

AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA REGIONE LAZIO

(Art. 121 D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.)

2021-2027

Relazione Generale

Dipartimento Stato dell'Ambiente - Servizio Monitoraggio delle Risorse Idriche

Dipartimento Pressioni sull'Ambiente

Servizio tecnico – Area Informazione e Reporting Ambientale

Gli elaborati tecnici relativi all'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Regione Lazio sono a cura di ARPA Lazio:

– Dipartimento Stato dell'Ambiente - Servizio Monitoraggio delle Risorse Idriche

Dott. Marco Le Foche
Dott.ssa Caterina Cossio
Dott.ssa Laura Aguzzi
Dott.ssa Floriana Grassi
Dott.ssa Antonella Guzzon
Dott. Maurizio Giganti
Dott.ssa Vera San Giorgi
Dott. Roberto Ceccarini
Dott.ssa Irene Magliocchetti

- Dipartimento Pressioni sull'Ambiente

Ing. Maila Strappini
Dott.ssa Silvia Paci
Ing. Giorgio Caponi
Ing. Domenico Imbroglia
Ing. Serena Cristofani
Dott. Gaetano Gallozzi

- Servizio tecnico – Area Informazione e Reporting Ambientale

Dott.ssa Concetta Fabozzi
Dott. Sergio Tarsiero
Ing. Rosangela Lonetto
Dott. Giovanni Fersini
Dott. Gabriele Del Gaizo
Ing. Elena Trappolini

Si ringraziano il dott. Alberto Di Ludovico e il dott. Sergio Ceradini per il prezioso contributo fornito nel rispettivo periodo di servizio svolto in ARPA Lazio.

Sommario

1	QUADRO PROGRAMMATICO E NORMATIVO DI RIFERIMENTO	3
1.1	Normativa Europea	4
1.2	Normativa e Provvedimenti Nazionali	5
1.3	Provvedimenti Regionali	8
1.4	Obiettivi dell'aggiornamento del PTAR	10
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	14
2.1	Inquadramento Territoriale del Piano	14
2.2	Geologia, Idrogeologia e Vulnerabilità del Territorio	15
2.3	Vulnerabilità intrinseca dei corpi idrici sotterranei	26
2.4	Inquadramento geomorfologico del territorio regionale	30
2.5	Bacini Idrografici	33
2.5.1	Bacini Regionali Nord e il Fiora	40
2.5.2	Il Bacino del Tevere	41
2.5.3	I Bacini Regionali SUD	42
2.5.4	Il sistema idrografico del Liri-Garigliano	44
2.5.5	Altri bacini	44
2.6	Descrizione del Reticolo idrografico	46
2.6.1	Fiumi	46
2.6.2	Laghi	51
2.6.3	Acque di transizione	54
2.6.4	Acque Marino Costiere	56
2.7	Tipizzazione Corpi Idrici Superficiali	60
2.7.1	Codifica dei tipi di Corpi Idrici Fluviali	60
2.7.2	Codifica dei tipi di Corpi Idrici Lacustri	64
2.7.3	Codifica dei tipi di Corpi Idrici di transizione	66
2.7.4	Codifica dei tipi di Corpi Idrici Marino-Costieri	67
2.7.5	Corpi idrici artificiali e fortemente modificati	69
2.7.6	Identificazione dei Corpi Idrici Sotterranei	71
2.8	Strategia per la protezione dell'ambiente marino	88
2.8.1	Inquadramento normativo	88
2.8.2	Ambito di applicazione	89
2.8.3	Descrittori, requisiti del buono stato ambientale e definizione dei traguardi ambientali	91
2.9	Sistemi Naturali e Aree Protette	95
2.10	Il Fitoclima del Lazio	95
3	ANALISI DELLE PRESSIONI	97
3.1	La definizione degli Agglomerati di acque reflue urbane e del relativo bilancio depurativo	97
3.2	Calcolo degli AETU	102

3.3	Distribuzione degli agglomerati	104
3.4	Calcolo degli indicatori di pressione.....	127
3.4.1	Pressioni da acque reflue urbane – Scarichi urbani	128
3.4.2	Pressioni da acque reflue urbane – Sforatori di Piena	137
3.4.3	Pressioni da scarichi industriali.....	139
3.4.4	Pressioni da siti contaminati	142
3.4.5	Pressioni da discariche.....	146
3.4.6	Pressioni da dilavamento delle superfici urbane	148
3.4.7	Pressioni da Agricoltura	151
3.4.8	Pressioni da Trasporti	157
3.4.9	Pressioni da prelievi e diversioni a uso agricolo	158
3.4.10	Pressioni da prelievi ad uso potabile o industriale	162
3.4.11	Pressioni da uso idroelettrico.....	167
3.4.12	Pressioni da Specie Aliene	171
4	QUALITA' AMBIENTALE DELL'ECOSISTEMA ACQUA	174
4.1	Reti e Programmi di Monitoraggio- Acque Superficiali.....	174
4.1.1	Rete e programma di monitoraggio – Corpi idrici fluviali	175
4.1.2	Rete e programma di monitoraggio – Corpi idrici lacustri.....	182
4.1.3	Rete e programma di monitoraggio – Corpi idrici di transizione.....	183
4.1.4	Rete e programma di monitoraggio – Corpi idrici Marino costieri	184
4.2	Stato di qualità delle Acque Superficiali	186
4.2.1	Corpi idrici fluviali	187
4.2.2	Corpi idrici lacustri.....	203
4.2.3	Corpi idrici di transizione.....	205
4.2.4	Corpi idrici marino-costieri.....	207
4.3	Rete di Monitoraggio per la Strategia Marina	210
4.3.1	Risultati del monitoraggio per la Strategia Marina ciclo 2015-2020	229
4.4	Reti e Programmi di Monitoraggio - Acque Sotterranee.....	229
4.4.1	Stato di qualità delle Acque Sotterranee	234
4.4.2	Classificazione stato chimico	236
4.5	Reti di monitoraggio delle acque a specifica destinazione e aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dell'inquinamento e di risanamento.....	257
4.5.1	Corpi idrici utilizzati per estrazione di acqua destinata al consumo umano.....	257
4.5.2	Rete di monitoraggio delle acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci	267
4.5.3	Rete di monitoraggio delle acque dolci destinate alla vita dei molluschi.....	272
4.5.4	Aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento.....	272
5	BILANCIO IDROLOGICO – MINIMO DEFLUSSO VITALE – DEFLUSSO ECOLOGICO..	276
5.1	Bilancio Idrologico e Idrogeologico	282

5.2	Bilancio idrogeologico.....	283
5.3	Deflusso Minimo Vitale e Deflusso Ecologico	286
6	OBIETTIVI AMBIENTALI.....	288
6.1	Gli obiettivi del Piano di Tutela e il programma delle misure	288
6.1.1	Sistema delle proroghe e deroghe	288
6.2	Stato di attuazione degli obiettivi di qualità ambientale delle acque superficiali e sotterranee 290	
6.3	Stato di attuazione degli obiettivi relativi alle acque a specifica destinazione	296
6.4	Stato di attuazione degli obiettivi relativi alle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione 297	
7	PIANO DELLE MISURE e DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI	298
7.1	Valutazione delle misure ed aggiornamento degli obiettivi.....	298
7.2	La metodologia	298
7.2.1	Criteri di valutazione delle misure attivabili	299
7.3	Piano delle misure	300
7.4	Caratteristiche ed obiettivi delle misure.....	303
7.4.1	Categorie delle misure di dettaglio o sottomisure	318
7.4.2	Criteri di valutazione dell'efficacia delle misure	320
7.5	Analisi e aggiornamento degli obiettivi ambientali.....	321
8	ATTUAZIONE DEL PROGRAMMA DELLE MISURE	327
8.1	Stato di attuazione misure del piano di gestione II Ciclo.....	327
8.2	Programma di attuazione delle misure	327
8.2.1	Priorità territoriale delle azioni di Piano	331
8.2.2	Programma delle misure – Acque sotterranee	333
8.3	Governance per l'attuazione delle misure	334
9	ANALISI ECONOMICA.....	334
9.1	Perché fare la valutazione economica?	335
9.2	Le valutazioni economiche nel percorso decisionale del PTAR.....	336
9.3	I costi ambientali della risorsa	336
9.4	Caratterizzazione economica degli usi dell'acqua	338
9.4.1	Usi irrigui.....	338
9.4.2	Usi idroelettrici.....	339
9.4.3	Usi industriali.....	341
9.4.4	Usi municipali	341
9.5	Valutazione economica delle misure di Piano	342
9.5.1	Metodi di valutazione	342
9.5.2	Valutazione dei costi di misure infrastrutturali.....	342
9.5.3	Valutazione economica di misure non strutturali	343

ACRONIMI

- AC - Autorità Competente
- A.E. - abitanti equivalenti
- AP - Autorità Procedente
- ARPA - Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale
- DGR - Determinazione (Deliberazione) della Giunta Regionale
- DL - Decreto Legge
- D.Lgs. - Decreto Legislativo
- DM - Decreto Ministeriale
- FR - Frosinone
- ISPRA - Istituto Superiore per la Ricerca e la Protezione Ambientale
- LT - Latina
- NTA - Norme Tecniche Attuazione
- PM10 - Polveri inalabili (particelle con diametro aerodinamico minore di 10 µm)
- PM2.5 - Polveri respirabili (particelle con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm)
- PSR - Programma Sviluppo Rurale
- PTAR - Piano di Tutela delle Acque Regionale
- RI - Rieti
- RP - Rapporto Preliminare
- RA - Rapporto Ambientale
- RM - Roma
- VAS - Valutazione Ambientale Strategica
- UE - Unione Europea
- VT - Viterbo

Premessa

Ai sensi delle disposizioni di cui all'articolo 121 del D.Lgs 152 del 3 Aprile 2006 e ss.mm.ii. "Norme in Materia Ambientale", il Piano di Tutela delle Acque rappresenta uno specifico piano di settore predisposto al fine di tutelare e risanare il patrimonio idrico mediante la definizione di specifiche misure di tutela qualitative, integrate e coordinate tra loro a scala di bacino idrografico, ed interventi strutturali e non strutturali, calibrati in ragione dello stato delle acque, degli impatti e degli obiettivi ambientali definiti dalla norma.

Il citato articolo 121 del D.Lgs 152/06 prevede un processo di Approvazione del Piano articolato attraverso un percorso tecnico-amministrativo che coinvolge direttamente diversi Enti con competenza locale, sovraregionale e nazionale. In particolare, il comma 2 dell'articolo statuisce che *"le Regioni, sentite le Province e previa adozione delle eventuali misure di salvaguardia, adottano il Piano di Tutela delle Acque e lo trasmettono al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio⁽¹⁾ nonché alle competenti Autorità di bacino⁽²⁾, per le verifiche di competenza"*. Il comma 5 dello stesso articolo 121, tra l'altro, pone in capo alle Autorità di Bacino le verifiche di conformità del Piano agli altri atti di pianificazione, indirizzo e coordinamento e dispone una tempistica sessennale per le revisioni e gli aggiornamenti.

La Regione Lazio con Deliberazione del Consiglio Regionale del Lazio n. 18 del 23 novembre 2018, recante *"Aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque regionali (PTAR), in attuazione del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in Materia Ambientale) e successive modifiche, Adottato con Deliberazione della giunta regionale 2016, n. 819."*³, ha approvato, ai sensi del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale) e successive modifiche, l'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque regionale (PTAR), costituito dai seguenti elaborati descrittivi e cartografici:

- Quadro programmatico e procedurale di riferimento;
- Inquadramento territoriale del Piano;
- Quadro delle pressioni e degli impatti;
- Qualità ambientale dell'ecosistema acqua;
- Obiettivi dell'aggiornamento del Piano;
- Programma delle misure;
- Valutazione economica ed ambientale del programma delle misure;
- Programma di attuazione delle misure e relativi obiettivi di Piano;
- Analisi economica;
- Allegati al Piano (Tavole di Piano; Atlanti dei Bacini Idrografici);
- Norme Tecniche di Attuazione del Piano;
- Rapporto Ambientale e relativi allegati (Allegato A - Sintesi non tecnica, Allegato B - Schede strumenti di pianificazione, Allegato C - Documento di supporto per le valutazioni economiche nell'ambito dell'aggiornamento del Piano);

Atteso quanto sopra, visto il comma 5 del citato articolo 121 del D.Lgs 152/06 che dispone una cadenza sessennale per le successive revisioni e aggiornamenti del Piano di Tutela delle Acque, l'Area Qualità dell'Ambiente della Direzione Ambiente della Regione Lazio, con Determinazione Dirigenziale n. G10549 del 4/08/2022, ha affidato ad ARPA Lazio l'incarico finalizzato all'aggiornamento del Piano Regionale di Tutela delle Acque, con convenzione sottoscritta in data 12/01/2023.

Inoltre, in considerazione della complessità degli argomenti riguardanti il PTAR, con particolare riferimento all'aggiornamento delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano vigente tenendo anche in

¹ Oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Legge 16 dicembre 2022 n.204 (Gazzetta Ufficiale n.3 del 4 gennaio 2023);

² Oggi Autorità di Bacino Distrettuali - Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 294/2016 (Gazzetta Ufficiale n. 27 del 2.02.2017) – attuazione art. 51 della Legge n. 221/2015;

³ Approvazione PTAR - Pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Lazio n. 103 – Supplemento n. 3 del 20/12/2018;

considerazione i quesiti e le osservazioni pervenute dai soggetti autorizzatori, lo sviluppo di tutte le fasi della procedura VAS, esaminando le osservazioni pervenute dagli SCA e, anche al fine di facilitare il trasferimento di dati ed informazioni disponibili all'interno dell'Amministrazione regionale ad Arpa Lazio, con atto di organizzazione n. G01771 del 13/02/2023, recante "Istituzione del Tavolo Tecnico regionale per l'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Regione Lazio (D.C.R. n. 18/2018) ai sensi del D.Lgs. 152/2006", è stato istituito un Tavolo Tecnico Regionale costituito da rappresentanti della Regione Lazio (*Direzione Ambiente; Direzione Lavori Pubblici, Stazione Unica Appalti, Risorse Idriche e Difesa del Suolo; Direzione Agricoltura, Promozione della Filiera e della Cultura del Cibo, Caccia e Pesca, Foreste; Direzione Ciclo dei Rifiuti*), dell'Agenzia Regionale di Protezione Civile ed ARPA Lazio.

1 QUADRO PROGRAMMATICO E NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Le strategie di salvaguardia e risanamento delle risorse idriche rappresentano un obiettivo di assoluta rilevanza nell'ambito delle politiche atte a garantire l'uso sostenibile (*sostenibilità ambientale, economica e sociale*) delle risorse naturali imposte sempre più dalla crescente domanda di acqua di buona qualità.

Il 25 settembre 2015 tutti gli Stati membri dell'ONU hanno sottoscritto "l'Agenda 2030" che costituisce il documento programmatico fondamentale per lo Sviluppo Sostenibile articolato in 17 Obiettivi "Sustainable Development Goals" declinati nell'ambito di 169 "target" di natura ambientale, economico e sociale, da conseguire entro il 2030 (Goal 1: Sconfiggere la povertà, Goal 2: Sconfiggere la fame, Goal 3: Salute e benessere, Goal 4: Istruzione di qualità, Goal 5: Parità di genere, Goal 6: Acqua pulita e servizi igienico-sanitari, Goal 7: Energia pulita e accessibile, Goal 8: Lavoro dignitoso e crescita economica, Goal 9: Imprese, innovazione e infrastrutture, Goal 10: Ridurre le disuguaglianze, Goal 11: Città e comunità sostenibili, Goal 12: Consumo e produzione responsabili, Goal 13: Lotta contro il cambiamento climatico, Goal 14: Vita sott'acqua, Goal 15: Vita sulla Terra, Goal 16: Pace, giustizia e istituzioni solide, Goal 17: Partnership per gli obiettivi).

Atteso che tutti i 17 obiettivi sottendono, direttamente o incidentalmente, l'attuazione di politiche volte alla salvaguardia e risanamento delle risorse idriche (ex: Obiettivi 1.4, 2.3, 2.4, 3.9, 7.2, 11.b, 12.2, 13.1, 13.2, 13.3, 14.3, 15.1), in particolare l'obiettivo n 6 "Acqua Pulita e Servizi Igienico-Sanitari" prevede il conseguimento dei seguenti target mediante la predisposizione di appositi strumenti di attuazione:

TARGET	STRUMENTI DI ATTUAZIONE
6.1 Entro il 2030, conseguire l'accesso universale ed equo all'acqua potabile sicura e alla portata di tutti	<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>
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	
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	
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	
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	
6.6 Entro il 2020, proteggere e ripristinare gli ecosistemi legati all'acqua, tra cui montagne, foreste, zone umide, fiumi, falde acquifere e laghi	

Tabella 1.1: Target dell'obiettivo n. 6 dell'Agenda 2030 e relativi strumenti di attuazione.

In generale, i cardini attorno ai quali si articolano e coordinano le moderne strategie di gestione delle risorse idriche sono sviluppati, tra l'altro, in base ai principi per cui:

- "L'acqua non è un prodotto commerciale al pari degli altri, bensì un patrimonio che va protetto, difeso e trattato come tale" (preambolo della Direttiva 2000/60/CE);
- È necessario garantire la salvaguardia quali-quantitativa delle risorse idriche e degli ecosistemi ad esse connessi anche per le generazioni future;
- È necessario consentire l'accesso universale all'acqua per i diversi usi;
- Chi inquina paga;
- È necessario sviluppare politiche comuni e coordinate in materia di acque.

In tale contesto gli strumenti di pianificazione e le modalità di partecipazione alle diverse fasi decisionali assumono una importanza strategica al fine di rendere le pianificazioni stesse realmente efficaci; i rapporti gerarchici che sottendono il coordinamento tra i piani in materia ambientale costituiscono l'elemento fondamentale per armonizzare le azioni utili al perseguimento degli obiettivi a breve, medio e lungo termine di tutela, risanamento e conservazione delle risorse naturali.

1.1 NORMATIVA EUROPEA

Nel preambolo della Direttiva Comunitaria 2000/60/CE (WFD), che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, si riporta testualmente *"L'acqua non è un prodotto commerciale al pari degli altri, bensì un patrimonio che va protetto, difeso e trattato come tale"* quale principio cardine attorno al quale fondare le politiche di tutela e risanamento anche attraverso l'uso sostenibile delle risorse idriche.

La Direttiva WFD si integra nell'ambito delle politiche comunitarie di protezione e risanamento delle acque coordinando di fatto, tra l'altro, altre Direttive più risalenti, tra cui:

- Direttiva 91/271/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1991, concernente il trattamento delle acque reflue urbane;
- Direttiva 91/676/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991, relativa alla protezione delle acque dell'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole;

e con le Direttive emanate successivamente, tra cui:

- Direttiva 98/83/CE del Consiglio del 3 novembre 1998 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano;
- Direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 dicembre 2006, sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;
- 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;
- Direttiva 2008/105/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2008, relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive del Consiglio 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio;
- Direttiva 2008/56/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 giugno 2008, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino (direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino);

In generale, le Direttive in materia di acque si armonizzano anche con le politiche comunitarie finalizzate alla protezione degli ecosistemi acquatici e terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico.

L'attuazione della Direttiva WFD passa attraverso la predisposizione di appositi strumenti di pianificazione e programmazione, che gli Stati membri devono redigere a scala di Distretto Idrografico (*Piani di Gestione dei Bacini Idrografici*) secondo le modalità ed i criteri definite dall'articolo 13, contenenti le informazioni riportate nell'Allegato VII della Direttiva stessa, secondo il percorso logico di figura 1.1.

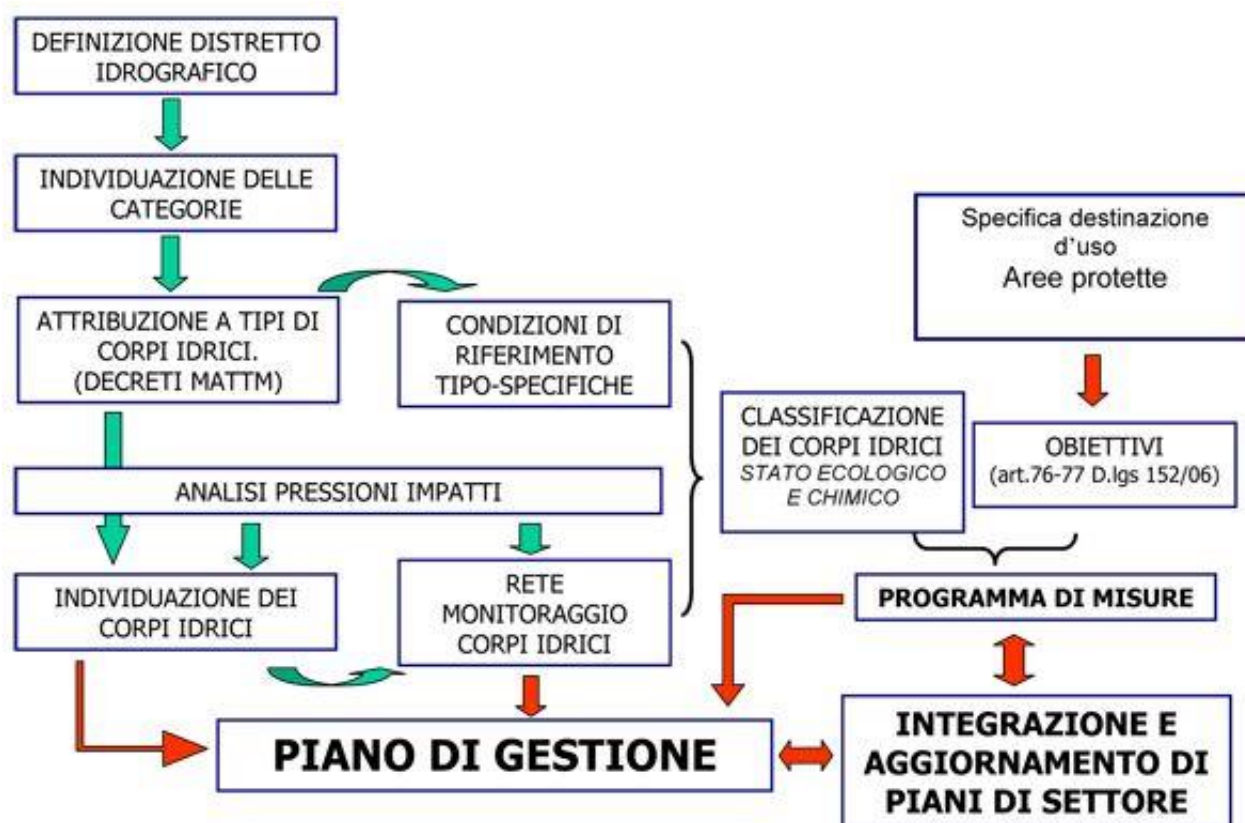


Figura 1.1: Percorso logico di elaborazione di un Piano di Gestione (Fonte MASE: <https://www.mase.gov.it/direttive/aspetti-generalisti>).

