casi di inquinamento di "breve durata", cioè quando la contaminazione non supera un periodo di 72 ore, e quelli più significativi che, invece, perdurano per periodi più lunghi delle 72 ore.

Le cause della contaminazione microbiologica possono essere individuate principalmente dagli scarichi delle acque reflue urbane provenienti dai sistemi di raccolta, ovvero da quelle acque che, nelle aree densamente popolate, devono essere raccolte e trattate nel rispetto di un'altra direttiva europea, la 91/271/CEE sulle acque reflue urbane.

In alcuni casi, molto più rari, anche l'apporto di acque dai corsi d'acqua superficiali drenanti di aree non urbanizzate possono determinare momentanee contaminazioni, ma non sono, nella maggior parte dei casi, rilevanti ai fini microbiologici e del rischio sanitario.

Gli scarichi che derivano dal sistema di raccolta e trattamento delle acque reflue urbane, principale causa di contaminazione ed impatto delle acque, possono essere distinti in due principali casistiche: quelli provenienti dalla depurazione, che hanno carattere di continuità, e quelli che provengono dalle infrastrutture di collettamento, attraverso le fuoriuscite dei manufatti di scolmo fognario (CSO – Combined Sewer Overflow), che sono discontinui ed occasionali, e dipendono principalmente e significativamente dagli eventi meteorici.

Lo scolmo dai manufatti fognari è caratterizzato da acque reflue non depurate che, in occasione di eventi meteorici rilevanti, e derivano dai sistemi di raccolta fognaria che ricevono anche acque meteoriche di dilavamento delle superfici impermeabili urbane; queste tipologie

di scarico discontinuo possono essere determinate direttamente dagli scolmatori delle reti o dai troppo pieni e dai by pass posti in testa agli impianti di depurazione.

Mentre gli scarichi prodotti dagli impianti di depurazione sono ottenuti dopo opportuni ed adeguati trattamenti, come la disinfezione che avviene attraverso varie modalità di trattamento, quelli provenienti direttamente dai CSO dalle reti fognarie non subiscono alcun trattamento; per questo, nonostante le forti diluizioni determinate dalle elevate quantità di acque meteoriche che vengono raccolte in questi sistemi, i CSO sversano nei corpi idrici recettori importanti quantità di acque contaminate microbiologicamente, determinando, nel caso delle acque di balneazione, un decadimento temporaneo della qualità delle acque.

La tipologia di sito, in cui sono riversate queste acque di tracimazione delle reti fognarie, influenza significativamente i processi naturali che mantengono le caratteristiche microbiologiche e chimiche delle acque stesse e la loro conformità.

La diffusione e il rimescolamento delle acque reflue in quelle balneari dipendono da diversi fattori (orografici, morfobatimetrici, strutturali come le opere di difesa costiera, meteomarinari) e tutte queste caratteristiche differiscono profondamente tra la costa adriatica occidentale italiana e quella orientale croata.

È stato verificato chiaramente che a parità di carico inquinante microbiologico sversato a mare, gli impatti che si determinano sono significativamente differenti, non solo per le caratteristiche sito specifiche, come descritto nel capitolo 5, ma anche dalle condizioni oceanografiche del bacino del mare Adriatico, dove le caratteristiche costiere tra le due sponde sono totalmente differenti.

Questo comporta che le acque reflue urbane o le acque dolci dei fiumi, con grado di salinità molto differente, siano comunque facilmente rimescolate lungo le coste croate, mentre in quelle italiane ciò avviene se non ci sono principalmente opere di difesa costiera o in generale artificializzazioni lungo la linea di costa.

Anche le forzanti del vento dai quadranti est (quadrante I e II) incidono significativamente lungo la fascia costiera italiana, aspetto che non si rileva lungo la costa croata.

Da quanto sopra espresso appare evidente che i siti costieri italiani risultano maggiormente sensibili all'immissione, nelle acque di balneazione, dei carichi inquinanti microbiologici.

Questo, è rilevante evidenziarlo, perché solo in occasione degli eventi meteorici con abbondanti precipitazioni tali da far scolare le reti fognarie (CSO), si determinano impatti microbiologici significativi.

Infatti, come descritto nei siti web istituzionali dei due stati membri, le acque balneari hanno prevalente carattere di eccellenza secondo i parametri della classificazione europea.

Tuttavia, pur per brevi periodi, la qualità può essere compromessa e per questo, oltre al monitoraggio periodico delle acque balneari, devono essere adottate e attuate misure di interdizione e misure che prevedano la realizzazione di infrastrutture di contenimento e mitigazione degli impatti.