1.2 NORMATIVA E PROVVEDIMENTI NAZIONALI

In Italia le Direttive in materia di acque sono sostanzialmente recepite nell'ambito della Parte Terza del Decreto Legislativo n. 152/2006 e ss.mm.ii., recante "Norme in materia ambientale"⁴. Specifiche direttive sono recepite con ulteriori appositi provvedimenti normativi:

⁴ Ai sensi del comma 4 dell'art. 170 del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. La parte terza del presente decreto contiene le norme di recepimento delle seguenti direttive comunitarie: direttiva 75/440/CEE relativa alla qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile; direttiva 76/464/CEE concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico; direttiva 78/659/CEE relativa alla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci; direttiva 79/869/CEE relativa ai metodi di misura, alla frequenza dei campionamenti e delle analisi delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile; direttiva 79/923/CEE relativa ai requisiti di qualità delle acque destinate alla molluschicoltura; direttiva 80/68/CEE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose; direttiva 82/176/CEE relativa ai valori limite ed obiettivi di qualità per gli scarichi di mercurio del settore dell'elettrolisi dei cloruri alcalini; direttiva 83/513/CEE relativa ai valori limite ed obiettivi di qualità per gli scarichi di cadmio; direttiva 84/156/CEE relativa ai valori limite ed obiettivi di qualità per gli scarichi di mercurio provenienti da settori diversi da quello dell'elettrolisi dei cloruri alcalini; direttiva 84/491/CEE relativa ai valori limite e obiettivi di qualità per gli scarichi di esaclorocicloesano; direttiva 88/347/CEE relativa alla modifica dell'Allegato 11 della direttiva 86/280/CEE concernente i valori limite e gli obiettivi di qualità per gli scarichi di talune sostanze pericolose che figurano nell'elenco 1 dell'Allegato della direttiva 76/464/CEE; direttiva 90/415/CEE relativa alla

- con il D.Lgs 28/2016 sono state recepite le disposizioni di cui alla direttiva 2013/51/EURATOM del Consiglio, del 22 ottobre 2013, che stabilisce requisiti per la tutela della salute della popolazione relativamente alle sostanze radioattive presenti nelle acque destinate al consumo umano
- con il Decreto Legislativo n. 190 del 13 ottobre 2010 è stata recepita la Direttiva 2008/56/CE sulla strategia per l'ambiente marino;
- con il Decreto Legislativo 116/2008 e con il Decreto di attuazione 31 marzo 2010 sono state recepite le disposizioni di cui alla Direttiva 2006/7/CE inerente alle Acque destinate alla balneazione.
- Decreto Legislativo 18/2023 Acque Potabili
- Confronto con Rapporto Preliminare/ambientale per completare elenco normativa nazionale/Europea/Regionale

Il complesso impalcato normativo si compone anche di numerosi Decreti Ministeriali che disciplinano specifiche materie:

- Decreto 25 febbraio 2016 n. 5046 - recante "Criteri e norme tecniche generali per la disciplina regionale dell'utilizzazione agronomica degli affluenti di allevamento e delle acque reflue, nonché per la produzione e l'utilizzazione agronomica del digestato";
- DM 31 Luglio 2015 - recante "Approvazione delle linee guida per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo");
- Decreto n. 29/STA del 13.02.2017 di approvazione delle Linee Guida per le valutazioni ambientali ex ante delle derivazioni idriche, in relazione agli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici definiti ai sensi della Direttiva 2000/60/CE ...;
- Decreto n. 30/STA del 13.02.2017 di approvazione delle Linee Guida per l'aggiornamento dei metodi di determinazione del deflusso minimo vitale al fine di garantire il mantenimento nei corsi d'acqua del deflusso ecologico a sostegno del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici definiti ai sensi della Direttiva 2000/60/CE ...";
- Decreto 12 giugno 2003, n. 185 "Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152.).
- Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale - Delibera della C.I.P. del 20 dicembre 2021 - Adozione Secondo aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto dell'Appennino Centrale (PGDAC.3);
- Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale - Delibera della C.I.P. n. 1 del 20 dicembre 2021 - Terzo ciclo del Piano di Gestione delle Acque. II aggiornamento - art. 13, comma 7 Direttiva 2000/60/CE. Adozione dell'aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque ai sensi degli artt. 65 e 66 del D.Lgs. 152/2006 e delle relative misure di salvaguardia ai sensi dell'art. 65 commi 7 e 8 del medesimo decreto;

Le disposizioni della parte terza del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. articolano le strategie di tutela e risanamento delle risorse idriche attraverso diversi livelli di pianificazione consistenti nel:

- o Piano di Gestione delle Acque, da predisporre in sede di Autorità di Bacino Distrettuale territorialmente competente, ai sensi dell'art. 117 del Decreto;
- o Piano di Tutela delle Acque, posto in capo alle Regioni, che rappresenta uno specifico piano di settore predisposto ai sensi dell'art. 121 del decreto.

Sintesi dei contenuti dei Piani di Gestione dei Bacini Idrografici (Allegato VII della DQA e Parte A - allegato 4 alla parte III del D.Lgs 152/06)

Sintesi dei contenuti dell'aggiornamento del PTAR (Parte B - allegato 4 alla parte III del D.Lgs 152/06)

modifica della direttiva 86/280/CEE concernente i valori limite e gli obiettivi di qualità per gli scarichi di talune sostanze pericolose che figurano nell'elenco 1 della direttiva 76/464/CEE; direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane; direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque da inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole; direttiva 98/15/CE recante modifica della direttiva 91/271/CEE per quanto riguarda alcuni requisiti dell'Allegato 1; direttiva 2000/60/CE, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

<i>La descrizione generale delle caratteristiche del distretto</i>	<i>I risultati dell'attività conoscitiva</i>
<i>L'elenco e la rappresentazione delle aree protette</i>	<i>L'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento</i>
<i>La sintesi delle pressioni e degli impatti delle attività umane sui corpi idrici superficiali e sotterranei La mappa delle reti di monitoraggio</i>	<i>I dati in possesso delle Autorità e Agenzie competenti rispetto al monitoraggio delle acque di falda delle aree interessate e delle acque potabili dei Comuni interessati, rilevati e periodicamente aggiornati presso la rete di monitoraggio esistente, da pubblicare in modo da renderli disponibili per i cittadini</i>
<i>L'elenco degli obiettivi ambientali per tutti i corpi idrici</i>	<i>L'indicazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione</i>
<i>La sintesi dell'analisi economica</i>	<i>L'analisi economica di cui all'allegato 10 alla Parte Terza del Decreto succitato e le misure previste al fine di dare attuazione alle disposizioni di cui all'art. 119 concernenti il recupero dei costi dei servizi idrici Le risorse finanziarie previste a legislazione vigente</i>
<i>La sintesi dei programmi di misure (compresi quelli più dettagliati per sottobacino, settori o per problematiche specifiche, nonché le misure adottate per la partecipazione pubblica) L'elenco delle autorità competenti e le procedure per ottenere la documentazione e le informazioni di base</i>	<i>L'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità Le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate, tese al raggiungimento di una maggiore tutela ambientale attraverso anche la verifica dell'efficacia delle misure prescritte nel precedente Piano, di quelle attuate e della loro valutazione in termini di costi/benefici ambientali Il programma di verifica dell'efficacia degli interventi previsti Gli interventi di bonifica dei corpi idrici</i>

Tabella 1.2: Raffronto tra i contenuti dei Piani di Gestione e dei Piani di Tutela.

Essendo i contenuti e le finalità dei Piani di Tutela ampiamente coincidenti con quelli dei Piani di Gestione, i Piani regionali devono essere coordinati nell'ambito delle pianificazioni distrettuali garantendo la migliore sinergia di azioni e misure da attuarsi su ampia scala finalizzate al conseguimento degli obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva WFD.

In particolare, in ragione della gerarchia degli strumenti di pianificazione di che trattasi, oltre che al fine di meglio declinare a livello locale le strategie di salvaguardia e risanamento delle risorse idriche, l'aggiornamento del PTAR deve attenersi agli atti di pianificazione o di indirizzo e coordinamento predisposti dalle Autorità di Bacino con i quali sono definiti gli obiettivi su scala di Distretto (Tabella 1.2 e Figura 1.2).

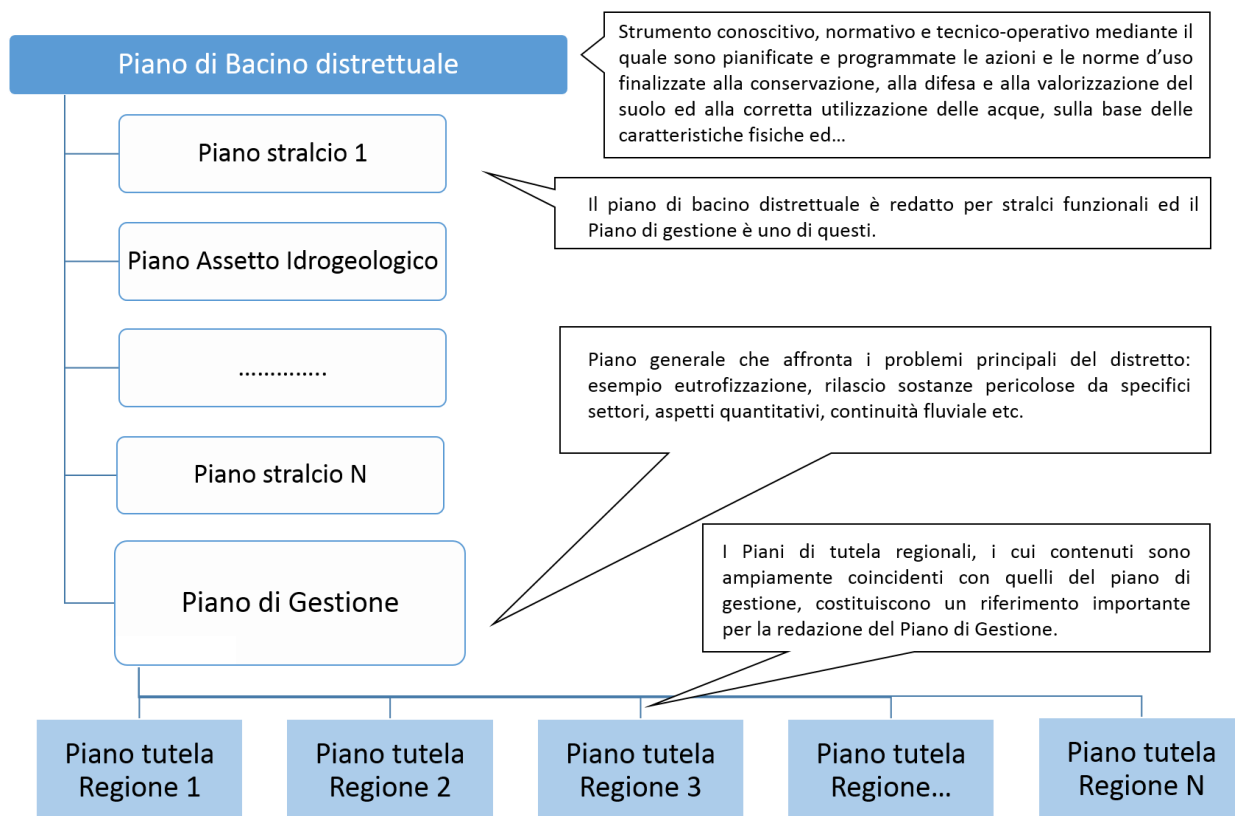


Figura 1.2: Rappresentazione schematica degli obiettivi a scala di Distretto in riferimento al Piano di Tutela delle Acque (Fonte: <http://www.direttivaacque.minambiente.it>).

1.3 PROVVEDIMENTI REGIONALI

A livello regionale, i principali provvedimenti in materia di tutela delle risorse idriche del Lazio sono volti alla gestione sostenibile, al risanamento ed alla tutela della risorsa e sono costituiti dai seguenti principali atti:

- Delibera della Giunta Regionale n. 5817 del 14 dicembre 1999, recante "Direttive per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano.";
- Delibera della Giunta Regionale n. 317 del 11 aprile 2003, recante "Designazione delle aree sensibili e dei bacini drenanti della Regione Lazio ai sensi della direttiva 91/271/CEE del 21 maggio 1991.";
- Delibera della Giunta Regionale n. 335 del 18 aprile 2003, recante "Prima individuazione dei punti di monitoraggio quantitativo e qualitativo delle acque sotterranee. D.Lvo 152/99, come modificato dal D.Lvo 258/2000";
- Delibera della Giunta Regionale n. 236 del 2 aprile 2004, recante "Revisione della prima individuazione delle sezioni di prelievo e di misura sui corpi idrici significativi della Regione Lazio e prescrizioni ad ARPA Lazio per gli adempimenti relativi al decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e successive disposizioni correttive ed integrative di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258.";
- Delibera della Giunta Regionale n. 237 del 2 aprile 2004, recante "Revisione della designazione delle acque a specifica destinazione: acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli, acque destinate alla vita dei molluschi. Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152.";
- Delibera della Giunta Regionale n. 172 del 18 febbraio 2005, recante "Piano regionale per il controllo e la valutazione di eventuali effetti derivanti dall'utilizzazione dei prodotti fitosanitari

- sui comparti ambientali vulnerabili, art. 3 dell'Accordo sancito in sede di Conferenza Stato Regioni, seduta 8 maggio 2003, tra i Ministeri della Salute, Ambiente e Tutela del territorio, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano per l'attuazione dei Piani Triennali di sorveglianza sanitaria ed ambientale sui prodotti fitosanitari.”;
- Deliberazione di Giunta Regionale n. 222 del 25 febbraio 2005, recante “Monitoraggio delle acque sotterranee - Rilevazione dei fattori meteo-climatici e idrologici per il calcolo del bilancio idrico degli acquiferi”.
 - Regolamento regionale n. 14 del 23 novembre 2007 recante “Programma d’Azione per le Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola”;
 - Deliberazione di Giunta Regionale n. 445 del 16 giugno 2009, recante “D.C.R. 27 settembre 2007, n° 42 - art. 19, comma 2 - Provvedimenti per la Tutela dei Laghi Albano e di Nemi e degli acquiferi dei Colli Albani. Modifica alla D.G.R. 1317 del 5 dicembre 2003”.
 - Delibera della Giunta Regionale n. 116 del 19 febbraio 2010, recante “Designazione dell’area sensibile del Golfo di Gaeta e dei bacini drenanti ad essa afferenti ai sensi della direttiva 91/271/CEE del 21 maggio 1991 e del D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152.”;
 - Deliberazione di Giunta Regionale n. 219 del 13 maggio 2011, recante “Adozione del documento concernente Caratteristiche tecniche degli impianti di fitodepurazione, degli impianti a servizio di installazioni, di insediamenti ed edifici isolati minori di 50 abitanti equivalenti e degli impianti per il trattamento dei reflui di agglomerati minori di 2.000 abitanti equivalenti.”
 - Deliberazione di Giunta Regionale n. 563 del 25 novembre 2011, recante “Attuazione delle disposizioni di cui all'allegato 3, punto 1, alla parte III del D.Lgs 152/2006, come modificato dal decreto ministeriale 16 giugno 2008, n. 131. Approvazione della Tipizzazione dei corpi idrici superficiali della Regione Lazio.”;
 - Deliberazione di Giunta Regionale n. 256 del 13 maggio 2014 recante “D.lgs. 152/2006 art. 94 comma 2 – Direttive per l’individuazione dell’area di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano distribuite a terzi mediante approvvigionamenti autonomi”
 - Regolamento regionale n. 1 del 9 febbraio 2015 recante “Disciplina dell’utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e di talune acque reflue”;
 - Deliberazione di Giunta Regionale n. 848 del 30 dicembre 2016, recante “Regolamento (UE) n. 1303/2013 e Accordo di Partenariato 2014-2020. Regolamento UE n. 1305/2013 e Direttiva quadro acque 2000/60/CE - Condizionalità ex ante 5.2 Risorse idriche. Approvazione del documento concernente "Modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo" - Attuazione del DM 31 luglio 2015 del Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali.”;
 - Deliberazione di Giunta Regionale n. 77 del 2 marzo 2020, recante “Revoca della D.G.R. 15 febbraio 2013 n. 44 e individuazione della nuova rete di monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali della Regione Lazio. DL.vo 152/2006 e s.m.i.”;
 - Deliberazione di Giunta Regionale n. 276 del 19 maggio 2020, recante “Revoca parziale della deliberazione di Giunta regionale 2 aprile 2004, n. 237 e revoca della deliberazione di Giunta regionale 15 febbraio 2013, n. 43. Approvazione della designazione e della classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, ai sensi del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.”;
 - Deliberazione di Giunta Regionale n. 710 del 26/10/2021 recante “Piani di Gestione dello Spazio Marittimo. Presa d’atto della visione e degli obiettivi specifici e identificazione delle Unità di Pianificazione”;
 - Deliberazione di Giunta Regionale n. 523 del 30 luglio 2021, recante “Rettifica della deliberazione 18 giugno 2021, n. 374 avente ad oggetto: Aggiornamento delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola della Regione Lazio, ai sensi dell'art. 92 del D.Lgs.152/2006 e conferma delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola individuate con D.G.R. 30 gennaio 2020, n. 25.”, con la quale sono state apportate rettifiche alle perimetrazioni delle ZVN n. 11 “Sacco”.
 - Deliberazione di Giunta Regionale n. 719 del 14 novembre 2023, recante “Aggiornamento delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola della Regione Lazio, ai sensi dell'art. 92 del D.Lgs 152/2006 e conferma delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola individuate con D.G.R. 523 del 30 luglio 2021”.
 - Deliberazione di Giunta Regionale n. 901 del 9 dicembre 2021, recante “Revoca della D.G.R. 18 aprile 2003 n. 355. Individuazione e approvazione della nuova rete di monitoraggio qualitativo e del programma di monitoraggio 2021-2026 dei corpi idrici sotterranei della Regione Lazio. D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.”.

- Deliberazione di Giunta Regionale n. 877 del 7 dicembre 2023, recante “Approvazione delimitazione e perimetrazione degli agglomerati urbani regionali alla luce della Direttiva Comunitaria 91/271, inerente alle acque reflue urbane e del D.Lgs 152/2006, per i centri urbani con popolazione superiore ai 2.000 A.E. (abitanti equivalenti)”.

Per quanto strettamente attiene ai Piani di Tutela delle Acque, le disposizioni di cui all’articolo 121 del D.Lgs 152/06, nonché le specifiche indicate nella parte B dell’Allegato IV alla Parte Terza dello stesso Decreto, definiscono i contenuti nonché le specifiche tecniche per gli aggiornamenti successivi.

La Regione Lazio, con Deliberazione del Consiglio Regionale del Lazio n. 18 del 23 novembre 2018, recante “Aggiornamento del Piano di tutela delle Acque regionali (PTAR), in attuazione del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in Materia Ambientale) e successive modifiche, Adottato con Deliberazione della giunta regionale 2016, n. 819.”, ha approvato il vigente Piano di Tutela delle Acque unitamente al Rapporto Ambientale ed i relativi allegati (Allegato A - Sintesi non tecnica, Allegato B - Schede strumenti di pianificazione, Allegato C - Documento di supporto per le valutazioni economiche nell’ambito dell’aggiornamento del Piano).

1.4 OBIETTIVI DELL’AGGIORNAMENTO DEL PTAR

Il comma 5 dell’articolo 121 del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. dispone che le revisioni ed aggiornamenti dei Piani di Tutela delle Acque devono essere effettuate ogni sei anni con l’obiettivo di definire o ricalibrare le misure necessarie al conseguimento degli obiettivi di qualità ambientale, tra cui, il “buono stato” per tutte le acque appartenenti ad i corpi idrici della regione (*acque sotterranee, superficiali interne, di transizione e marino-costiere*).

La Parte “B” dell’allegato 4 alla parte terza del D.Lgs 152/06 – “*Piani di tutela delle acque*” - definisce i contenuti dei diversi aggiornamenti del Piano di Tutela delle Acque che devono includere, tra l’altro, la:

1. sintesi di eventuali modifiche o aggiornamenti della precedente versione del Piano di tutela delle acque, incluso una sintesi delle revisioni da effettuare;
2. valutazione dei progressi effettuati verso il raggiungimento degli obiettivi ambientali, con la rappresentazione cartografica dei risultati del monitoraggio per il periodo relativo al piano precedente, nonché la motivazione per il mancato raggiungimento degli obiettivi ambientali;
3. sintesi e illustrazione delle misure previste nella precedente versione del Piano di gestione dei bacini idrografici non realizzate
4. sintesi di eventuali misure supplementari adottate successivamente alla data di pubblicazione della precedente versione del Piano di tutela del bacino idrografico.

In generale, il processo di aggiornamento del Piano è finalizzato alla verifica dell’efficacia delle misure poste in essere in relazione allo stato di qualità dei corpi idrici al fine di attuare, ove necessario, le migliori strategie per:

- mantenere o conseguire l’obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di “buono” o “elevato”;
- mantenere o raggiungere gli obiettivi di qualità per i corpi idrici designati “a specifica destinazione” (acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, acque destinate alla balneazione, acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, acque destinate alla vita dei molluschi);
- conseguire gli standard ambientali per i corpi idrici ricadenti o connessi con le aree protette.

L’aggiornamento del PTAR consiste anche in approfondimenti in merito agli elementi di pressione antropica o criticità che concorrono allo scadimento e deterioramento delle risorse idriche che, anche in ragione dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici, concorrono alla ricalibrazione delle misure e azioni di Piano. Qualora sia dimostrata l’impossibilità di conseguimento degli obiettivi ambientali per taluni corpi idrici, la Regione può formulare una richiesta motivata di proroga con differimento della data di conseguimento o deroga, garantendo il rispetto di determinate condizioni.

Le motivazioni per cui è possibile avanzare istanza di proroga dei termini sono sostanzialmente riconducibili al fatto che le caratteristiche naturali intrinseche del corpo idrico non consentono il conseguimento degli obiettivi nei tempi richiesti, ovvero, il miglioramento dello stato del corpo idrico può essere conseguito per motivi tecnici in tempi successivi al termine prefissato, ovvero il conseguimento degli obiettivi ambientali entro i termini fissati avrebbe dei costi ragionevolmente non sostenibili. Le proroghe devono essere espressamente indicate e motivate nel PTAR e, in ogni caso, alla loro applicazione consegue l'esecuzione di monitoraggi circa l'efficacia delle misure previste per il conseguimento degli obiettivi e, ove necessario, per ricalibrare le misure e azioni previste.

Di seguito si riporta un prospetto di sintesi concernente i principali elementi del Piano che sono oggetto di aggiornamento (Tabella 1.3).

ELEMENTI DI PIANO	PRINCIPALI ELEMENTI OGGETTO DI AGGIORNAMENTO
INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PIANO	Adeguamento rispetto ai corpi idrici significativi superficiali e sotterranei, nomenclatura
QUADRO DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI	Aggiornamento dati e implementazione informazioni anche con nuove analisi
QUALITÀ AMBIENTALE DELL'ECOSISTEMA ACQUA	Aggiornamento reti di monitoraggio e classificazioni Corpi idrici superficiali interni, marino-costieri e sotterranei.
PROGRAMMA DELLE MISURE	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione degli obiettivi e deroghe - Aggiornamento rispetto ai risultati dell'analisi stato-pressioni-impatti-obiettivi-misure - Aggiornamento rispetto alle misure e all'analisi dei diversi piani Regionali - Programma di attuazione delle misure
ANALISI ECONOMICA AZIONI DI PIANO	Aggiornamento rispetto alle nuove valutazioni (costi della risorsa, nuove normative, ecc...)
AGGIORNAMENTO DELLE NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE	Aggiornamento del quadro normativo di riferimento Aggiornamento delle scadenze (ricognizione, prelievi e usi, obiettivi, depurazione, sostanze prioritarie, ecc...)

Tabella 1.3: Principali elementi del Piano che sono oggetto di aggiornamento.

Inoltre, nell'ottica dell'attuazione di una ottimale sinergia tra gli strumenti di pianificazione monitoraggio e gestione delle acque, l'aggiornamento del Piano consiste anche nel riportare gli aspetti relativi alla Direttiva Quadro sulla strategia per l'ambiente marino (MSFD)⁵. Pertanto, nel Piano si dà conto delle finalità delle azioni di monitoraggio e della rete di monitoraggio per la "Strategia Marina".

Allo stesso modo per la definizione delle azioni e programmi di misure per l'ambiente marino si tiene conto di quanto riportato nei Piani di Gestione dei Distretti Idrografici e di quanto previsto per i corpi idrici marino-costieri anche al fine di preservare la diversità ecologica, la vitalità dei mari anche per tutelare la produttività e promuoverne l'uso sostenibile.

È utile evidenziare la comunione di intenti e la sinergia intrinseca della Direttiva 2000/60/CE e della Direttiva 2008/56/CE sia in relazione alle medesime finalità, sia in ragione del fatto che MSFD agisce su un sottoinsieme dei corpi idrici contemplati dalla WFD e, in ogni caso, entrambe prevedono il conseguimento o mantenimento dello stato ecologico "Buono" dell'ambiente marino.

L'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque, oltre a tener conto anche degli aggiornamenti della normativa comunitaria e nazionale, consiste nel "riadattamento" delle misure, così come classificate secondo lo schema proposto dalla Commissione Europea come "misure tipologiche chiave" - KTM - Key Type of

⁵ Direttiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 giugno 2008 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino (direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino).

Measures – WFD Reporting Guidance 2016 – così come, peraltro, riportato anche nel documento Reporting Guidance 2022, per il raggiungimento del “buono stato” (come definito dalla Direttiva 2000/60/CE) (Tabella 1.4).

KTM	Element
KTM1	Construction or upgrades of wastewater treatment plants
KTM2	Reduce nutrient pollution from agriculture
KTM3	Reduce pesticides pollution from agriculture.
KTM4	Remediation of contaminated sites (historical pollution including sediments, groundwater, soil)
KTM5	Improving longitudinal continuity (e.g. establishing fish passes, demolishing old dams)
KTM6	Improving hydromorphological conditions of water bodies other than longitudinal continuity
KTM7	Improvements in flow regime and/or establishment of ecological flows
KTM8	Water efficiency, technical measures for irrigation, industry, energy and households
KTM9	Water pricing policy measures for the implementation of the recovery of cost of water services from households
KTM10	Water pricing policy measures for the implementation of the recovery of cost of water services from industry
KTM11	Water pricing policy measures for the implementation of the recovery of cost of water services from agriculture
KTM12	Advisory services for agriculture
KTM13	Drinking water protection measures (e.g. establishment of safeguard zones, buffer zones etc)
KTM14	Research, improvement of knowledge base reducing uncertainty
KTM15	Measures for the phasing-out of emissions, discharges and losses of Priority Hazardous Substances or for the reduction of emissions, discharges and losses of Priority Substances
KTM16	Upgrades or improvements of industrial wastewater treatment plants (including farms).
KTM17	Measures to reduce sediment from soil erosion and surface run-off
KTM18	Measures to prevent or control the adverse impacts of invasive alien species and introduced diseases
KTM19	Measures to prevent or control the adverse impacts of recreation including angling
KTM20	Measures to prevent or control the adverse impacts of fishing and other exploitation/removal of animal and plants
KTM21	Measures to prevent or control the input of pollution from urban areas, transport and built infrastructure
KTM22	Measures to prevent or control the input of pollution from forestry
KTM23	Natural water retention measures
KTM24	Adaptation to climate change
KTM25	Measures to counteract acidification

KTM	Element
KTM99 – Other key type measure reported under PoM	

Tabella 1.4: Lista delle misure rilevanti (tabella “Annex 8q: List of Relevant KTM (KTM_Enum)” tratta dal documento WFD Reporting Guidance 2022 – Final Draft V5.7-11/July/2022).

Attesa la valenza strategica rappresentata dai PTAR, l’articolo 122 del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii., recante “informazione e consultazione pubblica”, pone in capo alle Regioni l’onere di promuovere la partecipazione attiva di tutte le parti interessate all’attuazione delle disposizioni di cui alla parte terza del citato Decreto. In particolare, le azioni di promozione si sostanziano anche nella messa a disposizione di tutte le informazioni e dati di base necessari alla redazione del Piano oltre che il progetto di Piano stesso; il comma 2 del citato articolo testualmente dispone: “2. Per garantire l’attiva partecipazione e la consultazione, le Regioni concedono un periodo minimo di sei mesi per la presentazione di osservazioni scritte sui documenti di cui al comma 1.”.

In ragione dei principi di economicità, efficienza e semplificazione dell’attività amministrativa, le azioni volte a garantire la partecipazione e consultazione pubblica si possono integrare e coordinare con il procedimento di VAS.

Altresì, al fine di garantire l’informazione e la partecipazione al processo di redazione del PTAR, si rende conto degli stessi attraverso le seguenti risorse web:

- Sezione dedicata al PTAR all’interno del portale della Regione Lazio (<https://www.regione.lazio.it/cittadini/tutela-ambientale-difesa-suolo/qualita-ambiente/acqua>) contenente informazioni sull’ultimo aggiornamento del PTAR approvato con Deliberazione Consiglio Regionale n. 18 del 23/11/20. La stessa sezione contiene i documenti di Consultazione Pubblica del presente Aggiornamento di Piano;
- Creazione dal 2014 di una sezione dedicata al PTAR all’interno del portale dell’ARPA Lazio (<https://www.arpalazio.it/ambiente/acqua/piano-di-tutela>) contenente informazioni sul PTAR approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 42 del 27 settembre 2007, sul percorso di aggiornamento dati e documentazione utile per l’aggiornamento del piano.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il presente capitolo costituisce un aggiornamento dell'inquadramento territoriale riportato nel Piano di Tutela delle Acque del 2018, pertanto sono descritte alcune informazioni che illustrano le principali caratteristiche geologiche, idrogeologiche e morfologiche del territorio della Regione Lazio sulle quali si impostano le dinamiche di circolazione idrica sotterranea ed il reticolo idrografico superficiale. Gli approfondimenti inerenti alla definizione del contesto territoriale consentono di meglio definire i criteri e i livelli di vulnerabilità del territorio in relazione al sistema delle risorse idriche.

In particolare il capitolo contiene una breve caratterizzazione geologica del territorio regionale e la descrizione dell'assetto idrogeologico regionale basata sui dati più recenti disponibili, derivanti anche da studi pubblicati successivamente alla precedente versione del PTAR.

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PIANO

L'ambito territoriale di riferimento ove si applica il Piano Regionale di Tutela delle Acque coincide con l'intero territorio regionale, compreso le acque marine prospicienti la linea di costa e le isole. Ai sensi e per gli effetti delle disposizioni di cui all'art. 64 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., il territorio nazionale è stato suddiviso in n. 7 Distretti Idrografici definiti dall'accorpamento dei territori afferenti ai bacini idrografici individuati dalla Legge 183 del 18 maggio 1989.

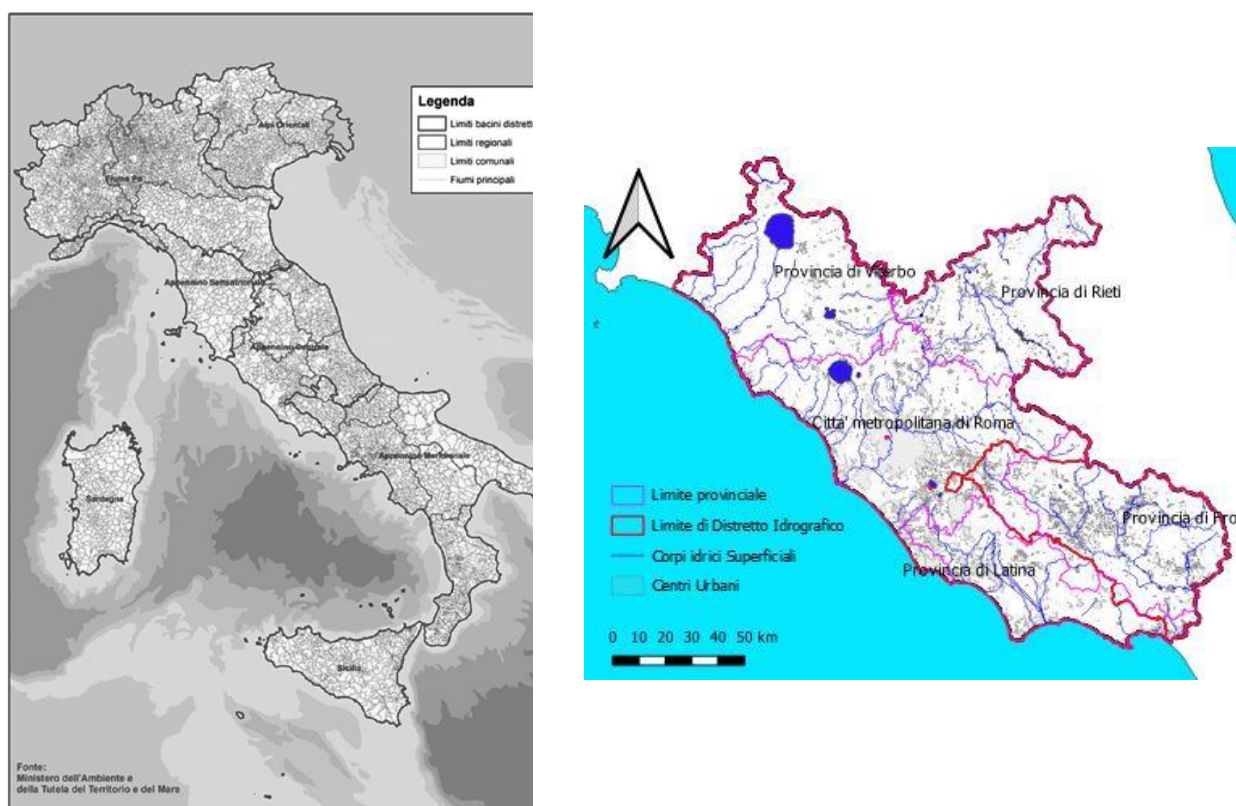


Figura 2.1: Perimetrazione dei distretti idrografici (immagine tratta dall'Allegato 3 del DPCM 4 aprile 2018).

La Regione Lazio, a seguito delle modifiche introdotte con la Legge n. 221 del 28/12/2015⁶, è ricompresa per grande parte nell'ambito del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale⁷ (ITE) e, per quanto riguarda il settore meridionale coincidente con il bacino idrografico dei Fiumi Sacco-Liri-Garigliano, nel Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (ITF) (Figura 2.1 – Tavola 01).

Nella tabella sottostante si riportano i principali Bacini Idrografici ricadenti nella Regione Lazio distinti per Distretto Idrografico (Tabella 2.1 – Tavola 02).

Distretto Idrografico	Bacini Idrografici	Bacini idrografici afferenti la Regione Lazio
Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale	bacino nazionale ai sensi della legge 18/5/1989, n. 183:	Tevere
	Tevere	Tronto
	bacini interregionali ai sensi della legge 18/5/1989, n. 183:	Fiora
	Tronto, Sangro, Fiora,	Bacini regionali
Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale	bacini regionali ai sensi della legge 18/5/1989, n. 183:	(Tevere, Aniene, Arrone, Astura, Badino, Chiarone-Tafone, Tronto, Sangro, Fiora, Fondi-Itri, Incastri, Marta, Mignone, Moscarello, Paglia, Rio Martino, Salto-Turano, Treja, Velino)
	bacini dell'Abruzzo, bacini del Lazio, bacini delle Marche: Potenza, Chienti, Tenna, Ete, Aso, Menocchia, Tesino e bacini minori; Foglia, Arzilla, Metauro, Cesano, Misa, Esino, Musone e altri bacini minori;	
	bacino nazionale ai sensi della legge 18/5/1989, n. 183:	Liri-Garigliano
	Liri-Garigliano, Volturno,	
	bacini interregionali ai sensi della 18/5/1989, n. 183:	(Sacco, Liri-Garigliano, Melfa, Cosa, Gari, Rapido, Alabro, Mollarino, Fibreno, Rio Forma Quesa.)
	Sele, Sinni, Noce, Bradano, Saccione, Fortore e Biferno, Ofanto, Lao, Trigno,	
	bacini regionali ai sensi della legge 18/5/1989, n. 183:	
	bacini della Campania, bacini della Puglia, bacini della Basilicata, bacini della Calabria, bacini del Molise,	

Tabella 2.1: Principali bacini idrografici ricadenti nel territorio della Regione Lazio.

2.2 GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA E VULNERABILITÀ DEL TERRITORIO

La Regione Lazio si colloca in un settore di territorio particolarmente complessa dal punto di vista geologico-strutturale in quanto sede di coesistenza di formazioni e serie sedimentarie riconducibili ad ambienti paleogeografici differenti, giustapposte tra loro per l'effetto delle dinamiche tettoniche che hanno presieduto alla strutturazione della catena appenninica. Dapprima, un contesto tettonico regionale a cinematisimo compressivo sviluppatosi a partire dal Miocene, nord-est vergente, ha determinato l'evoluzione di sistemi c.d. "a falda di ricoprimento" mediante lineamenti tettonici a basso angolo, successivamente, a partire dal Pliocene, faglie distensive ad alto angolo e sistemi trascorrenti hanno disarticolato la catena originando depressioni intrappenniniche (graben) e le condizioni per l'instaurarsi dell'attività vulcanica della c.d. "Vulcanismo Laziale".

⁶ Con la Legge n. 221 del 28/12/2015 (lettera d, comma 5 dell'art. 51) il Bacino Interregionale del Fiume Fiora, precedentemente di competenza del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale, è stato accorpato nell'ambito del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale.

⁷ Con l'art. 8 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 4 aprile 2018, recante "Individuazione e trasferimento delle unità di personale, delle risorse strumentali e finanziarie delle Autorità di bacino, di cui alla legge n. 183/1989, all'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale e determinazione della dotazione organica dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, ai sensi dell'articolo 63, comma 4, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e del decreto n. 294 del 25 ottobre 2016.", sono stati ridefiniti i limiti del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale.

In generale, potenti formazioni carbonatiche mesozoiche, sedimentatesi in ambiente marino (prevalentemente piatta/scarpata e bacino pelagico), caratterizzano i rilievi dei settori centrali e meridionali del Lazio; formazioni flyshoidi cenozoiche, generalmente in discordanza stratigrafica con i carbonati sottostanti, affiorano estesamente nelle piane intrappenniniche e serie fluvio-lacustri recenti caratterizzano estese aree di pianure anche costiere. Il settore occidentale del territorio regionale è estesamente caratterizzato da formazioni riconducibili all'attività del vulcanismo laziale, sviluppatosi a partire dal Pleistocene, ascrivibile ai distretti vulcanici dei Vulsini, Cimino-Vicani, Tolfa, Sabatini e Colli Albani (Figura 2.2).

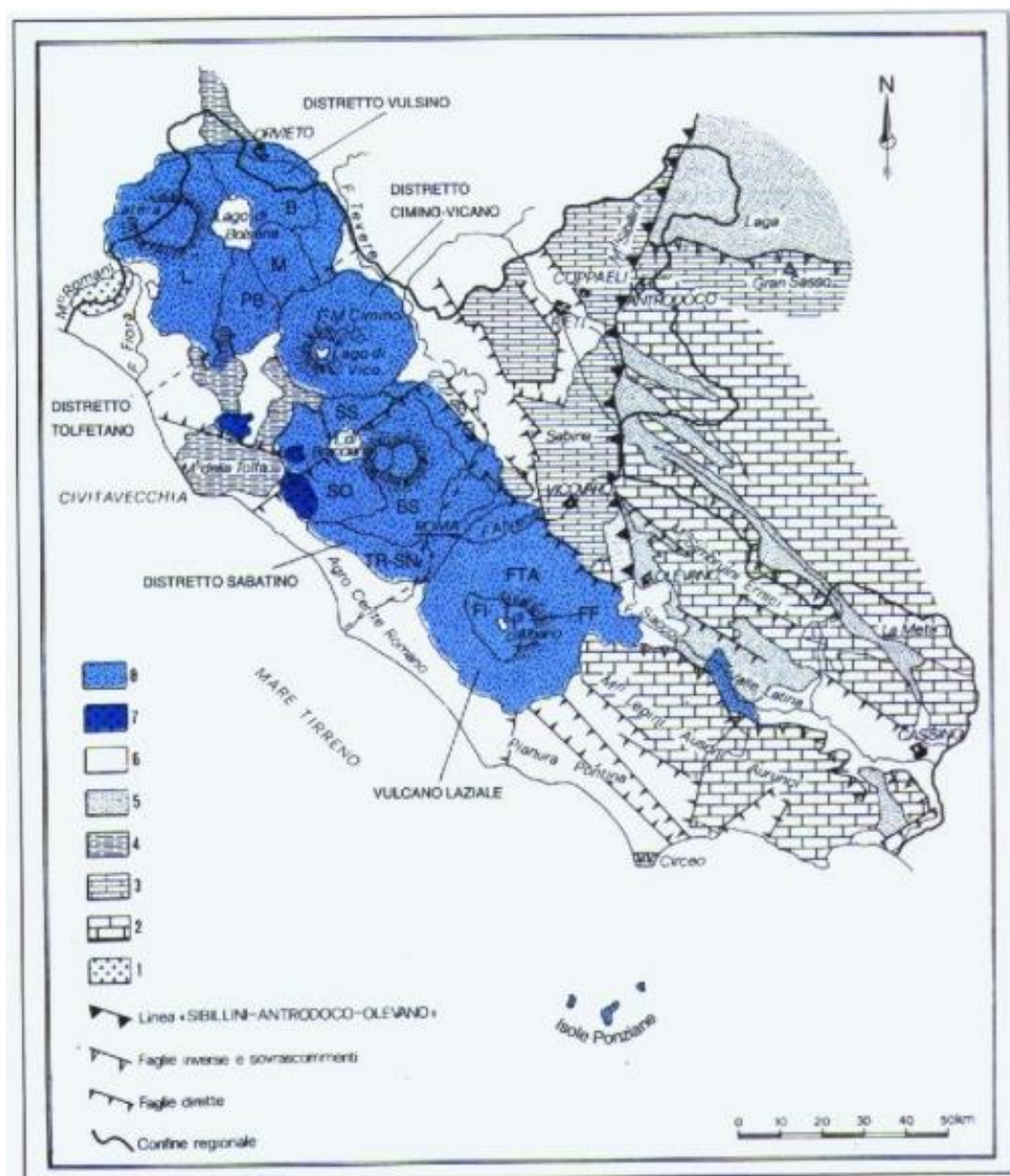


Figura 2.2: Schema geologico-strutturale della Regione Lazio – 1) rocce del basamento metamorfico; 2) piattaforma laziale-abruzzese; 3) bacino umbro-marchigiano; 4) liguridi; 5) flysh; 6) sedimenti fluvio-lacustri; 7 e 8) formazioni vulcaniche (Fonte: Guide Geologiche Regionali Lazio a cura della Società Geologica Italiana – Il Vulcanismo – D. De Rita).