Il progetto WATERCARE ha voluto sviluppare un sistema che permette di acquisire ed integrare le informazioni necessarie alla descrizione di un evento meteorico, della quantità e qualità delle acque reflue urbane scaricate, la loro caratterizzazione chimica e microbiologica e quella del corpo idrico recettore e delle acque di balneazione.

A seconda delle caratteristiche del sito deve essere progettato ed adattato un sistema WQIS analogo a quello adottato nei cinque siti pilota del progetto; i cinque siti pilota hanno caratteristiche differenti e reagiscono diversamente agli impatti sopra descritti.

Le condizioni meteomarine più sfavorevoli sono quelle in cui il rimescolamento delle acque dolci, reflue o fluviali, si stratificano superficialmente, perché le acque marine riceventi sono in condizione di calma.

In queste condizioni, che solitamente si verificano con situazioni concomitanti di elevato irraggiamento solare, la carica microbica potrebbe addirittura aumentare.

Nel caso in cui gli sversamenti avvengono con condizioni di mare agitato o perlomeno con moto ondoso evidente, viene facilitato il rimescolamento delle acque e la salinità delle acque marine contribuisce all'inibizione dello sviluppo microbiologico, favorendo la riduzione dell'impatto attorno alle 24/48 ore (inquinamento di breve durata).

Pertanto è necessario poter descrivere dettagliatamente i processi di apporto e rimescolamento, definendo gli ambiti spaziali e temporali che caratterizzano l'impatto.

Queste valutazioni e descrizioni sono gli aspetti e le informazioni realizzate e prodotte dal modello FOM che utilizza sia i dati prodotti real time dal sistema WQIS, sia quelli ottenuti dai campionamenti dei parametri microbiologici e chimici effettuati nel sito impattato; la strategia del campionamento da effettuare deve definire l'ambito spaziale e quello temporale di durata

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

dell'impatto e per questo il campionamento deve essere ripetuto per il tempo necessario a descrivere il ripristino delle condizioni usuali e di conformità del sito.

Queste informazioni, sulla base dei dati analizzati in continuo, possono anche definire degli scenari predittivi, che permettono di individuare ed indicare le condizioni che possono modificare ed alterare la conformità del sito, rappresentando scenari diffusivi e di permanenza dell'impatto microbiologico.

La rappresentazione degli eventi e le simulazioni definite per scenari critici permettono agli organismi competenti di adottare azioni e misure molto circoscritte e definite, capaci di tutelare concretamente i bagnanti.

La possibilità di dare indicazioni che sconsigliano la fruizione delle acque balneari, e della loro gestione, nei momenti correlati allo sversamento delle acque reflue urbane provenienti dai CSO e dai corsi d'acqua che possono apportare carichi inquinanti microbiologici è uno degli aspetti gestionali delle acque di balneazione più significativi della direttiva.

Le operazioni da attuare, sono sia quelle riguardanti le misure gestionali da applicare in tempo reale, al fine di evitare, in primo luogo, l'esposizione al rischio sanitario dei bagnanti e, in secondo luogo, di contrastare la contaminazione e di analizzarla in tutti i suoi aspetti, sia quelle di tipo infrastrutturale che hanno il fine di limitare o, nella migliore delle ipotesi, eliminare gli impatti della contaminazione sulle acque di balneazione.

Con riferimento alle misure gestionali da applicarsi in tempo reale, la Regione Marche ha proposto un meccanismo di gestione delle acque di mare soggette a scolmi, che vari Comuni hanno di buon grado adottato, messo in pratica e collaudato da diverse stagioni balneari, per contrastare i potenziali effetti contaminanti dovuti a sversamenti di acque reflue urbane da scolmatori, *by-pass* impianti e foci di fiumi e torrenti, a seguito di piogge intense, nelle more dell'adeguamento delle infrastrutture fognarie ed impiantistiche esistenti e della costruzione di quelle ancora non esistenti (si veda il capitolo 7 di queste Linee Guida).