Per il presente elaborato è stato ritenuto sufficiente, ai fini di una descrizione del contesto geologico del territorio regionale, fare anche riferimento alle informazioni di sintesi riportate nel precedente Piano, a loro volta tratte dal PTAR 2007.

A tal proposito, per completezza documentale, nella tabella seguente si riportano le informazioni tratte dal PTAR 2007 concernenti le diverse formazioni affioranti nel Lazio con una descrizione sintetica delle caratteristiche geolitologiche salienti che le contraddistinguono (Tabella 2.2).

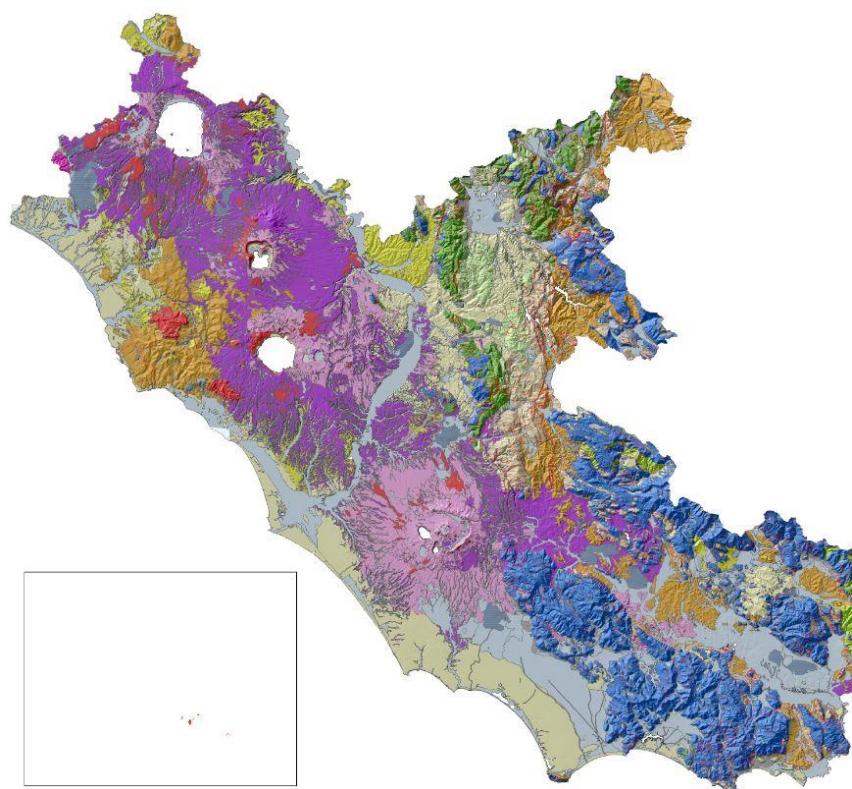


Figura 2.3: Carta Geolitologica della Regione Lazio – Carta fuori scala (Fonte: Tavola n° 2 del PTAR 2007).

Descrizione	Classe
<p>Complesso dei Detriti antropici, dei Conoidi e Detriti di pendio e di falda, delle Facies moreniche e degli Accumuli di frana</p> <p>Detriti antropici: Terrapieni e riporti, terreni di bonifica, arginature di corsi d'acqua perenni, discariche di cava e di rifiuti dell'Olocene dalle caratteristiche di terreno eterogeneo in funzione anche dei terreni madre, a varia permeabilità.</p> <p>Conoidi e detriti di pendio e di falda, facies moreniche: Detriti di falda e conoidi di deiezione, detriti con intercalazioni di paleosuoli o terre rosse, detriti morenici, a varia permeabilità e con possibilità di esistenza di più falce sovrapposte.</p> <p>Accumuli di frana: Accumuli di frane del Pleistocene-Olocene con terreni in funzione del tipo di versante o di roccia madre, a varia permeabilità e con possibilità di esistenza di più falce sovrapposte.</p>	A
<p>Complesso delle Alluvioni e delle Coperture colluviali</p> <p>Alluvioni ghiaiose, sabbiose, argillose, attuali e recenti anche terrazzate e coperture colluviali ed eluviali: Alluvioni e coperture colluviali ed eluviali, alluvioni fluviali ghiaioso-sabbiose, limose e lenti di materiale piroclastico, anche terrazzate dal I° al III° ordine, con di deiezione non distinti dalle alluvioni, intercalazioni di melme lacustri attuali e recenti dell'Olocene con terreni derivanti dal dominio geologico presente con permeabilità da medio-bassa a medio-alta</p> <p>Depositi prevalentemente limo-argillosi in facies palustre, lacustre e salmastre: Terre scure palustri, depositi sartumosi, limosi, depositi lacustri e palustri, farine fossili dell'Olocene con permeabilità da molto bassa a bassa</p> <p>Coperture colluviali ed eluviali e terre residuali quando distinte: Terre rosse miste a detriti, materiale vulcanico rimaneggiato, terre nere a bassa permeabilità</p> <p>Alluvioni ghiaiose, sabbiose, argillose, antiche terrazzate e depositi lacustri antichi: Ghiaie, sabbie, argille terrazzate e fluvio-lacustri antichi (Olocene) dall'elevata variabilità verticale, da saturi a privi d'acqua</p>	B
<p>Complesso dei Travertini</p> <p>Travertini: Travertini e concrezioni travertinose e limi calcarei e travertini incrostanti del Pleistocene-Olocene con permeabilità da medio-alta ad alta e con diverse soglie di permeabilità, con possibilità di sistemi di più falde.</p>	C

Descrizione	Classe
<p><i>Complesso dei Conglomerati e Sabbie</i></p> <p><i>Depositi prevalentemente ghiaiosi a luoghi cementati in facies marina e transizione terrazzati lungo la costa: Conglomerati e sabbie del Plio-Pleistocene, con permeabilità da media a medio-alta.</i></p> <p><i>Depositi prevalentemente sabbiosi a luoghi cementati in facies marina e transizione terrazzati lungo la costa: Sabbie anche eterogenee del Plio-Pleistocene, con permeabilità da media ad alta, sabbie rossastre e depositi di selce del Plio-Pleistocene con permeabilità da bassa a media, sabbie eoliche, limi lacustri e palustri, sabbie delizie del Plio-Pleistocene a varia permeabilità, sabbie e ghiaie del paleotevere con permeabilità da media a medio-alta</i></p> <p><i>Sabbie litoranee, palustri e dune recenti: Dune, sabbie interdunari, spiagge, dune delizie, tufi rimaneggiati delle depressioni vulcaniche.</i></p> <p><i>Conglomerati cementati di Rieti: Conglomerati poligenici spesso cementati del Plio-Pleistocene, ad elevata permeabilità.</i></p> <p><i>Conglomerati di Santopadre: Puddinghe a cemento sabbioso ben stratificate del Pleistocene inferiore, a permeabilità da bassa (se cementati) a medio-alta (se carsificati).</i></p> <p><i>Brecce di pendio cementate: Conoidi antiche e brecce cementate del Plio-Pleistocene a permeabilità da bassa a media.</i></p> <p><i>Calcareniti e calcari organogeni: Calcareniti e calcari sabbiosi intercalati da ghiaie, sabbie ed argille sabbiose del Pliocene (tipo Macco Auct.) con permeabilità da media a medio-alta.</i></p>	D
<p><i>Complesso delle Argille e dei Depositi argillosi terrazzati</i></p> <p><i>Depositi prevalentemente argillosi in facies marina e di transizione terrazzati lungo la costa: Argille e argille sabbiose, torbose del Plio-Pleistocene a bassa permeabilità e saturazione dell'acquifero limitata alle parti permeabili e con falde poco rialimentate</i></p> <p><i>Argille: Argille azzurre con pochi livelli ghiaioso-sabbiosi del Pliocene a permeabilità molto bassa e saturazione limitata alle parti permeabili e con falde poco rialimentate.</i></p>	E
<p><i>Complesso dei Conglomerati Poligenici</i></p> <p><i>Conglomerati poligenici: Brecce, calcareniti, calciruditi.</i></p> <p><i>Brecce calcaree con lenti di argille marnose del Tortoniano a permeabilità bassa ed acquiferi limitati e locali.</i></p> <p><i>Calcareniti e calciruditi con livelli argillosi del Miocene-Pliocene come "Brecce di Renga" a permeabilità bassa ed acquiferi limitati e locali.</i></p> <p><i>Brecce calcaree poligeniche cementate con clasti del Miocene-Pliocene come "Brecce di Genazzano" a permeabilità bassa ed acquiferi limitati e locali.</i></p> <p><i>Puddinghe poligeniche del Miocene-Pliocene a permeabilità bassa ed acquiferi limitati e locali.</i></p> <p><i>Lenti e livelli di argille siltose del Tortoniano superiore-Messiniano rappresentate da puddinghe poligeniche mioceniche a permeabilità bassa ed acquiferi limitati e locali.</i></p> <p><i>Conglomerati poligenici flyschiodi a cemento argilloso-sabbioso dell'Eocene medio-Cretaceo superiore a permeabilità bassa ed acquiferi limitati e locali.</i></p>	F
<p><i>Complesso delle Calcareniti ed Emipelagiti prevalentemente marnose</i></p> <p><i>Calcareniti e calcari organogeni: Calcari del Paleocene-Miocene medio come "Calcare a Briozoi e Litotamni", talvolta ad intercalazioni marnose (margine molisano) a permeabilità media sia primaria sia secondaria. Se gli strati si presentano in continuità, sono presenti acquiferi, se gli strati si presentano intercalati a depositi silico-clastici, gli acquiferi sono di modesta entità e solo locali.</i></p> <p><i>Arenarie calcaree, calcareniti, calcarei arenacei, arenarie, molasse grigie del Paleocene-Miocene medio a permeabilità media sia primaria sia secondaria: se gli strati si presentano in continuità sono presenti degli acquiferi, se gli strati si presentano intercalati a depositi silico-clastici gli acquiferi sono di modesta entità solo locali.</i></p> <p><i>Calcareniti, marne e argilliti paleogeniche intercalate come olistostromi nei Flysch miocenici: Argille con olistoliti di calcari marnosi del Miocene superiore a permeabilità estremamente bassa, calciruditi, calcari con selce del Miocene superiore a permeabilità da bassa a media.</i></p> <p><i>Emipelagiti prevalentemente marnose: Calcari marnosi e marne calcaree fino a marne argillose grigio-azzurre del Miocene come "Marne ad orbulina", a permeabilità bassa, a luoghi medio-bassa.</i></p> <p><i>Calcari detritici organogeni alternati a calcari marnoso-arenacei del Miocene come "Calcari di Guadagnolo" e "Marne del Cerrognà" a permeabilità bassa a luoghi medio-bassa.</i></p> <p><i>Calcari e calcari marnosi con selce, marne e marne calcaree del Langhiano inferiore-Aquitano come "Bisciaro" a permeabilità bassa a luoghi medio-bassa.</i></p>	G

Descrizione	Classe
Complesso dei Flysch	
Olistostromi: Flysch Cretaceo-Oligocenici e Pliocenici a permeabilità bassa.	H
Flysch a componente dominante arenacea o conglomeratico-arenacea: Associazioni arenaceo- conglomeratiche, arenacee, arenaceo-pelitiche del Miocene medio-superiore come "Flysch della Laga", "Macigno", "Marnoso-arenacea" a scarsa circolazione idrica entro calcareniti o limitata nei campi di fratture.	
Flysch a componente dominante arenaceo o arenaceo-pelitica: Associazioni arenacea, arenaceo- pelitica, pelitico-arenacea in strati del Cretaceo superiore-Miocene superiore come "Flysch Frosinone" e "Marnoso-arenacea" a scarsa circolazione idrica entro calcareniti o limitata nei campi di fratture.	
Associazione arenaceo-pelitica del Cretaceo superiore-Miocene superiore come "Flysch Pietraforte", a bassa circolazione idrica entro i banchi o le coltri di alterazione ed ha influenza sulla stabilità dei versanti.	
Flysch a componente dominante pelitica o arenaceo-pelitica: Associazione politico-arenacea in strati del Miocene medio-superiore come "Flysch Frosinone" e "Marnoso-arenacea" a permeabilità estremamente bassa e modesta circolazione idrica entro singoli banchi o coltri d'alterazione ed ha influenza sulla stabilità versanti.	
Flysch a componente dominante calcareo marnosa, subordinatamente argillitica-arenacea o conglomeratico-arenacea: Calcarei marnosi, calcari microdetritici e brecciole calcaree, intercalazioni di marne grigie e varicolori, argilloscisti, calcari tipo "Palombino" e arenarie tipo "Pietraforte" a componente calcarea del Cretaceo superiore-Oligocene come "Flysch della Tolfa", a permeabilità molto bassa. Se disposto come dorsale carbonatica sono presenti acquiferi continui perennemente ricaricati ma di bassa potenzialità: se gli strati sono disposti a giacitura caotica sono presenti piccole falde disperse in ammassi scarsamente rialimentati.	
Calcareniti e calcari organogeni, calcari, calcarei arenacei, brecciole calcaree, calcareniti con alghe, briozoi, echinidi, ecc. del Miocene inferiore a permeabilità media, primaria e secondaria. Se gli strati sono in continuità sono presenti acquiferi, se intercalati a depositi silico-clastici acquiferi di modesta entità solo locali. Calcarei marnosi tipo Pietra Paesina del Creta superiore-Oligocene. Flysch caotici dispersi in ammassi presenti solo piccole falde scarsamente riallineate.	
Argille con gessi: Marne e argille grigie con sabbie o gessi, molasse, conglomerati e frustoli carboniosi del Miocene superiore a permeabilità estremamente bassa	
Complesso della Scaglia	
Scaglia cinerea: Marne laminate dell'Oligocene come "Parte superiore della Scaglia Cinerea" a bassa permeabilità, marne e calcari marnosi dell'Oligocene come "Scaglia cinerea" a bassa permeabilità, marne calcaree dell'Oligocene come "Scaglia cinerea variegata" a bassa permeabilità.	I
Scaglia cinerea di transizione: Calcarei biancastri, detritico organogeni, marne a permeabilità bassa ovvero variabile in funzione della presenza della frazione calcarea.	
Scaglia: Calcarei marnosi e marne calcaree del Cretaceo superiore-Eocene come "Scaglia rossa" a permeabilità bassa ovvero variabile in funzione di carsismo e fratturazione, calcari e calcari marnosi con selce e livelli bituminosi del Cretaceo superiore-Eocene come "Scaglia bianca" a permeabilità bassa ovvero variabile in funzione di carsismo e fratturazione, Marne e calcari varicolori del Cretaceo superiore-Eocene come "Scaglia variegata" a permeabilità bassa ovvero variabile in funzione di carsismo e fratturazione, Marne calcaree del Cretaceo superiore-Eocene come "Scaglia cinerea variegata" a bassa permeabilità ovvero variabile in funzione di carsismo e fratturazione.	
Scaglia di transizione: Calcare detritico e organogeno e marne passanti inferiormente a calcari marnosi tipo "Scaglia", a permeabilità bassa o variabile in funzione della quantità detritica e dell'assetto strutturale, spesso con circolazione idrica di importanza regionale.	
Complesso delle Marne, Marne calcaree e Dolomie	
Marne a Fucoidi: Calcarei marnosi alternati a marne argillose, letti di selce, scisti argillosi del Cretaceo inferiore-medio come "Marne a fucoidi" a permeabilità scarsa e spesso con ruolo di acquiclude.	L
Rosso ammonitico: Marne e calcari marnosi in alternanza con noduli anche con selce del Lias medio-superiore come "Rosso ammonitico" a permeabilità scarsa e ruolo di acquiclude di importanza regionale se legata a certe situazioni geologico-strutturali.	
Dolomia: Dolomie, calcari dolomitici, calcari e calcari marnosi saccaroidi o cariate del Triassico superiore come "Dolomie triassiche" a permeabilità bassa e falde con regolare scorrimento perenne al contatto con carbonati e spesso funge da acquiclude essendo un limite di permeabilità.	

Descrizione	Classe
<p>Complesso dei Calcari di bacino</p> <p>Maiolica: Calcari ben stratificati con selce ed intercalazioni detritiche nelle facies di transizione del Malm superiore-Cretaceo superiore come "Maiolica" a permeabilità media per fatturazione e carsismo, possibile presenza di falde sospese e/o sorgenti limitate in funzione della fratturazione per motivi tettonici, se come falde basali hanno cospicue emergenze che alimentano corsi d'acqua perenni.</p> <p>Calcari detritici, granulari, marnosi, selciferi, ad Aptici, Marne a Posidonia, calcari a Filaments e calcari diasprigni: Calcari marnosi sottilmente stratificati con molta selce ad intercalazioni detritiche in bancate, calcare massiccio detritico, diaspri e calcari dolomitici detritici con ammoniti del Dogger-Malm appartenenti a diverse formazioni eteropiche a permeabilità bassa che danno luogo a falde poco significative e scarsamente rialimentazione dal carsismo.</p> <p>Corniola e calcari selciferi: Calcari marnosi stratificati ricchi in selce ed intercalazioni di calcari detritici e, raramente, marne argillose del Lias medio-superiore come "Corniola" a permeabilità varia per fatturazione e carsismo. Se le falde sono sospese, le sorgenti sono limitate, se è presente come falda di base sono presenti cospicue emergenze che alimentano anche corsi d'acqua perenni.</p>	M
<p>Complesso del Calcare Massiccio e dei Calcari della Serie Laziale-Abruzzese</p> <p>Calcare massiccio: Calcari in ammassi e banchi anche oolitici, pisolitici, dolomitici, con coralli e alghe del Lias come "Calcare massiccio" a notevole infiltrazione che diviene elevata con presenza di carsismo omogeneamente distribuito. Sature di acquiferi basali estesi e ben ricaricati con sorgenti notevoli e regimi regolari.</p> <p>Calcari detritici, micritici, microcristallini, oolitici con intercalazioni dolomitiche, calcari organogeni della Serie Laziale-Abruzzese: Calcari in ammassi e banchi con coralli, dolomitici, oolitici e pisolitici anche con selce del Lias medio-Cretaceo superiore come "Serie Laziale- Abruzzese" e particolare permeabilità che condiziona l'intero dominio con falde imponenti drenanti verso grandi sorgenti, estesi reticoli di fratture uniformi con infiltrazioni estese e reticoli carsici ancora attivi.</p> <p>Calcari a luoghi marnosi e dolomitici del Lias medio-Cretaceo superiore come "Serie Laziale – Abruzzese" e particolare permeabilità che condiziona l'intero dominio con falde imponenti drenanti verso grandi sorgenti, estesi reticoli di fratture uniformi con infiltrazioni estese e reticoli carsici ancora attivi.</p> <p>Calcari, dolomie saccaroidi e microcristalline del Lias medio-Cretaceo superiore come "Serie Laziale –Abruzzese" e particolare permeabilità che condiziona l'intero dominio con falde imponenti drenanti verso grandi sorgenti, estesi reticoli di fratture uniformi con infiltrazioni estese e reticoli carsici ancora attivi.</p> <p>Calcari bianchi cristallini del Lias medio-Cretaceo superiore come "Serie Laziale-Abruzzese" e particolare permeabilità che condiziona l'intero dominio con falde imponenti drenanti verso grandi sorgenti, estesi reticoli di fratture uniformi con infiltrazioni estese e reticoli carsici ancora attivi.</p> <p>Calcari con Rudiste, Coralli, Acteonelle e Nerinee e breccie calcaree del Lias medio-Cretaceo superiore come "Serie Laziale-Abruzzese" e particolare permeabilità che condiziona l'intero dominio con falde imponenti drenanti verso grandi sorgenti, estesi reticoli di fratture uniformi con infiltrazioni estese e reticoli carsici ancora attivi.</p> <p>Brecce monogeniche e poligeniche calcaree anche fossilifere del Lias medio-Cretaceo superiore come "Serie Laziale-Abruzzese" e particolare permeabilità che condiziona l'intero dominio con falde imponenti drenanti verso grandi sorgenti, estesi reticoli di fratture uniformi con infiltrazioni estese e reticoli carsici ancora attivi.</p>	N
<p>Complesso del Calcare Cavernoso</p> <p>Calcare Cavernoso: Calcari e calcari dolomitici brecciati e vacuolari del Triassico superiore come "Calcare cavernoso" a permeabilità molto elevata anche per fratturazione e carsismo.</p>	O
<p>Complesso delle Filladi</p> <p>Filladi: Scisti filladici e argillosi del Triassico facenti parte del "Basamento metamorfico" a scarso assorbimento, assenza di falde libere e/o significative, potenzialità degli acquiferi trascurabile.</p>	P
<p>Complesso dei Lapilli, Scorie e Pozzolane</p> <p>Scorie e lapilli: Scorie e lapilli saldate, stratificate, coni di scorie e blocchi lavici eterogenei del Pleistocene a permeabilità da media a medio-alta</p> <p>Strati e lenti di ceneri e lapilli passanti a livelli di tufo anche con Lahar del Pleistocene a permeabilità da scarsa a bassa.</p> <p>Pozzolane: Ignimbriti nefritico-leucitiche a matrice cineritica, massive e incoerenti del Pleistocene come "Tufo di Villa Senni", "Pozzolane superiori", "Pozzolanelle", "Pozzolane nere e rosse", "Ignimbrite A e B" a permeabilità variabile da media a medio-alta, con permeabilità verticale funzione della presenza di paleosuoli dell'ordine metrico.</p> <p>Ignimbriti nefritico-leucitiche a matrice cineritica massive e incoerenti del Pleistocene come "Depositi cineritici interni al recinto calderico" con permeabilità bassa.</p> <p>Facies freatomagmatiche: Eruzioni finali con breccie piroclastiche, tufi stratificati trachitico- fonolitici, cineriti e blocchi lavici del Pleistocene spesso fittamente stratificati anche con livelli tuftici e limno-palustri a permeabilità variabile verticale e orizzontale, da molto bassa a medio- bassa.</p>	Q

Descrizione	Classe
<p><i>Complesso delle Lave Sature e Sottosature</i></p> <p><i>Lave sovrasure e laccoliti: Lave in domi da riolitiche a quarzo-latitiche a struttura vitrofirica del Pliocene superiore-Pleistocene inferiore a permeabilità da media a medio-alta con estesa rete di fratture e presenza di falde produttive di ottima fattura.</i></p> <p><i>Lave sottosature e sature: Da Leucititi a Tefriti fonolitiche o basalti anche in dicchi e colate del Pleistocene permeabilità da media a medio-alta con estesa rete di fratture e presenza di falde produttive di ottima fattura e Lave quarzolatitiche in domi talora trachitico quarzifere del Pleistocene da media a medio-alta con estesa rete di fratture e presenza di falde produttive di ottima fattura.</i></p>	R
<p><i>Complesso dei Tufi e delle Tufiti</i></p> <p><i>Tufi prevalentemente litoidi: Colate piroclastiche massive e caotiche del Pleistocene come "Vulcanite di Onano", "Tufo giallo litoide vulsino e sabatino", "Ignimbrite C" (tufo litoide a scorie nere), "Tufo limonato", "Peperino" a permeabilità bassa: se i tufi si presentano zoetizzati o se hanno subito raffreddamenti rapidi la permeabilità è media specie se fratturati.</i></p> <p><i>Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi: Lenti, strati, livelli di marne, limi, sabbie con elementi vulcanici anche con livelli diatomitici, paleosuoli, da pomici e lapilli a ceneri finissime con talvolta incrostazioni travertinose del Pleistocene composte da varie e diverse facies e formazioni con permeabilità da molto bassa a bassa.</i></p>	S
<p><i>Doline e forme Carsiche</i></p> <p><i>Doline, campi carsici e forme carsiche: Forme carsiche generalizzate e di particolare estensione, comunque apprezzabile.</i></p>	T

Tabella 2.2: Legenda della Carta Geolitologica della Regione Lazio (Fonte: Tavola n° 2 del PTAR 2007).

Le diverse formazioni individuate nella tabella 2.2 sono riconducibili, in funzione delle caratteristiche proprie dei litotipi e del grado di "potenzialità acquifera" ad i 25 "Complessi Idrogeologici". Sommarariamente, in funzione della permeabilità media e dell'infiltrazione efficace, sono distinte le seguenti classi di potenzialità acquifera: altissima - alta - medio alta - media - medio bassa - bassa - bassissima.

Il dato geologico-strutturale di base, coadiuvato dai più recenti aggiornamenti circa l'assetto idrogeologico costituito dalla nuova Carta Idrogeologica della Regione Lazio alla scala 1:100.000 (Capelli G. et al. 2012 - Direzione Regionale Ambiente – Area Difesa Suolo; Dipartimento Scienze Geologiche Università degli Studi Roma Tre; Dipartimento di Ricerca CERI Università di Roma "La Sapienza"), costituisce l'utile riferimento per la definizione delle caratteristiche ambientali salienti, in quanto, proprio la citata nuova Carta Idrogeologica del Territorio della Regione Lazio individua 25 complessi idrogeologici, costituiti da litotipi con caratteristiche idrogeologiche simili.

Rispetto al precedente PTAR, le informazioni che si riportano sono aggiornate anche alla luce degli studi di approfondimento condotti successivamente al 2018; in particolare si tiene conto degli elaborati tecnici approvati con la Determinazione Dirigenziale della Direzione Ambiente della Regione Lazio n. G17692 del 14/12/2022, recante "Approvazione dello studio "Servizio di studio ed elaborazione dati in materia ambientale ai fini dell'aggiornamento dei piani di gestione delle acque da parte delle Autorità di Bacino distrettuali dell'Appennino centrale e meridionale", con la quale, tra l'altro, sono state rielaborate le perimetrazioni dei bacini superficiali e redatte schede di sintesi dei corpi idrici sotterranei.

I 25 complessi idrogeologici sono classificati come nella tabella che segue (Tabella 2.3):

N.	Complesso	Descrizione	Potenzialità acquifera
1	Complesso dei Depositi Alluvionali Recenti	Alluvioni ghiaiose, sabbiose, argillose attuali e recenti anche terrazzate e coperture eluviali e colluviali (OLOCENE). Spessore variabile da pochi metri ad oltre un centinaio di metri. Dove il complesso è costituito dai depositi alluvionali dei corsi d'acqua perenni presenta gli spessori maggiori (da una decina ad oltre un centinaio di metri) e contiene falde multistrato di importanza regionale. I depositi alluvionali dei corsi d'acqua minori, con spessori variabili da pochi metri ad alcune decine di metri, possono essere sede di falde locali di limitata estensione.	Da bassa a medio-alta
2	Complesso dei Depositi Detritici	Detriti di falda e di pendio, depositi morenici, di conoide e di frana e terre rosse (PLEISTOCENE - OLOCENE) con spessori variabili fino ad alcune decine di metri. Dove poggia su un substrato più permeabile non contiene falde significative, ma contribuisce alla ricarica delle falde del substrato. Dove è sostenuto da un substrato meno permeabile ospita falde sospese che alimentano sorgenti diffuse a regime generalmente stagionale. Le grandi conoidi possono contenere falde perenni alimentate da infiltrazione zenitale e, localmente, da apporti provenienti dagli acquiferi con cui sono in continuità idraulica.	Medio-alta
3	Complesso dei Depositi Alluvionali Antichi	Alluvioni ghiaiose, sabbiose, argillose antiche terrazzate, (PLEISTOCENE). L'eterogeneità granulometrica dei litotipi di questo complesso favorisce la presenza di piccole falde sospese locali.	Bassa
4	Complesso dei travertini	Travertini antichi, recenti ed attuali, concrezioni travertinose intercalate a depositi alluvionali e lacustri (PLEISTOCENE - OLOCENE). Spessore variabile fino ad un massimo di un centinaio di metri. Dove affiora in estese placche isolate è sede di una circolazione idrica significativa che dà luogo a falde locali di buona produttività; dove si trova in continuità idraulica con gli acquiferi alluvionali e/o carbonatici regionali, la produttività della falda aumenta perché ben alimentata	Medio-alta
5	Complesso delle Sabbie Dunari	Sabbie dunari, depositi interdunari, depositi di spiaggia recenti e dune deltizie (PLEISTOCENE - OLOCENE). Spessore di alcune decine di metri. Il complesso è sede di una significativa circolazione idrica sotterranea che dà origine a falde continue ed estese la cui produttività è limitata dalla ridotta permeabilità delle sabbie	Medio-alta
6	Complesso dei Depositi Fluvio- Palustri e Lacustri	Depositi prevalentemente limo - argillosi in facies palustre, lacustre e salmastra con locali intercalazioni ghiaiose e/o travertinose (PLEISTOCENE - OLOCENE). Spessore variabile da pochi metri ad alcune decine di metri. La prevalente componente argillosa di questo complesso impedisce una circolazione idrica sotterranea significativa; la presenza di ghiaie, sabbie e travertini può dare origine a limitate falde locali. Il complesso può assumere il ruolo di acquiclude confinando la circolazione idrica sotterranea degli acquiferi carbonatici (Piana Pontina e di Cassino).	Bassa
7	Complesso delle Lave, Laccoliti e Coni di Scorie	Scorie generalmente saldate, lave e laccoliti. (PLEISTOCENE). Spessori da qualche decina a qualche centinaio di metri. Questo complesso contiene falde di importanza locale ad elevata produttività, ma di estensione limitata.	Medio-alta

N.	Complesso	Descrizione	Potenzialità acquifera
8	Complesso delle Pozzolane	Depositi da colata piroclastica, genericamente massivi e caotici, prevalentemente litoidi. Nel complesso sono comprese le ignimbriti e tufi (PLEISTOCENE). Spessore da pochi metri ad un migliaio di metri. Questo complesso è sede di una estesa ed articolata circolazione idrica sotterranea che alimenta la falda di base dei grandi acquiferi vulcanici regionali	Media
9	Complesso dei tufi Stratificati e delle facies Freatomagmatiche	Tufi stratificati, tufi terrosi, brecce piroclastiche, pomici, lapilli e blocchi lavici in matrice cineritica (PLEISTOCENE). I termini del complesso si presentano interdigitati tra gli altri complessi vulcanici per cui risulta difficile definirne lo spessore totale. Il complesso ha una rilevanza idrogeologica limitata anche se localmente può condizionare la circolazione idrica sotterranea, assumendo localmente il ruolo di limite di flusso e sostenendo esigue falde superficiali.	Bassa
10	Complesso dei Depositi Clastici Eterogenei	Depositi prevalentemente sabbiosi e sabbioso - argillosi a luoghi cementati in facies marina e di transizione, terrazzati lungo costa, sabbie e conglomerati fluviali di ambiente deltizio (PLIOCENE - OLOCENE). Spessore variabile fino a un centinaio di metri. Il complesso non presenta una circolazione idrica sotterranea significativa. Ove sono prevalenti facies conglomeratiche di elevata estensione e potenza si ha la presenza di falde di interesse locale.	Bassa
11	Complesso delle Calcareniti Organogene	Calcareniti, calcari sabbiosi e arenarie calcaree (macco) (PLIOCENE). Spessori variabili fino ad alcune decine di metri. Dove l'estensione dell'affioramento consente una ricarica zenitale significativa, ospitano falde di interesse locale.	Media
12	Complesso dei Conglomerati	<p>Conglomerati poligenici che assumono potenzialità idriche differenti in funzione del loro spessore e della natura della matrice e/o cemento. Sono distinti due sottocomplessi:</p> <p>12a - conglomerati a potenzialità idrica medio bassa</p> <p>Brecce calcaree cementate, calcareniti, calciruditi con livelli argillosi, conglomerati poligenici a cemento argilloso (MIOCENE - PLIOCENE), puddinghe a cemento sabbioso (conglomerati di Santopadre) (PLEISTOCENE INF.). Spessore variabile da qualche decina ad oltre un centinaio di metri. La ridotta estensione degli affioramenti, associata all'abbondante matrice argilloso - sabbiosa di questo complesso, impediscono l'attivazione di una circolazione idrica sotterranea significativa. Solo dove poggiano su un substrato a bassa permeabilità possono contenere falde esigue.</p> <p>12b - conglomerati a potenzialità idrica medio alta</p> <p>Conglomerati generalmente cementati con spessore variabile da qualche decina a diverse centinaia di metri (PLIOCENE - PLEISTOCENE). Nelle zone di Rieti e di Formia questo complesso è sede di falde produttive.</p>	Da Medio-bassa a medio-alta
13	Complesso delle Argille	-----	Bassissima

N.	Complesso	Descrizione	Potenzialità acquifera
14	Complesso dei Flysch Marnoso- Arenacei	Argille con locali intercalazioni marnose, sabbiose e ghiaiose (PLIOCENE - PLEISTOCENE), argille con gessi (MIOCENE); spessore variabile da decine a centinaia di metri. La prevalente matrice argillosa di questo complesso definisce i limiti di circolazione idrica sotterranea sostenendo gli acquiferi superficiali e confinando quelli profondi. Laddove affiorano i termini ghiaioso-sabbiosi è presente una circolazione idrica di importanza locale (Bacino del Farfa). Associazioni arenaceo-conglomeratiche, arenacee e subordinatamente arenaceo-pelitiche (Flysch della Laga, Macigno e formazione Marnoso Arenacea) (MIOCENE MEDIO - SUP.). Associazione pelitico-arenacea in strati da sottili a medi (Flysch di Frosinone e formazione marnoso-arenacea) (Miocene medio-superiore). Spessore di alcune centinaia di metri. Il complesso, privo di una circolazione idrica sotterranea di importanza regionale, può ospitare falde locali e discontinue all'interno degli orizzonti calcarenitici fratturati	Medio-bassa
15	Complesso dei Flysch Marnoso- Argillosi	-----	Bassissima
16	Complesso Calcareo-Marnoso di Piattaforma	Successioni generalmente caotiche di argille e marne con intercalazioni di arenarie e calcari marnosi (CRETACICO SUP. - OLIGOCENE) affioranti prevalentemente nei Monti della Tolfa e nella Valle Latina. Spessori variabili fino ad oltre 1000 m. Il complesso non presenta una circolazione idrica sotterranea significativa. Successione di calcari marnosi, marne e calcareniti (CRETACICO SUP. - MIOCENE) con spessore fino a centinaia di metri. Gli affioramenti dei litotipi calcarei contribuiscono alla ricarica degli acquiferi carbonatici regionali del dominio di piattaforma. I litotipi marnosi riducono la capacità di ricarica e sostengono falde di modesta entità di interesse locale.	Medio-alta
17	Complesso Calcareo-Marnoso di Bacino	Successione di marne e calcari marnosi (EOCENE - MIOCENE). Il complesso comprende le formazioni calcareo-marnose che chiudono sia la successione umbro-marchigiana che la successione laziale abruzzese. Spessore massimo di alcune centinaia di metri. L'elevata componente marnosa attribuisce a questo complesso, dove circonda con continuità le strutture carbonatiche del dominio pelagico, il ruolo di chiusura idraulica nei confronti degli acquiferi regionali.	Medio-bassa
18	Complesso della Scaglia Calcareo	Calcari micritici e calcari marnosi bianchi e rosa stratificati con intercalazioni detriticoorganogene (CRETACICO - EOCENE). Lo spessore totale è compreso fra 200 e 500 m. Gli affioramenti di questo complesso, dove intensamente fratturati e/o carsificati, contribuiscono alla ricarica degli acquiferi carbonatici del dominio pelagico e di transizione, dove prevale la componente marnosa e/o un'intensa laminazione, l'infiltrazione efficace si riduce notevolmente.	Medio-alta
19	Complesso delle Marne a Fucoidi	Calcari marnosi e marne calcaree con selce, nella parte superiore; marne e marne argillose nella parte inferiore (CRETACICO INF. - MEDIO). Spessore variabile da 50 a 100 m. Dove mantiene una sufficiente continuità stratigrafica, il complesso costituisce un aquiclude fra la circolazione idrica della Scaglia calcarea da quella della Maiolica.	Bassa

N.	Complesso	Descrizione	Potenzialità acquifera
20	Complesso della Maiolica	Calcari micritici bianchi, selciferi, ben stratificati (GIURASSICO - CRETACICO INF.); spessore variabile da alcune decine di metri a 500 m. Gli affioramenti di questo complesso costituiscono l'area di alimentazione di acquiferi basali del dominio pelagico e di transizione, la cui circolazione idrica profonda coinvolge anche il Complesso della corniola e del calcare massiccio.	Alta
21	Complesso Calcareo-Silico-Marnoso	Calcari sottilmente stratificati intercalati a diaspri, marne e argille in varia proporzione (GIURASSICO SUP.) caratteristici del dominio pelagico e di transizione. Spessore complessivo variabile tra 100 e 200 m. Per la bassa permeabilità d'insieme il complesso assume il ruolo di acquiclude che sostiene la circolazione idrica del complesso della Maiolica; dove dislocato o di spessore ridotto assume il ruolo di aquitard.	Medio-bassa
22	Complesso della Corniola e del Calcare Massiccio	Calcari micritici stratificati (Corniola); calcari marnosi nodulari (Bugarone); calcari micritici in grosse bancate (Calcare massiccio) (LIAS MEDIO - INF.). L'associazione litologica di questo complesso è caratteristica del solo dominio pelagico e di transizione. Lo spessore complessivo è variabile fra 800 e 1200 m. Gli affioramenti di questo complesso costituiscono l'area di alimentazione di importanti acquiferi basali, la cui circolazione idrica profonda coinvolge anche il Complesso della maiolica.	Altissima
23	Complesso dei Calcari di Piattaforma	Calcari detritici, micritici, con intercalazioni dolomitiche; calcari organogeni e brecce calcaree della successione laziale abruzzese (LIAS MEDIO - CRETACICO SUP.). Spessori variabili da qualche centinaio a 1500 m. E' sede di articolati ed imponenti acquiferi che alimentano le maggiori sorgenti della regione. Le diverse fasi tettoniche hanno determinato un assetto idrogeologico regionale complesso che condiziona lo schema di circolazione idrica sotterranea fra le principali unità idrogeologiche.	Altissima
24	Complesso Dolomitico Basale	Dolomie poste alla base del complesso della corniola e del calcare massiccio e del complesso dei calcari di piattaforma (TRIAS - LIAS INF.). Spessore in affioramento fino ad alcune centinaia di metri. La minore permeabilità relativa rispetto ai complessi calcarei sovrastanti, attribuisce a questo complesso il ruolo di aquitard di base della circolazione idrica sotterranea delle unità idrogeologiche carbonatiche. In relazione all'assetto strutturale del dominio carbonatico assume il ruolo di spartiacque sotterraneo. Dove è presente in estesi affioramenti può contenere falde a quote elevate che alimentano sorgenti e corsi d'acqua perenni (Vallepietra, Filettino, Mainarde, Valcanneto).	Medio-bassa
25	Complesso Metamorfico	Scisti filladici quarzoso-micacei talvolta arenacei con intercalazioni di scisti carboniosi, scisti argillosi e talcosi con intercalazioni calcaree (TRIAS). Questo complesso, privo di falde significative e con ridottissime aree di affioramento (Bacino del Fiora e Isole Ponziane), ha un ruolo trascurabile nel quadro idrogeologico regionale.	Bassa

Tabella 2.3: Tipologia di Complessi Idrogeologici (Fonte: Carta Idrogeologica del territorio della Regione Lazio – Scala 1:100.000; G. Capelli, L. Mastroiello, R. Mazza, M. Petitta, T. Baldoni, F. Banzato, D. Cascone, C. Di Salvo, F. La Vigna, S. Taviani, P. Teoli).

2.3 VULNERABILITÀ INTRINSECA DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI

In linea generale, si assume come vulnerabilità degli acquiferi “la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche e idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido o idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità delle acque sotterranee, nello spazio e nel tempo” (Civita M., 1987).

La vulnerabilità degli acquiferi del Lazio è stata trattata nello specifico già nel PTAR edito nel 2007, attraverso l’elaborazione e l’utilizzo di una banca dati georeferenziata, uno strumento dinamico suscettibile di essere tempestivamente adeguato alle modificazioni che tipicamente incidono sugli aspetti considerati in questo tematismo.

Al momento della stesura del presente documento lo stato delle informazioni integrate in questa banca dati non consente di apportare variazioni significativamente rispetto alla vulnerabilità intrinseca elaborata nel 2007.

A titolo di completezza documentale, di seguito viene riportato uno stralcio tratto dagli elaborati chiave utilizzati per le valutazioni svolte per la stima della vulnerabilità riportata nel PTAR del 2007:

- “Carta della Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi” (Fig. 6.2 – “Elaborati cartografici” del PTAR del 2007) ha comportato l’analisi dei 22 complessi idrogeologici (descritti nel paragrafo 3.1.1. del PTAR del 2007) ed il loro accorpamento in 6 classi di vulnerabilità variabili da molto alta (EE) a molto bassa (BB). La classificazione è stata effettuata adattando criticamente la legenda unificata suggerita da Civita (1994) alle caratteristiche idrogeologiche dei vari complessi (Figura 2.5).
- Tabella 6.1 del PTAR del 2007 con l’elenco dettagliato dei complessi idrogeologici, della classe di vulnerabilità assegnata ad ognuno di essi e della classe corrispondente alla legenda unificata (Tabella 2.4).
- Una rappresentazione percentuale della distribuzione delle singole classi di vulnerabilità, da cui si nota che il territorio regionale è costituito per circa il 43 % da aree vulnerabili o molto vulnerabili (classi EE, E e A) e per il 23 % da zone poco vulnerabili (classi BB e B). Il resto del territorio regionale è rappresentato dai laghi (1,2%) e dalla classe M (32,1%) (Figura 2.4).