Si è fatto ricorso all'emanazione, da parte del Sindaco, di un particolare atto, detto Ordinanza Sindacale Gestionale (OSG), che, emanato prima dell'inizio della stagione balneare, descrive le modalità di chiusura e riapertura delle BW soggette a scolmi di acque reflue urbane non depurate, a seguito di precipitazioni intense e/o prolungate. Tale atto si basa sul principio precauzionale, secondo il quale è necessario tutelare la salute dei bagnanti e di tutte le persone che usufruiscono della risorsa marina in modo continuativo, anche nel periodo di tempo tra

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

l'inizio degli apporti di acque reflue urbane o delle acque di fossi e fiumi contaminati da tali scolmi a causa di eventi piovosi intensi e gli esiti analitici sui campioni prelevati da ARPAM.

All'impatto e alla evoluzione di uno scenario critico in termini predittivi si può arrivare grazie ad un'analisi idrodinamica dell'area di applicazione, che può essere rappresentata e descritta dal FOM (Forecast Operation Model), ovvero dal modello idrodinamico agli elementi finiti, così come applicato alle cinque aree di studio nel Mare Adriatico, differenti tra loro per condizioni urbane, oceanografiche e morfologiche.

In queste aree, la dispersione della concentrazione di E. coli è stata simulata e prevista grazie a moduli di trasporto-diffusione e decadimento microbico. I risultati del modello sono stati valutati rispetto al livello dell'acqua, alla temperatura del mare, alla salinità e alle concentrazioni di E. coli acquisite in situ, dimostrando la capacità della suite di modellizzazione nel simulare la circolazione nelle aree costiere del Mare Adriatico, nonché le principali dinamiche di trasporto e diffusione, come la dispersione del plume fluviale e delle acque inquinate.

Le linee guida sulla strategia di campionamento e le analisi sulle variabili microbiche e ambientali saranno utili ai decisori (autorità competenti) per attuare nuove strategie di campionamento affidabili e misure di mitigazione, al fine di evitare o ridurre la chiusura delle aree di balneazione per periodi di tempo necessari, come ora avviene. Nel capitolo 6, sono stati focalizzati i seguenti punti: i) valutazione della presenza e quantificazione dei livelli di inquinamento fecale e sua variabilità spazio-temporale lungo un'area costiera interessata da scarichi fluviali; ii) analisi delle potenziali relazioni dell'abbondanza e della distribuzione degli indicatori di batteri fecali con le principali variabili ambientali; iii) identificazione dell'origine e del tempo di decadimento/persistenza della contaminazione microbica durante gli eventi di pioggia estrema.

Una volta rappresentate in modo sintetico le situazioni nelle quali si trovano i cinque siti pilota, sia italiani che croati, si è potuto verificare come si sviluppano le varie contaminazioni in questi luoghi: ad esempio, con riferimento al torrente Arzilla, sono fortemente legate ai fenomeni piovosi.

Tali aspetti permettono lo sviluppo per la realizzazione di infrastrutture, adeguatamente individuate, che possano ridurre o eliminare l'impatto sulle acque di balneazione. Un esempio concreto è stato quello relativo alla costruzione della vasca di prima pioggia nel tratto terminale

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

del torrente Arzilla prima dell'immissione nelle acque di balneazione (IT011041013005 e IT011041013032) prospicienti la foce del torrente stesso.

Considerando, infatti, il torrente Arzilla, durante la stagione balneare 2021 si è potuto verificare come il succedersi di tre eventi piovosi importanti, a fine agosto ed a fine settembre, pur avendo determinato contaminazione delle acque di balneazione, non ha causato alcuno scolorimento della vasca di prima pioggia, che raccoglie le acque reflue scaricate dalla rete fognaria (i volumi sono stati totalmente contenuti).

Ciò a dire che, se, da un lato, l'infrastruttura realizzata permette il contenimento delle acque reflue urbane aumentate dai volumi di acque meteoriche raccolte nelle reti fognarie, è, tuttavia, necessario tenere sempre conto degli apporti meteorici e dei contributi degli scarichi presenti, anche essi incrementati dalle acque meteoriche, di tutto il bacino idrografico che la foce del corso d'acqua sottende: infatti, le foci dei torrenti e dei fiumi ricevono, e quindi immettono in mare, acque provenienti dal proprio bacino idrografico. Per cui lo studio, la conoscenza degli eventi e degli impatti e gli eventuali interventi di risoluzione delle criticità devono prendere in considerazione il bacino in tutta la sua completezza e complessità.