Codice Complesso	Classe di vulnerabilità	Descrizione dei Complessi	Codice Legenda CNR
1	B	Complesso di copertura recente	4
2	M	Complesso detritico	5
3	B	Complesso dei depositi alluvionali di limitato spessore	6
4	E	Complesso dei depositi alluvionali di corsi d’acqua perenni	10
5	E	Complesso dei travertini	13,1
6	E	Complesso delle sabbie dunali	10
7	Bb	Complesso dei depositi fluvio-palustri	6
8	M	Complesso delle piroclastiti	7
9	Ee	Complesso delle lave ed ignimbriti litoidi	3
10.1	A	Complesso dei depositi clastici eterogenei (sabbiosi)	12
10.2	E	Complesso dei depositi clastici eterogenei (macco)	14,1
10.3	M	Complesso dei depositi clastici eterogenei (conglomerati)	17
11.1	E	Complesso dei conglomerati di Rieti	10
11.2	A	Complesso dei conglomerati (alluvioni ghiaiose)	12
11.3	M	Complesso dei Conglomerati di Santopadre e altri depositi ghiaiosi	12,1
12	Bb	Complesso delle argille plioceniche	6
13	Bb	Complesso del flysch marnoso-arenaceo	4

Codice Complesso	Classe di vulnerabilità	Descrizione dei Complessi	Codice Legenda CNR
14	Bb	Complesso del flysch argilloso-marnoso con intercalazioni litoidi	4
15	B	Complesso marnoso-calcarenitico	2,2
16.1	M	Complesso dei calcari pelagici cretacici (Scaglia)	2,1
16.1	M	Complesso dei calcari pelagici cretacici (Scaglia di transizione)	2,1
16.2	E	Complesso dei calcari pelagici cretacici (Maiolica)	15,1
17	B	Complesso marnoso-argilloso-selcifero giurassico	2,2
18	A	Complesso delle calcareniti giurassiche	14,2
19	A	Complesso dei calcari micritici liassici	14,2
20.1	Ee	Complesso di piattaforma carbonatica	13,1
20.2	E	Complesso di piattaforma carbonatica a componente arenacea e marnosa	13,2
21	M	Complesso dolomitico basale	15,2
22	Bb	Complesso metamorfico	8

Tabella 2.4: Vulnerabilità dei complessi idrogeologici (tratta dal PTAR 2007 – Tabella 6.1).

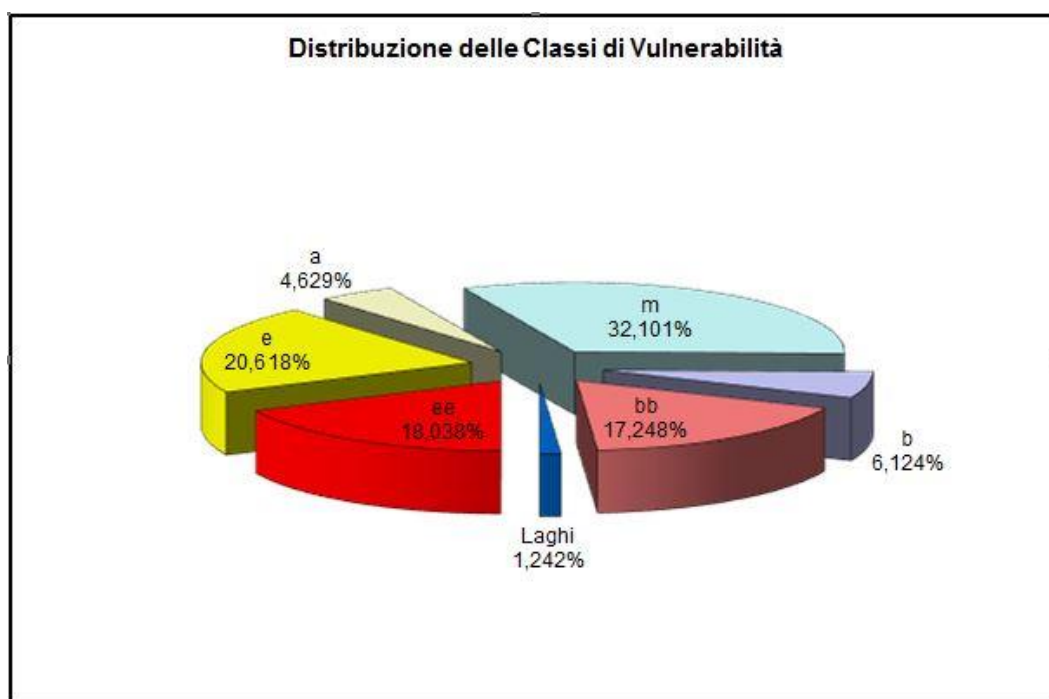


Figura 2.4: Distribuzione percentuale delle singole classi di vulnerabilità (tratta dal PTAR 2007 – Figura 6.3).

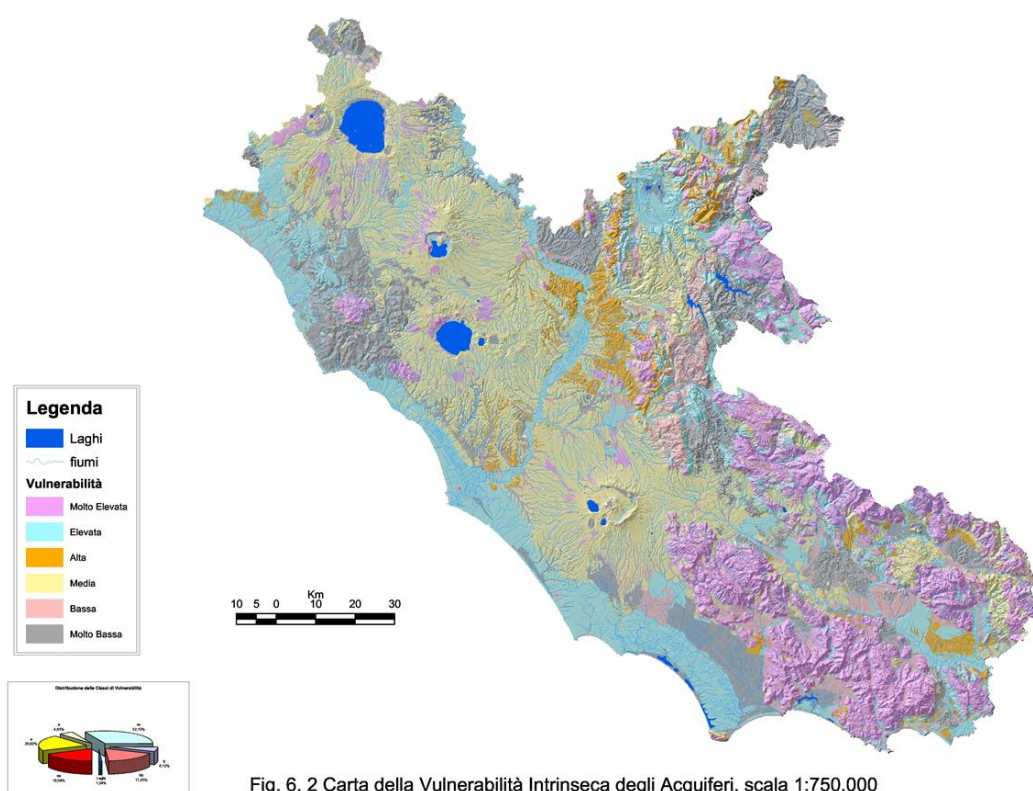


Fig. 6. 2 Carta della Vulnerabilità Intrinseca degli Acquiferi, scala 1:750.000

Figura 2.5: Carta della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi – Carta fuori scala (tratta dal PTAR 2007 – Figura 6.2).

2.4 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO DEL TERRITORIO REGIONALE

La Regione Lazio occupa un settore centro-occidentale della penisola italiana con una superficie pari a circa 17.242 km², estendendosi dalle aree interne caratterizzate dai tipici rilievi carbonatici appenninici, fino alla costa tirrenica dove estese pianure alluvionali degradano verso il litorale. I due principali elementi idrografici individuabili sul territorio regionale sono rappresentati dai corsi d'acqua dei Fiumi Tevere e Liri-Garigliano.

In accordo con i motivi che determinano l'attuale assetto geologico-strutturale del Lazio, in generale, gli assi di drenaggio principali, all'interno del territorio regionale, orientati in direzione circa nord-ovest/sud-est e in direzione nord-est/sud-ovest, sembrano impostarsi in concomitanza delle principali linee tettoniche che costituiscono fasce di debolezza strutturale, ovvero condizionati dalla presenza degli edifici vulcanici presenti nei settori occidentali.

Le forme tettonico-strutturali primarie che caratterizzano l'aspetto regionale alla grande scala sono dovute a deformazioni litosferiche (rilievi carbonatici), mentre nel settore centrale e settentrionale i medesimi movimenti litosferici hanno consentito la messa in posto dei grandi apparati vulcanici pleistocenici (tolfetano-manziate-cerite, Vulsini, Cimini-Vicani, Sabatini e Colli Albani), in gran parte occupati da laghi nella loro porzione centrale depressa.

Il risultato di queste due macro aree ha portato allo sviluppo di due principali sistemi di drenaggio delle acque superficiali, entrambi ad andamento circa NE-SW e ripieganti in breve spazio verso la linea di costa (NE-SW): la porzione settentrionale, drenata dal basso bacino del Fiume Tevere; la parte meridionale le cui acque vengono recapitate a mare attraverso il bacino del Fiume Liri-Garigliano. I loro percorsi, così come quelli dei loro sottobacini, sono fortemente condizionati dall'assetto tettonico-strutturale e litologico delle aree che attraversano.

La prima parte dell'asta fluviale del Tevere, il fiume Sacco e il Fiume Liri dalla confluenza del Sacco fino alla confluenza con il Garigliano, si snodano in direzione circa nord-ovest/sud-est; d'altra parte, il tratto terminale del Fiume Tevere (dalla confluenza con il Fiume Farfa fino alla foce), il Fiume Liri e il Fiume Garigliano scorrono in direzione circa nord-est/sud-ovest; il reticolo idrografico minore appare localmente condizionato anche dalla concomitanza di altri elementi geologico-strutturali a valenza locale. La regolarità dello scenario descritto è interrotta in corrispondenza degli edifici vulcanici che occupano i settori occidentali della Regione, dove il reticolo si presenta con geometria assimilabile alla configurazione "radiale centrifuga".

Nelle aree vulcaniche i grandi volumi di materiali eruttati (lave, piroclastiti e colate piroclastiche) hanno dato origine ad ampi plateau da cui si allargano ad andamento radiale centrifugo rispetto al centro vulcanico, incidendo profonde valli con forre e canyon. Tra i loro principali corsi d'acqua figurano il Fiume Marta, il Fiume Mignone, il Fiume Treia e il Fiume Arrone.

In riferimento alle disposizioni tecniche di cui alle Linee Guida ISPRA "IDRAIM, Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua", le dinamiche idromorfologiche a scala di bacino si basano sui processi di produzione, flusso e immagazzinamento dei sedimenti nella breve e lunga scala temporale determinano la suddivisione degli stessi in 3 zone secondo lo schema proposto da Shumm (1977).

Una prima zona è rappresentabile con la porzione alta del bacino, nella quale prevalgono i processi che determinano la produzione di sedimenti (erosione, frane); una seconda zona è costituita dal settore di bacino ove prevale il trasferimento di sedimenti verso valle da parte dei corsi d'acqua principali del sistema; una terza zona costituisce la porzione più valliva del bacino idrografico e rappresenta l'area di prevalente accumulo di sedimenti. I corsi d'acqua convogliano sedimenti dalle zone sorgenti nelle porzioni alte del bacino, attraverso la zona di trasferimento, alle pianure alluvionali che rappresentano le zone di accumulo. Tale suddivisione riflette la prevalenza, in ognuna delle tre zone, di una delle tre principali categorie di processi: erosione (produzione di sedimenti), trasporto solido (trasferimento di sedimenti verso valle), sedimentazione (immagazzinamento di sedimenti).

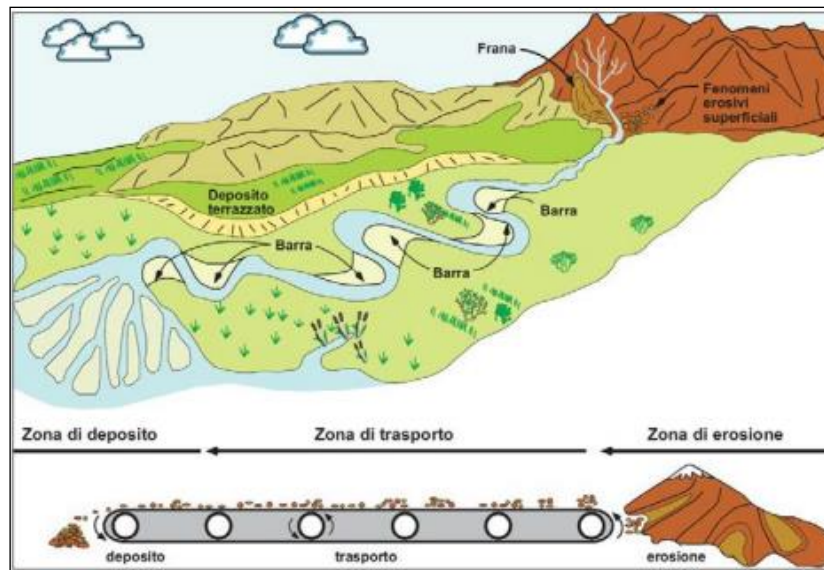


Figura 2.6: Carta della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi – Corso d'acqua paragonato ad un nastro trasportatore di sedimenti (da ADBPO, 2008a, modificato da KONDOLF, 1994, MLG ISPRA 131/2016).

La suddivisione del sistema in zone e processi dominanti riflette anche altre caratteristiche fisiche dei corsi d'acqua, quali il confinamento e le dimensioni. Infatti, si possono distinguere tre situazioni in base al grado di confinamento dei corsi d'acqua:

- nella zona collinare-montuosa prevalgono i corsi d'acqua confinati tra versanti;
- nella zona pedemontana i corsi d'acqua sono prevalentemente semiconfinati;
- una volta raggiunta la zona di deposizione prevalgono i corsi d'acqua non confinati in pianure alluvionali.

È tuttavia frequente un'alternanza di tratti non confinati e confinati laddove il corso d'acqua attraversa bacini compresi all'interno di catene montuose o rilievi collinari. Secondo tale modello, le zone di testata delle porzioni montane del bacino sono caratterizzate da una potenza disponibile generalmente superiore alla potenza critica e il processo dominante è rappresentato dall'erosione del fondo, mentre nelle zone di bassa pianura la potenza disponibile è inferiore a quella critica, di conseguenza la sedimentazione diventa il processo dominante.

In campo più prettamente geomorfologico una suddivisione delle unità spaziali che segue questo approccio è quella adottata da BRIERLEY & FRYIRS (2005) nell'ambito della metodologia denominata River Styles Framework, descritta brevemente di seguito. Il bacino idrografico e il sistema fluviale o reticolo idrografico su di esso impostato, rappresenta un'unità spaziale ben definita e costituisce il punto di partenza di qualunque analisi delle caratteristiche morfologiche e dell'evoluzione dei corsi d'acqua in esso presenti.

La scala del bacino idrografico va considerata relativamente a due aspetti cruciali:

- condizioni al contorno imposte (imposed boundary conditions) che sono rappresentate dall'energia del rilievo, dalle pendenze, dalla topografia e dalla morfologia delle valli, ecc.;
- condizioni al contorno di flusso liquido e solido (flux boundary conditions), vale a dire le cosiddette variabili guida del sistema (portate liquide e solide), in quanto è alla scala di bacino che avvengono i processi che le generano e che ne caratterizzano il regime.

All'interno di uno stesso bacino idrografico è spesso utile operare un'ulteriore suddivisione in sottobacini, i quali possono avere caratteristiche fisiche differenti. Per tale motivo, l'interpretazione dei condizionamenti sulle caratteristiche morfologiche dei corsi d'acqua in alcuni casi può essere meglio inquadrata alla scala dei sottobacini. All'interno del bacino o di ogni singolo sottobacino, è possibile individuare diverse unità fisiografiche (landscape units) sulla base della variabilità del rilievo (in termini di energia del rilievo, quote, pendenze, geologia, morfologia della valle, ecc.).

Pertanto, in riferimento alle citate disposizioni tecniche di cui alle Linee Guida ISPRA 131/2016, l'intero territorio regionale è suddivisibile in tre macro aree o "unità fisiografiche" (aree omogenee del bacino per caratteristiche morfologico – fisiografiche). Tali macro aree, ottenute dall'elaborazione del modello digitale del

terreno per fasce altitudinali, rappresentano un primo inquadramento generale delle caratteristiche fisiografiche e geomorfologiche del territorio, utile ai fini delle valutazioni idromorfologiche sui corpi idrici superficiali fluviali della regione (Figura 2.7).

- l'unità di pianura: corrispondente alla porzione di territorio compresa tra la minima quota altimetrica e i 300 m s.l.m.,
- l'unità collinare: corrispondente alla fascia compresa tra i 300 e i 600 m s.l.m.;
- l'unità montuosa: corrispondente ai settori compresa tra i 600 m s.l.m. e la massima quota altimetrica.

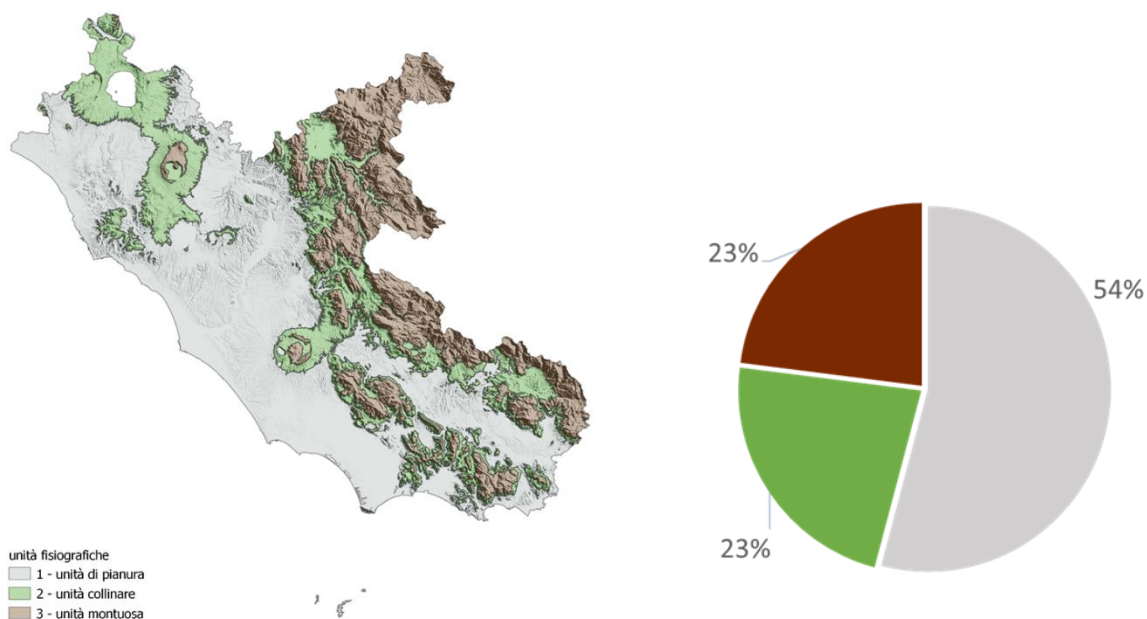


Figura 2.7: Schema cartografico recante le Unità Fisiografiche individuate sul territorio della Regione Lazio (DTM Fonte: Tarquini S., I. Isola, M. Favalli, A. Battistini, G. Dotta (2023). TINITALY, a digital elevation model of Italy with a 10 meters cell size (Version 1.1). Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).

2.5 BACINI IDROGRAFICI

Ai sensi delle disposizioni di cui all'articolo 54 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., per "Bacino Idrografico" si intende "il territorio nel quale scorrono tutte le acque superficiali attraverso una serie di torrenti, fiumi ed eventualmente laghi per sfociare al mare in un'unica foce, a estuario o delta, per "sottobacino o sub-bacino", si intende il territorio nel quale scorrono tutte le acque superficiali attraverso una serie di torrenti, fiumi ed eventualmente laghi per sfociare in un punto specifico di un corso d'acqua, di solito un lago o la confluenza di un fiume.

Al fine di consentire una trattazione del Piano di Tutela omogenea e coerente con le indicazioni e prescrizioni dettate dal quadro normativo di riferimento, è indispensabile suddividere gli ambiti territoriali in bacini idrografici. L'articolazione in bacini idrografici risulta peraltro la più efficace per l'analisi dello stato di qualità ambientale delle acque e di tutte le problematiche legate allo sviluppo delle attività antropiche che vanno ad influenzare direttamente e indirettamente i corpi idrici presenti nel bacino idrografico stesso.

L'individuazione dei bacini idrografici è un'operazione tecnica di tipo geografico-fisico e consiste nel tracciamento degli spartiacque sulla base dell'andamento del piano topografico. Ogni bacino idrografico è caratterizzato da un corso d'acqua principale, che sfocia a mare, e da una serie di sottobacini secondari che ospitano gli affluenti. Bacini e sottobacini possono avere dimensione ed andamento diverso secondo le caratteristiche idrologiche, geologiche ed idrogeologiche della regione geografica e climatica nella quale vengono a svilupparsi:

- ✓ sui litotipi carbonatici, a causa dell'azione del carsismo, possono venire a formarsi bacini con dimensioni molto variabili di tipo endoreico, in cui le acque del reticolo fluviale non raggiungono il mare ma alimentano il circuito sotterraneo;
- ✓ le perimetrazioni dei bacini dipendono dalla topografia del territorio e non dalle delimitazioni di tipo amministrativo (limiti regionali, provinciali, comunali, etc).

Il territorio Regionale del Lazio è interessato dai bacini nazionali del Tevere e Liri-Garigliano, da quelli interregionali del Fiora e Tronto; è pertanto frequente che porzioni dei bacini idrografici ricadano in Regioni diverse dal Lazio. Nel caso del:

- Fiora, Tevere e Liri è la parte alta del bacino a interessare altre Regioni;
- Tronto, Aterno-Pescara e Volturno è la parte alta a nascere nel Lazio per poi defluire in altre Regioni;
- Velino, Nera, Corno la situazione è più complessa, in quanto le acque in alcuni tratti lasciano il Lazio per rientrarvi successivamente dopo essere confluite nel Tevere,
- Paglia è solo un tratto intermedio a ricadere nel Lazio;

Particolare complessità presenta infine l'individuazione dei bacini idrografici nella pianura Pontina e nella piana di Fondi a causa della complessa articolazione dei canali di bonifica che hanno direzioni di scorrimento delle acque in base alla gestione delle chiuse. In queste situazioni è frequente il caso che il limite di bacino o sottobacino sia costituito dai canali principali.

In tabella 2.5 sono riportati i principali bacini idrografici e sub-bacini idrografici presenti sul territorio regionale del Lazio (Tavola 02, 03 e 03A).

COD BACINO	NOME BACINO	BACINI AFFERENTI	NOME Sottobacini
01 - CHI-TAF	CHIARONE-TAFONE	BA. Fosso del Tafone	SBA_Fosso del Tafone 2
			SBA_Fosso del Tafone 1
		BA. Costiero Fosso Chiarone	SBA_Costiero Fosso Chiarone
		BA. Costiero Centrale Volta	SBA_Costiero Centrale Volta
02 - FIORA	FIORA	BA. Fiume Fiora	SBA_Fiume Fiora 1
			SBA_Fiume Fiora 2
		BA. Fiume Olpetà	SBA_Fiume Olpetà 1

COD BACINO	NOME BACINO	BACINI AFFERENTI	NOME Sottobacini
			SBA_Fiume Olpeta 2
		BA. Fosso Timone	SBA_Fosso Timone 2
			SBA_Fosso Timone 1
		BA. Lago di Mezzano	SBA_Lago di Mezzano
03 - FIO-ARN	FIORA-ARRONE NORD	BA. Costiero Fosso Sanguinaro	SBA_Costiero Fosso Sanguinaro
04 - ARN	ARRONE NORD	BA. Torrente Arrone	SBA_Torrente Arrone 1
			SBA_Torrente Arrone 2
05 - ARN-MAR	ARRONE NORD MARTA	- BA. Costiero Fosso Due Ponti	SBA_Costiero Fosso Due Ponti
		BA. Fiume Marta	SBA_Fiume Marta 1
			SBA_Fiume Marta 2
			SBA_Fiume Marta 3
06 - MARTA	MARTA	BA. Torrente Traponzo	SBA_Torrente Traponzo 1
			SBA_Torrente Traponzo 2
		BA. Torrente Biedano	SBA_Torrente Biedano 1
			SBA_Torrente Biedano 2
		BA. Lago di Bolsena	SBA_Lago di Bolsena
		BA. Fiume Mignone	SBA_Fiume Mignone 1
			SBA_Fiume Mignone 2
			SBA_Fiume Mignone 3
		BA. Torrente Vesca	SBA_Torrente Vesca 1
			SBA_Torrente Vesca 2
07 - MIGNONE	MIGNONE	BA. Rio Melledra	SBA_Rio Melledra 1
			SBA_Rio Melledra 2
		BA. Fosso Verginese	SBA_Fosso Verginese 1
			SBA_Fosso Verginese 2
		BA. Fosso Lenta	SBA_Fosso Lenta 1
			SBA_Fosso Lenta 2
		BA. Costiero Lido di Tarquinia	SBA_Costiero Lido di Tarquinia
		BA. Fosso Marangone	SBA_Fosso Marangone 1
		BA. Rio Fiume	SBA_Rio Fiume 1
		BA. Fosso Sanguinara	SBA_Fosso Sanguinara 1
		BA. Fosso delle Cadute	SBA_Fosso delle Cadute 1
			SBA_Fosso delle Cadute 2
08 - MIG-ARS	MIGNONE - ARRONE SUD	BA. Fosso Vaccina	SBA_Fosso Vaccina 1
			SBA_Fosso Vaccina 2
		BA. Fosso Tre Denari	SBA_Fosso Tre Denari 2
			SBA_Fosso Tre Denari 1

COD BACINO	NOME BACINO	BACINI AFFERENTI	NOME Sottobacini
09 - ARS	ARRONE SUD	BA. Costiero Civitavecchia	SBA_Costiero Civitavecchia
		BA. Costiero Santa Marinella	SBA_Costiero Santa Marinella
		BA. Costiero Ladispoli - S.	SBA_Costiero Ladispoli - S_Marinella
		BA. Marinella	
		BA. Costiero Fosso Cupo	SBA_Costiero Fosso Cupo
		BA. Fiume Arrone	SBA_Fiume Arrone 1
			SBA_Fiume Arrone 2
			SBA_Fiume Arrone 3
		BA. Lago di Bracciano	SBA_Lago di Bracciano
		BA. Lago di Martignano	SBA_Lago di Martignano
10 - ARS-COL	ARRONE SUD - COLLETTORE	BA. Costiero Fiumicino	SBA_Costiero Fiumicino
11 - PAGLIA	PAGLIA (Tevere)	BA. Fiume Paglia	SBA_Fiume Paglia 1
			SBA_Fiume Paglia 2
		BA. Torrente Siele	SBA_Torrente Siele 1
		BA. Torrente Stridolone	SBA_Torrente Stridolone 1
12 - TREJA	TREJA	BA. Torrente Treja	SBA_Torrente Treja 1
			SBA_Torrente Treja 2
		BA. Rio Vicano	SBA_Rio Vicano 1
			SBA_Rio Vicano 2
		BA. Fosso Rio Filetto	SBA_Fosso Rio Filetto 1
			SBA_Fosso Rio Filetto 2
		BA. Lago di Vico	SBA_Lago di Vico
		BA. Fiume Tevere	SBA_Fiume Tevere 1
			SBA_Fiume Tevere 2
		BA. Fosso di Rustica	SBA_Fosso di Rustica 1
13 - TEV-MED	TEVERE MEDIO CORSO		SBA_Fosso di Rustica 2
		BA. Torrente l'Aia	SBA_Torrente l'Aia 1
			SBA_Torrente l'Aia 2
			SBA_Torrente l'Aia 3
		BA. Fosso di Montenero	SBA_Fosso di Montenero 1
		BA. Torrente Farfa	SBA_Torrente Farfa 1
			SBA_Torrente Farfa 2
			SBA_Torrente Farfa 3
			SBA_Torrente Farfa 4
14 - TEV-BC	TEVERE BASSO CORSO	BA. Fosso di Leprignano	SBA_Fosso di Leprignano 1
			SBA_Fosso di Leprignano 2
		BA. Fiume Tevere	SBA_Fiume Tevere 3
			SBA_Fiume Tevere 4
			SBA_Fiume Tevere 5

COD BACINO	NOME BACINO	BACINI AFFERENTI	NOME Sottobacini
		BA. Fosso Corese	SBA_Fosso Corese 1 SBA_Fosso Corese 2 SBA_Fosso Corese 3
		BA. Fosso della Torraccia	SBA_Fosso della Torraccia 1 SBA_Fosso della Torraccia 2
		BA. Rio Valchetta (Cremera)	SBA_Rio Valchetta (Cremera) 1 SBA_Rio Valchetta (Cremera) 2 SBA_Rio Valchetta (Cremera) 3
		BA. Fosso Galeria	SBA_Fosso Galeria 1 SBA_Fosso Galeria 2
		BA. Fosso Malafede	SBA_Fosso Malafede 1 SBA_Fosso Malafede 2
		BA. Lago di Albano	SBA_Lago di Albano
15 - TEV-FOCE	TEVERE FOCE	BA. Costiero Ostia - Torvajonica	SBA_Costiero Ostia - Torvajonica
16 - CORNO	CORNO (Tevere)	BA. Fosso Corno	SBA_Fosso Corno 1 SBA_Fosso Corno 2
		BA. Fosso Vorgia	SBA_Fosso Vorgia 1
		BA. Fiume Salto	SBA_Fiume Salto 1 SBA_Fiume Salto 2 SBA_Fiume Turano 1
17 - SAL-TUR	SALTO TURANO (Tevere)	BA. Fiume Turano	SBA_Fiume Turano 2 SBA_Fiume Turano 3
		BA. Torrente Canera	SBA_Torrente Canera 1 SBA_Area Marginale Fosso Fioio
		BA. Lago del Salto	SBA_Lago del Salto
		BA. Lago del Turano	SBA_Lago del Turano
		BA. Fiume Velino	SBA_Fiume Velino 1 SBA_Fiume Velino 2 SBA_Fiume Velino 3 SBA_Fiume Velino 4
18 - VELINO	VELINO (Tevere)	BA. Fiume Peschiera	SBA_Fiume Peschiera 1
		BA. Canale S. Susanna	SBA_Canale S_ Susanna 1
		BA. Fiume Ratto	SBA_Fiume Ratto 1
		BA. Lago di Paterno	SBA_Lago di Paterno
		BA. Lago Lungo	SBA_Lago Lungo
		BA. Lago di Ripasottile	SBA_Lago di Ripasottile
		BA. Lago di Ventina	SBA_Lago di Ventina
			SBA_Area marginale Piediluco
19 - NERA	NERA (Tevere)		SBA_Marginale 3

COD BACINO	NOME BACINO	BACINI AFFERENTI	NOME Sottobacini
20 - ANIENE	ANIENE (Tevere)	BA. Fiume Aniene	SBA_Marginale 5
			SBA_Fiume Aniene 1
			SBA_Fiume Aniene 2
			SBA_Fiume Aniene 3
			SBA_Fiume Aniene 4
			SBA_Fiume Aniene 5
		BA. Torrente Simbrivio	SBA_Torrente Simbrivio 1
			SBA_Torrente Simbrivio 2
		BA. Fosso Bagnatore	SBA_Fosso Bagnatore 1
		BA. Fosso dell'Osa	SBA_Fosso dell'Osa 1
		BA. Fosso di S.Vittorino	SBA_Fosso di S_Vittorino 1
			SBA_Fosso di S_Vittorino 2
			SBA_Fosso di S_Vittorino 3
		BA. Fosso Passerano	SBA_Fosso Passerano 1
			SBA_Fosso Passerano 2
			SBA_Torrente Fiumicino 1
			SBA_Fosso della Cona 1
			SBA_Torrente Licenza 1
21 - TEV-INC	TEVERE INCASTRI	BA. Rio Torto	SBA_Rio Torto 1
			SBA_Rio Torto 2
22 - INC	INCASTRI	BA. Costiero Torvajonica	SBA_Costiero Torvajonica
		BA. Fosso Incastri (Rio Grande)	SBA_Fosso Incastri (Rio Grande) 1
			SBA_Fosso Incastri (Rio Grande) 2
23 - LOR	LORICINA	BA. Lago di Nemi	SBA_Lago di Nemi
		BA. Costiero Lido di Enea	SBA_Costiero Lido di Enea
		BA. Costiero Fosso Loricina	SBA_Costiero Fosso Loricina
		BA. Costiero Tor San Lorenzo-Aprilia	SBA_Costiero Tor San Lorenzo - Aprilia
24 - AST	ASTURA	BA. Fiume Astura	SBA_Fiume Astura 1
			SBA_Fiume Astura 2
26 - MOS	MOSCARELLO	BA. Fosso Spaccasassi	SBA_Fosso Spaccasassi 1
			SBA_Fosso Spaccasassi 2
			SBA_Fosso Spaccasassi 3
		BA. Canale Acque Alte/Moscarello	SBA_Canale Acque Alte/Moscarello 1
			SBA_Canale Acque alte/Moscarello 2
			SBA_Canale Acque alte/Moscarello 3
27 - RMA	RIO MARTINO	BA. Canale Acque Medie/Rio Martino	SBA_Canale Acque medie/Rio Martino 1
			SBA_Canale Acque medie/Rio Martino 2

COD BACINO	NOME BACINO	BACINI AFFERENTI	NOME Sottobacini
28 - BAD	BADINO		SBA_Canale Acque medie/Rio Martino 3
		BA. Fiume Ninfa Sisto	SBA_Fiume Ninfa Sisto 1
			SBA_Fiume Ninfa Sisto 2
			SBA_Fiume Ninfa Sisto 3
		BA. Lago di Fogliano	SBA_Lago di Fogliano
		BA. Lago di Caprolace	SBA_Lago di Caprolace
		BA. Lago di Sabaudia	SBA_Lago di Sabaudia
		BA. Costiero Monte Circeo	SBA_Costiero Monte Circeo
		BA. Costiero San Felice - Terracina	SBA_Costiero San Felice - Terracina
		BA. Canale Botte	SBA_Canale Botte 1
		BA. Fiume Amaseno	SBA_Fiume Amaseno 1
			SBA_Fiume Amaseno 2
			SBA_Fiume Amaseno 3
		BA. Fiume Portatore	SBA_Fiume Portatore 1
29 - FON-ITR	FONDI - ITRI	BA. Fiume Ufente	SBA_Fiume Ufente 1
			SBA_Fiume Ufente 2
		BA. Fiume Cavata	SBA_Fiume Cavata 1
		BA. Canale Linea Pio	SBA_Canale Linea Pio 1
		BA. Rio d'Itri	SBA_Rio d'Itri 1
			SBA_Rio d'Itri 2
		BA. Rio Capodacqua (S. Croce)	SBA_Rio Capodacqua (S_ Croce) 1
			SBA_Rio Capodacqua (S_ Croce) 2
		BA. Canale delle Acque Chiare	SBA_Canale delle Acque Chiare 1
		BA. Lago di Fondi	SBA_Lago di Fondi
		BA. Lago Lungo	SBA_Lago Lungo
		BA. Costiero Piazza Palatina	SBA_Costiero Piazza Palatina
		BA. Costiero Salto Covino	SBA_Costiero Salto Covino
		BA. Costiero Canale Sant'Anastasia	SBA_Costiero Canale Sant'Anastasia
30 - SACCO	SACCO (Liri-Garigliano)	BA. Costiero Canale Pedemontano	SBA_Costiero Canale Pedemontano
		BA. Costiero Sperlonga - S.Agostino	SBA_Costiero Sperlonga - Sant'Agostino
		BA. Costiero Gaeta	SBA_Costiero Gaeta
		BA. Costiero Formia	SBA_Costiero Formia
		BA. Costiero Gianola - Minturno	SBA_Costiero Gianola - Minturno
		BA. Fosso Savo	SBA_Fosso Savo (Centogocce) 1
		BA. Fiume Sacco	SBA_Fosso Savo (Centogocce) 2
			SBA_Fiume Sacco 1
			SBA_Fiume Sacco 2
			SBA_Fiume Sacco 3
			SBA_Fiume Sacco 4

COD BACINO	NOME BACINO	BACINI AFFERENTI	NOME Sottobacini
31 - LIRI	LIRI MEDIO CORSO (Liri-Garigliano)	BA. Torrente Cosa	SBA_Fiume Sacco 5
			SBA_Torrente Capofiume 1
			SBA_Torrente Capofiume 2
		BA. Fiume Cosa	SBA_Fiume Cosa 1
			SBA_Fiume Cosa 2
			SBA_Fiume Cosa 3
		BA. Torrente Alabro	SBA_Torrente Alabro 1
			SBA_Torrente Alabro 2
		BA. Lago di Canterno	SBA_Lago di Canterno
32 - MEL	MELFA	BA. Fiume Fibreno	SBA_Fiume Fibreno 1
			SBA_Fiume Fibreno 2
		BA. Fiume Liri	SBA_Fiume Liri-Garigliano 1
			SBA_Fiume Liri-Garigliano 2
		BA. Torrente Amaseno	SBA_Torrente Amaseno 1
		BA. Lago di Posta Fibreno	SBA_Lago di Posta Fibreno
		BA. Fiume Melfa	SBA_Fiume Melfa 1
			SBA_Fiume Melfa 2
33 - LI-GA	LIRI-GARI (Liri-Garigliano)	BA. Rio Nero	SBA_Fiume Melfa 3
			SBA_Rio Nero 1
		BA. Fiume Mollarino	SBA_Fiume Mollarino 1
			SBA_Fiume Mollarino 2
		BA. Fiume Gari	SBA_Fiume Gari 1
			SBA_Fiume Gari 2
		BA. Fiume Rapido	SBA_Fiume Rapido 1
			SBA_Fiume Rapido 2
34 - GARNO	GARIGLIANO (Liri-Garigliano)	BA. Fiume Liri	SBA_Fiume Liri-Garigliano 3
			SBA_Fiume Liri-Garigliano 4
		BA. Rio Forma Quesa	SBA_Rio Forma Quesa 1
		BA. Fosso Forma di S.Oliva	SBA_Fosso Forma di S.Oliva 1
		BA. Fiume Garigliano	SBA_Fiume Liri-Garigliano 5
			SBA_Fiume Liri-Garigliano 6
		BA. Torrente Ausente	SBA_Torrente Ausente 1
			SBA_Torrente Ausente 2
35 - VOLTUR	VOLTURNO		SBA_Marginale 1
			SBA_Marginale 2
36 - TRONTO	TRONTO	BA. Fiume Tronto	SBA_Fiume Tronto 1
			SBA_Fiume Tronto 2
		BA. Lago di Scandarello	SBA_Lago di Scandarello
37 - ATER-PES	ATERNO PESCARA	-	Nessun sottobacino afferente

COD BACINO	NOME BACINO	BACINI AFFERENTI	NOME Sottobacini
39 - PONZA	PONZA Ponza, Palmarola, Zannone		Nessun sottobacino afferente
40 - VENTOTENE	VENTOTENE Ventotene, S.to Stefano		Nessun sottobacino afferente

Tabella 2.5: Principali bacini idrografici e sub-bacini idrografici presenti sul territorio regionale del Lazio (in alcuni casi il "sottobacino afferente" può coincidere con il "bacino afferente" che, a sua volta, può coincidere con il "bacino").

Con l'adozione del PTAR 2007 sono stati individuati 37 macrobacini a loro volta suddivisi in sottobacini (con la codifica dell'Istituto Idrografico), a cui si aggiungono 3 bacini endoreici di dimensioni apprezzabili (il 38a- Borgorose, il 38b- Arcinazzo e il 38c- Lenola) e 2 bacini che raggruppano le isole dell'Arcipelago Pontino (39- Ponza, Palmarola, Zannone e 40- Ventotene-Santo Stefano).

Su incarico della Regione Lazio – Direzione Regionale Ambiente - Area Qualità dell'Ambiente, la TECNOSTUDI AMBIENTE S.r.l. ha effettuato un "Servizio di studio ed elaborazione dati in materia ambientale ai fini dell'aggiornamento dei Piani di gestione delle acque da parte delle Autorità di Bacino distrettuali dell'Appennino centrale e meridionale (CIG 8958658673)", approvato con la Determinazione Dirigenziale della Direzione Ambiente della Regione Lazio n. G17692 del 14/12/2022. Le cartografie prodotte in ambiente GIS forniscono un quadro coerente e condiviso rispetto ai corpi idrici e ai diversi ambiti di riferimento relativi all'ultimo sessennio (2015-2020), con l'individuazione di 236 sottobacini afferenti, ricompresi all'interno dei bacini individuati e adottati ai fini del Piano di Tutela.

Come ulteriormente evidenziato anche nella "Relazione tecnica del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI)" approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 17 del 04/04/2012, il bacino idrografico del fiume Tevere per la sua posizione centrale e la superficie che interessa il 41% del territorio laziale, divide il sistema idrografico regionale in due aree distinte identificabili come Bacini Regionali Nord, che include la parte occidentale della Provincia di Viterbo ed una porzione della Provincia di Roma, e i Bacini Regionali Sud che comprende i corsi d'acqua che sfociano in mare, dal fosso di Campo Ascolano in provincia di Roma fino al promontorio di M. Scauri, oltre all'arcipelago delle Isole Pontine.

Questa suddivisione consente quindi di individuare sul territorio regionale quattro aree:

- i bacini regionali nord e il Fiora, il bacino del Tevere e i bacini regionali sud ricadenti all'interno del Distretto dell'Appennino centrale;
- il bacino del Liri-Garigliano ricadente all'interno del Distretto dell'Appennino meridionale.