Infatti, gli interventi che possono essere realizzati lungo la fascia costiera o nel tratto terminale dei torrenti o dei fiumi, così detti "di valle", focalizzati sulla riduzione degli impatti dovuti agli scarichi di acque reflue urbane nelle acque di balneazione, mediante il trattamento o l'allontanamento delle acque di scarico, possono e devono essere integrati con un approccio che miri a mitigare la eventuale contaminazione microbiologica prodotta dagli impatti "a monte", ovvero riducendo la contaminazione delle acque meteoriche di drenaggio, sia mediante la separazione delle reti che con la riduzione dell'apporto di acque meteoriche in rete attraverso l'utilizzo di soluzioni di drenaggio sostenibile, cioè che eviti o riduca il mescolamento delle due tipologie di acque drenate: le acque meteoriche e le acque reflue dei sistemi fognari urbani.

Sebbene si tratti di soluzioni che non possono essere estese a tutto il bacino, soprattutto in contesti già urbanizzati, questo tipo di interventi hanno il vantaggio di poter essere realizzati in modo graduale nell'ambito di una pianificazione relativa alla gestione delle acque urbane e più in generale relativa al drenaggio delle acque meteoriche.

Il volume 2 del Deliverable D.4.3.1 è dedicato alla descrizione di diverse soluzioni per mitigare l'impatto degli scarichi di acque reflue urbane sulle aree costiere, l'analisi delle quali

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

dovrebbe comprendere sia le misure di mitigazione a valle, che mirano a trattare l'acqua inquinata prima che sia scaricata nel destinatario finale, sia le misure di mitigazione a monte, che si concentrano sulla rete fognaria.

Le soluzioni a valle possono comprendere:

- la costruzione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue o il potenziamento di quelli esistenti per evitare lo scarico di acque non trattate;
- il trattamento delle acque da traccimazione combinata fognaria e il potenziamento delle strutture esistenti per ridurre l'impatto sui corpi riceventi.

Le soluzioni a monte mirano a ridurre l'afflusso di acque piovane non inquinate nelle reti delle acque reflue, ad esempio attraverso la separazione delle acque piovane e delle reti di acque reflue o l'utilizzo di soluzioni di drenaggio sostenibili. Nel medesimo documento si individuano delle possibili soluzioni per ciascuna delle principali categorie elencate sopra, fornendo una descrizione generale, il campo di applicazione, alcune indicazioni su parametri e metodi di dimensionamento e le caratteristiche principali di ciascuno.

Per quanto riguarda la costa croata, l'installazione dei dispositivi WQIS e l'utilizzo dell'applicazione faciliteranno il monitoraggio della qualità delle acque di balneazione e potranno ottenere dati accurati e aggiornati per ciascuna area pilota. Ciò ridurrà la possibilità di infettare la popolazione e il tempo necessario per reagire. Pertanto, WQIS consentirà la raccolta di dati di qualità sulla qualità dell'acqua di balneazione e la comprensione degli effetti delle precipitazioni piovose sulla qualità dell'acqua di balneazione. Inoltre, oltre ai fattori naturali, l'installazione di dispositivi WQIS consentirà il monitoraggio dei fattori umani sull'inquinamento delle acque di balneazione. Ciò si riferisce principalmente alle infrastrutture industriali, idriche e fognarie e alle strutture turistiche situate nelle aree in cui è installato il dispositivo.

Dato che la maggior parte delle infrastrutture idriche e fognarie è obsoleta e sovraccaricata e che durante la stagione turistica in Croazia, a causa dell'aumento del numero di turisti e delle navi, le pressioni sul mare aumentano, l'uso dei dispositivi WQIS svolgerà un ruolo importante nel monitoraggio della qualità dell'acqua di balneazione. In caso di scostamenti significativi dai valori normali di riferimento, WQIS segnalerà tempestivamente l'inquinamento e sarà possibile allertare i servizi competenti che potranno prevenire la diffusione e risanare l'inquinamento. I dati raccolti dal dispositivo WQIS avranno anche

un'importanza significativa nel futuro sviluppo dei piani urbani locali croati e delle misure di prevenzione e protezione dall'inquinamento.

L'informazione al pubblico è uno degli aspetti più significativi della normativa sulla balneazione. Infatti, sia l'articolo 12 della direttiva comunitaria 2006/7/Ce, che l'articolo 15 del Decreto Legislativo n. 116/08 (Italia), forniscono precise indicazioni a riguardo, favorendo e stimolando l'utilizzo di *“adeguati mezzi e tecnologie di comunicazione, tra cui Internet, per promuovere e divulgare con tempestività le informazioni sulle acque di balneazione”*.

Con riferimento all'Italia, il Ministero della Salute fornisce informazioni dettagliate riguardo al controllo delle acque, ai divieti di balneazione ed alle attività internazionali grazie al proprio Portale delle Acque di Balneazione, pagina web facilmente accessibile e consultabile dal pubblico, in grado di fornire e ricevere informazioni in tempo reale sulla qualità delle acque.

La Regione Marche, in particolare, dispone di un portale istituzionale, nel quale, all'interno della sezione dedicata alla tutela delle acque, propone delle pagine specifiche per le acque di balneazione, nelle quali, oltre alla normativa ed agli atti regionali emanati, è possibile trovare i procedimenti amministrativi delle stagioni balneari passate e di quella in corso.

Sempre in ambito regionale, l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche, alla sezione balneazione del suo portale istituzionale, non solo fornisce una panoramica completa dei dati riguardanti le stagioni passate, ma mostra anche informazioni aggiornate ed in tempo reale del dato analitico (conformità/non conformità) delle acque di balneazione regionali, in base al calendario di monitoraggio per la stagione balneare in corso. In questa pagina web, accessibile anche dal sito della Regione Marche, è possibile trovare il profilo ed il cartellone informativo di ogni BW.

Infine, in ambito locale, ogni Comune balneare dedica alla balneazione una propria sezione del sito web istituzionale: in tali pagine si possono reperire sia gli atti che i dati di chiusura e riapertura delle acque di balneazione durante la stagione in corso.

Con riferimento alla Croazia, attenendosi a quanto previsto dalla Direttiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio riguardo all'informazione pubblica ed in base al Regolamento sulla qualità delle acque di balneazione (OG 73/08) ed al Regolamento sullo Standard di qualità delle acque di balneazione (OG 96/19), lo stato delle acque di balneazione in Croazia è regolarmente monitorato. Oltre alla qualità dell'acqua, vengono monitorati il profilo dell'area di balneazione, l'esistenza e la manutenzione di impianti sanitari o scarichi fognari

D.5.3.1 – Linee Guida finali di amministrazione

ubicati nelle vicinanze. Il concessionario balneare o l'ente locale di autogoverno è tenuto ad esporre un pannello informativo con indicazioni sulla qualità delle acque di balneazione e su eventuali eventi straordinari in spiaggia per informare tempestivamente i bagnanti.

Sul sito dell'Istituto di Oceanografia e Pesca è possibile accedere alla mappa interattiva che riporta i punti di verifica della qualità delle acque di balneazione con i relativi gradi di qualità assegnati con colori: blu (eccellente), verde (buono), giallo (sufficiente) e rosso (scarso). Sulla base dei risultati del monitoraggio, sono determinate le valutazioni della qualità delle acque di balneazione specifiche, annuali e finali. La mappa è disponibile al pubblico e contiene informazioni sulla qualità delle acque di balneazione in tutte e sette le contee costiere e, allo stesso modo, a livello locale all'interno di ciascuna contea. Oltre alla qualità, sulla mappa interattiva sono disponibili anche parametri informativi aggiuntivi come temperatura dell'aria, temperatura e salinità del mare, direzione e velocità del vento.

Sulla base del campionamento e dell'analisi di campioni di tutti i tipi di acqua, comprese le acque di balneazione, l'Istituto di Sanità Pubblica in ogni contea costiera predispone relazioni annuali che riassumono tutti i parametri rilevanti e i risultati delle analisi della qualità delle acque di balneazione per informare il pubblico sulle condizioni e sulla valutazione finale stabilita dopo la stagione balneare. Gli Istituti di Sanità Pubblica della Regione Istriana, della Regione Spalatino-Dalmata e della Contea di Dubrovnik-Neretva, in cui si trovano i siti pilota (Raša, Cetina e Neretva), fissano obiettivi per il miglioramento della qualità delle acque di balneazione durante le successive stagioni balneari. Ad ogni modo, i risultati sono caricati e resi disponibili sul sito Web menzionato in precedenza.

Nell'ambito del progetto Watercare, la Contea di Spalato e Dalmazia ha sviluppato l'applicazione WaterCare, che mira a migliorare la qualità dell'acqua di balneazione. L'applicazione è realizzata seguendo la Direttiva Quadro sulle Acque (WFD) e dispone di un sistema GIS integrato per il controllo dei siti nel quale sono stati esposti sia le analisi che la rappresentazione dei parametri di qualità delle acque di balneazione. La presentazione dei risultati sulla qualità delle acque di balneazione è disponibile al pubblico, mentre l'accesso ad alcuni dati specifici richiede la registrazione, che è disponibile solo per i decisori.