2.5.1 Bacini Regionali Nord e il Fiora

In quest'area di nord-ovest della Regione è possibile identificare tre settori:

- Un primo settore si estende in parte nella Regione Lazio e in parte nella Regione Toscana, comprendendo il bacino del Fosso Chiarone, la cui asta principale segna nel tratto finale il confine regionale, e il bacino del Fosso Tafone, fino al limite superiore del Bacino Interregionale del Fiora e il bacino del Fiora. I bacini individuati per le finalità del presente Piano che vi ricadono sono:

BACINO n.1 Chiarone -Tafone (CHI-TAF)

BACINO n.2 Fiora (FIO)

BACINO n.3 Fiora – Arrone nord (FIO-ARN)

- Un secondo settore si estende sino al limite dei bacini del Fiume Fiora e del Fiume Paglia, confina con il Bacino del Fiume Tevere nella parte orientale e a meridione include il Bacino del Fiume Mignone, delimitato dai Monti della Tolfa. In questo settore ricadono:

BACINO n.4	Arrone Nord (ARN)
BACINO n.5	Arrone nord - Marta (ARN-MAR)
BACINO n.6	Marta (MAR)
BACINO n.7	Mignone (MIG)

- Un terzo settore si estende nell'area dei bacini dei corsi d'acqua con sbocco a mare compresi tra il bacino del Fiume Mignone e il limite settentrionale del bacino nazionale del fiume Tevere. Questo accorpamento di bacini regionali ricade interamente nella provincia di Roma e comprende:

BACINO n.8	Mignone – Arrone sud (MIG-ARS)
BACINO n.9	Arrone sud (ARS)
BACINO n.10	Arrone sud – Collettore (ARS-COL)

Il territorio è caratterizzato dalle depressioni vulcaniche che sono all'origine dei bacini lacustri di Mezzano, Bolsena, Bracciano e Martignano.

Dal punto di vista geologico, nel territorio dei bacini regionali Nord i terreni affioranti possono schematicamente essere raggruppati come segue:

- *Unità basale*: è costituita da terreni mesozoici di natura calcarea di diversa età che affiorano in zone molto limitate presso Sasso, originando piccoli rilievi isolati.
- *Unità Flyschoidi alloctone*: sono rappresentate da un complesso costituito da arenarie, argilliti con intercalazioni calcaree e silicee o marnoso-arenacee e torbiditi calcarenitiche (Flysch della Tolfa).
- *Complesso sedimentario plio-pleistocenico*: sono compresi in questo gruppo sia depositi marini sia continentali quali: Argille Plioceniche, Sabbie dunari, Travertini, depositi alluvionali e depositi fluvio-palustri.
- *Unità vulcaniche*: i prodotti vulcanici presenti in questi bacini provengono da diversi centri e sono da attribuirsi a fasi evolutive diverse. Essi interessano la maggior parte del territorio in esame.

La parte alta dei bacini dei corsi d'acqua principali, il Torrente Arrone, il Fiume Marta ed i suoi affluenti, il Fiume Mignone, il Fosso Vaccina, il Fosso delle Cadute ed il Fiume Arrone, si sviluppa per lo più nelle unità vulcaniche ed è generalmente caratterizzata da pendenze elevate ed alvei incassati. La ricerca della pendenza di equilibrio si manifesta con una continua erosione regressiva del fondo alveo che, per l'appunto, lungo le pendici vulcaniche, si presentano sovente con le forme tipiche del paesaggio delle forre.

Molto diversa è la situazione nella parte media e bassa dei bacini, interessanti i depositi Flyschoidi e il complesso sedimentario plio-pleistocenico, su un territorio prevalentemente collinare con bordi pianeggianti e numerose incisioni vallive, per le quali si riscontra una modesta pendenza longitudinale dei corsi d'acqua ed una bassa pendenza trasversale del fondovalle; in prossimità delle foci, spesso l'area appare praticamente tutta pianeggiante.

2.5.2 Il Bacino del Tevere

Per quanto riguarda il bacino del Tevere per la parte ricadente nel Lazio, esso è stato suddiviso in tre principali porzioni denominate "Tevere medio-corso" dai confini regionali fino alla diga di Nazzano, comprendente anche il bacino del fiume Treja, "Tevere basso-corso" dalla diga di Nazzano fino alla confluenza con il Rio Galeria e "Tevere Foce" nel suo tratto terminale.

Questa suddivisione è risultata funzionale a ricomprendere nel Tevere "medio-corso" l'area sensibile individuata ai sensi dell'art. 91 del D.Lgs. 152 Titolo III, capo I; nel Tevere "basso corso" l'area urbana di Roma e in Tevere Foce le particolarità dell'ambiente di estuario.

BACINO n.13	Tevere medio corso (TEV-MED)
BACINO n.14	Tevere basso corso (TEV-BC)
BACINO n.15	Tevere foce (TEV-FOCE)

Sempre a livello gestionale sin dalla prima stesura del PTAR 2007, è stato mantenuto il rango di bacino sia per l'Aniene che per tutti i tributari che nascono o transitano nel Lazio e confluiscono nel Tevere fuori regione, in particolar modo sono interessate oltre alla provincia di Roma, quella di Viterbo e Rieti.

BACINO n.11	Paglia (PAG)
BACINO n.12	Treja (TREJA)
BACINO n.16	Corno (COR)
BACINO n.17	Salto -Turano (SAL-TUR)
BACINO n.18	Velino (VEL)
BACINO n.19	Nera (NERA)
BACINO n.20	Aniene (ANIE)

Il vasto territorio del bacino del Tevere con i suoi affluenti è interessato dalla presenza di apparati vulcanici e delle rispettive caldere occupate dai bacini lacustri di Vico (Tevere m.c.) e di Albano o Castel Gandolfo (Tevere b.c.). Nella Piana di Rieti il bacino del Velino vede la presenza di 3 laghi, Ventina, Ripasottile e Lungo, mentre dagli sbarramenti degli affluenti Turano e Salto deriva la genesi degli omologhi laghi.

Dal punto di vista geologico, nel territorio del bacino del Tevere i terreni affioranti possono schematicamente essere raggruppati come segue:

- *Complesso sedimentario plio-pleistocenico*: sono compresi in questo gruppo sia depositi marini sia continentali quali: Argille Plioceniche, Sabbie dunari, Travertini, depositi alluvionali e depositi fluvio-palustri.
- *Unità vulcaniche*: i prodotti vulcanici interessano la maggior parte del territorio che ricade nei bacini della riva destra del Tevere e provengono da diversi centri tra cui quello Vicano. Si riscontrano tufi, ignimbriti a matrice rossastra cineritica con scorie nere, facies incoerenti di pozzolana e compatte di tufo litoide.
- *Depositi continentali pleistocenico-olocenici*: sono rappresentati da travertini, dune sabbiose antiche (affioranti nella piana), depositi palustri e lacustri, dune costiere recenti, alluvioni attuali lungo gli alvei dei corsi d'acqua e, localmente detriti di falda sui versanti.

2.5.3 I Bacini Regionali SUD

A sud della foce del Tevere per una superficie complessiva di 2759 km² e fino al promontorio di Scauri sono presenti diversi settori:

- un primo settore si estende per complessivi 90 km² e comprende il Rio Torto e il bacino del fosso Incastri che si alimenta dalle pendici dei rilievi vulcanici dei colli Albani. In questo accorpamento è compreso anche il bacino del lago di Nemi, il cui specchio d'acqua è posto a quota m 316 s.l.m..

BACINO n.21	Tevere - Incastri (TEV-INC)
BACINO n.22	Incastri (INC)
BACINO n.23	Loricina (LOR)

- un secondo settore che comprende il bacino del fiume Astura e del canale delle Acque alte/Moscarello, in cui confluiscono una rete di corsi d'acqua, tra cui fosso Spaccasassi, che si originano sul versante meridionale dell'apparato Tuscolano-Artemisio dei Colli Albani, tagliando la pianura Pontina a est di Latina, mentre il canale delle Acque medie/Rio Martino la taglia a sud-ovest e comprende i laghi costieri di Fogliano, Caprolace e Sabaudia. In tale settore il Bacino n. 25 *Astura-*

Moscarello è stato eliminato poiché incluso territorialmente nel Bacino n. 24 *Astura*, lasciando invariata la numerazione dei bacini successivi.

BACINO n.24	Astura (AST)
BACINO n.26	Moscarello (MOS)
BACINO n.27	Rio Martino (RMA)

- un terzo settore prosegue con uno spartiacque passante per un susseguirsi di alture che si elevano bruscamente dai bordi della pianura Pontina, i Monti Lepini, che separano la piana costiera dalla Valle del Sacco. La quota più elevata è di 1.536 m s.l.m. del M. Semprevisa. Il fiume Sisto, raccolte le acque delle sorgenti del Ninfa, funziona da canale di raccolta di acque alte per la duna quaternaria, mentre i bacini che alimentano le canalizzazioni della pianura Pontina proseguono poi con il Fiume Ufente e quindi con l'ampio bacino del Fiume Amaseno (717 kmq). I fiumi Ufente ed Amaseno sono arginati lungo gli ultimi km dell'asta principale e confluiscono entrambi nel Fiume Portatore, nei pressi del canale Linea Pio, in cui, subito a valle di tale confluenza, si immette anche il canale della Botte, parallelo al canale Pio.

BACINO n.28	Badino (BAD)
-------------	--------------

- Un quarto settore in cui i Monti Ausoni, con altitudine massima con il M. delle Fate, m 1090 s.l.m., separano la Pianura Pontina dalla piana di Fondi; da questi rilievi, in genere con versanti molto acclivi, si alimentano i corsi d'acqua tributari delle canalizzazioni di bonifica della piana di Fondi, l'intera area comprende il bacino del Canale Acqua Chiara collegato con il lago di Fondi e gli altri piccoli laghi costieri a acqua salmastra di San Puoto e Lungo, per complessivi 281 kmq.
L'ultima parte di bacini compresi nei Bacini Regionali Sud si estende da Sperlonga al promontorio di M. Scauri, nella zona delineata dai Monti Aurunci (Monte Petrella 1535 m), tra cui troviamo il bacino Rio d'Itri, che ha la foce tra Gaeta e Formia.

BACINO n.29	Fondi - Itri (FON-ITR)
-------------	------------------------

Dal punto di vista geologico, nel territorio dei bacini regionali Sud i terreni affioranti possono schematicamente essere raggruppati come segue:

- *Unità Carbonatiche della serie Laziale Abruzzese*: sono formazioni calcaree tipiche di una deposizione di mare poco profondo in facies di scogliera, i cui spessori evidenziano una subsidenza continua. I termini più antichi della successione affiorano sul Monte Circeo e negli Aurunci sud-occidentali. Carbonati più recenti, fino al Cretacico superiore-Paleocene, costituiscono la maggior parte dei rilievi montuosi dei Lepini, degli Ausoni e il versante occidentale degli Aurunci.
- *Depositi terrigeni sintettonici indifferenziati*: si tratta dell'unità del Flysch di Frosinone, costituito da torbiditi argilloso arenacee, e della formazione delle argille variegata, affioranti nel margine orientale degli Aurunci.
- *Formazioni sedimentarie plio-pleistoceniche*: rappresentate da argille e marne grigio-azzurre (Tor Caldara ad Anzio), seguite da sabbie con livelli argillosi e conglomeratici (Formia, Lavinio) e calcareniti;
- *Formazioni vulcaniche*: si tratta dei prodotti di natura esplosiva ed effusiva emessi dal complesso vulcanico dei Colli Albani. Si riscontrano piroclastiti litoidi, pozzolane nere e rosse, con intercalazioni di lave leucitiche, della fase più antica dell'attività vulcanica, seguite da lapilli, scorie, tufi incoerenti, peperini e con di scorie.
- *Depositi continentali pleistocenico-olocenici*: sono rappresentati da travertini, dune sabbiose antiche (affioranti nella piana), depositi palustri e lacustri, dune costiere recenti, alluvioni attuali lungo gli alvei dei corsi d'acqua e, localmente detriti di falda sui versanti.

2.5.4 Il sistema idrografico del Liri-Garigliano

Il sistema idrografico del Liri-Garigliano comprende i territori del bacino del fiume Liri e del fiume Garigliano e si sviluppa in direzione NNE – SSO tra le regioni Abruzzo, Lazio e Campania. I bacini ricadono all'interno del Distretto idrografico dell'Appennino meridionale.

Per quanto riguarda il complesso del Liri-Garigliano, a partire dall'adozione del primo PTAR nel 2007, esso è stato suddiviso in tre porzioni, il "Liri medio-corso" che interessa il primo tratto fino alla confluenza del Melfa, il "Liri-Gari" per la parte centrale dalla confluenza del Melfa alla confluenza del Gari e il tratto finale "Garigliano" dalla confluenza del Gari nel Liri fino alla foce.

BACINO n.31	Liri medio corso (LIRI)
BACINO n.33	Liri - Gari (LI-GA)
BACINO n.34	Garigliano (GARNO)

Anche i sottobacini principali laziali del Liri-Garigliano, così come per il Tevere, hanno mantenuto il rango di bacino data la loro estensione e importanza.

BACINO n.30	Sacco (SACCO)
BACINO n.32	Melfa (MEL)

Nel bacino del Sacco ricade il lago carsico di Canterno, mentre nel sottobacino del fiume Fibreno è presente il lago sorgentizio di Posta Fibreno. I due laghi, entrambi iscritti in Riserve Naturali Regionali, presentano limitata estensione ma peculiarità idrogeologiche ed ambientali.

Dal punto di vista geologico, nel territorio del bacino del Liri-Garigliano i terreni affioranti possono schematicamente essere raggruppati come segue:

- *Depositi continentali pleistocenico-olocenici*: sono rappresentati da travertini, dune sabbiose antiche (affioranti nella piana), depositi palustri e lacustri, dune costiere recenti, alluvioni attuali lungo gli alvei dei corsi d'acqua e, localmente detriti di falda sui versanti.
- *Unità Carbonatiche della serie Laziale Abruzzese*: sono formazioni calcaree tipiche di una deposizione di mare poco profondo in facies di scogliera, i cui spessori evidenziano una subsidenza continua
- *Depositi terrigeni sintettonici indifferenziati*: si tratta dell'unità del Flysch di Frosinone, costituito da torbiditi argilloso arenacee, e della formazione delle argille variegata, affioranti nel margine orientale degli Aurunci.

2.5.5 Altri bacini

All'interno del territorio regionale sono ricompresi ulteriori bacini, come descritto in precedenza.

BACINO n.35	Volturno (VOLTUR)
-------------	-------------------

Il Bacino interessa solo marginalmente la Regione Lazio.

BACINO n.36	Tronto (TRO)
-------------	--------------

Ricade in questo bacino il territorio drenato dal fiume Tronto e, dallo sbarramento di quest'ultimo, l'Invaso di Scandarello.

BACINO n.37	Aterno-Pescara (ATER-PES)
-------------	---------------------------

BACINO n.39	Ponza (PON)
-------------	-------------

BACINO n.40

Ventotene (VEN)

2.6 DESCRIZIONE DEL RETICOLO IDROGRAFICO

2.6.1 Fiumi

Il sistema idrologico della regione Lazio si sviluppa su 40 bacini idrografici e è strutturata, come già ricordato, attorno a due bacini idrografici principali: il Tevere, che interessa la porzione centrosettentrionale della regione ed il Liri - Garigliano, che interessa la porzione meridionale

Il reticolo idrografico delle acque superficiali interne presenta una notevole variabilità di ambienti idrici, descritti nel presente paragrafo con le informazioni contenute nella pubblicazione “Carta della Biodiversità ittica delle acque correnti del Lazio” (Sarrocco et al, 2012) prodotta dall’Agenzia Regionale per i Parchi del Lazio.

Chiarone-Tafone. Superficie laziale del bacino idrografico: 102 kmq. Il Tafone nasce dalle colline dell’abitato di Campigliola, in Toscana e assume andamento meridiano, entrando nel Lazio e andando a sfociare qualche chilometro a sud del Chiarone. Il Chiarone nasce nella Maremma grossetana da una collina situata ad oriente della cittadina di Capalbio. Il fiume, lungo circa 20 km e a regime torrentizio, scorre verso sud e, dalla metà del suo percorso in poi, segna il confine tra la Toscana e il Lazio fino a sfociare nel Mar Tirreno. Entrambi i corsi d’acqua scorrono in zone subpianeggianti, andando a costituire un unico sottobacino idrografico nel quale la bassa permeabilità dei terreni favorisce un intenso ruscellamento che determina il regime torrentizio dei due fiumi, che non risultano alimentati da alcuna idrostruttura.

Fiora. Superficie laziale del bacino idrografico: 412 kmq. Il Fiora nasce sul versante grossetano del Monte Amiata in un luogo davvero particolare: la sua sorgente scaturisce sotto il pavimento di una chiesa del paese di Santa Fiora. Il corso d’acqua si dirige verso sud, entrando poi nel Lazio nei pressi di Farnese. Dopo aver percorso la Maremma Laziale, il Fiora sfocia nel Mar Tirreno a Montalto Marina. Le idrostrutture che alimentano il Fiora sono l’Unità del Monte Amiata e il Gruppo dei Monti Vulsini, Cimini, Sabatini e Tolfetano - Ceriti, entrambi appartenenti al complesso idrogeologico delle vulcaniti, che determinano la presenza di numerose sorgenti lineari subalveo.

Arrone nord. Superficie laziale del bacino idrografico: 169 kmq. L’Arrone nord, solitamente denominato Torrente Arrone per distinguerlo dall’Arrone sud, cui viene riservata la qualifica di “fiume”, nasce nei pressi di Valentano, sul versante sudoccidentale dei Monti Vulsini e mantiene direzione nordest - sudovest fino a sfociare nel Mar Tirreno tra Montalto di Castro e Tarquinia. Il fiume drena unicamente l’idrostruttura del Gruppo dei Monti Vulsini, Cimini, Sabatini e Tolfetano - Ceriti, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti, grazie anche alla presenza di sostanziosi apporti lineari subalveo, che però non riescono a stabilizzarne in maniera consistente la portata.

Marta. Superficie laziale del bacino idrografico: 1.069 kmq. Il fiume Marta, chiamato anticamente Larthe, è l’unico emissario del lago di Bolsena. Lungo il suo corso sono presenti alcune sorgenti termali mentre i principali affluenti sono costituiti dai torrenti Catenaccio e Traponzo. Dopo un corso di circa 50 km, il Marta sfocia nel mar Tirreno nei pressi di Tarquinia, dove sorgeva anticamente il porto etrusco di Martanum. Il Marta drena esclusivamente l’idrostruttura del Gruppo dei Monti Vulsini, Cimini, Sabatini e Tolfetano - Ceriti, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti, grazie anche alla presenza di sostanziosi apporti lineari subalveo.

Mignone. Superficie laziale del bacino idrografico: 535 kmq. Nasce sui monti Sabatini nel territorio di Vejano, a Nord-Ovest del lago di Bracciano, attraversando quindi i Monti della Tolfa per poi sfociare dopo 62 km nel mar Tirreno a Bagni Sant’Agostino, nei pressi di Civitavecchia. Il Mignone scorre inizialmente in profonde forre, per assumere poi una pendenza minore e una portata più stabile, grazie soprattutto agli apporti del torrente Canino, del fosso Verginese, del fosso Lenta e del rio Melledra. Il regime di portata rimane comunque impulsivo, con frequenti esondazioni durante i periodi piovosi. Soprattutto nel tratto terminale, inoltre, è evidente il controllo esercitato dalla tettonica sull’orientazione del reticolo idrografico. Il Mignone, inoltre, è stato utilizzato a lungo come fonte idropotabile per la città di Civitavecchia.

Arrone sud. Superficie laziale del bacino idrografico: 311 kmq. L’Arrone sud si origina dal Lago di Bracciano, del quale costituisce l’emissario e dopo un percorso a direzione nordest-sudovest sfocia nel Mar Tirreno circa 1 km a nord di Fregene, dopo aver ricevuto in riva destra le acque del Rio Maggiore. Nella parte alta del suo bacino si trovano le Sorgenti dell’Acqua Claudia. L’Arrone sud drena l’idrostruttura del Gruppo dei Monti Vulsini, Cimini, Sabatini e Tolfetano - Ceriti, appartenente al complesso idrogeologico delle

vulcaniti, grazie anche alla presenza di sostanziosi apporti lineari subalveo che però non riescono a stabilizzarne la portata in maniera consistente. Gli eventi di piena sono imputabili agli scarsi apporti da parte del Lago di Bracciano, che a volte cessano del tutto, e soprattutto all'eccessiva antropizzazione delle sue sponde, che non ha rispettato in molti casi l'equilibrio naturale del corso d'acqua

Tevere medio corso. Superficie laziale del bacino idrografico: 1.994 kmq - Portata media annua: 180 m³/sec - È il tratto ad andamento appenninico (NW-SE), che si snoda tra idrostrutture vulcaniche in riva destra (Gruppo dei Monti Vulsini, Cimini, Sabatini e Tolfetano-Ceriti, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti) e idrostrutture carbonatiche in riva sinistra (Gruppo dei Monti dell'arco Umbro-Marchigiano e Sistema di Stifone-Montoro, appartenenti entrambi al complesso idrogeologico della sedimentazione pelagica). Il principale affluente in riva destra del Tevere è il Fiume Paglia (bacino n. 11), cui fanno seguito gli apporti di corsi d'acqua di modesta entità provenienti dai versanti orientali dei distretti vulcanici vulsino, cimino, vicano e sabatino (Torbido, Vezza, Rustica, Treja ed altri). In riva sinistra, invece, esso riceve un consistente contributo grazie al Fiume Nera (bacino n. 19) che drena alcuni tra i massicci carbonatici più produttivi dell'Appennino e che costituisce il suo maggiore affluente.

Tevere basso corso. Superficie laziale del bacino idrografico: 1.498 kmq - Portata media annua: 239 m³/sec. All'altezza della confluenza con il Farfa (originato dalle grandi sorgenti delle Capore) il Tevere muta direzione ed assume un andamento quasi ortogonale al precedente (NNE-SSW). In questo tratto esso riceve in riva destra gli apporti del reticolo fluviale che drena il versante meridionale del distretto vulcanico sabatino (Gruppo dei Monti Vulsini, Cimini, Sabatini e Tolfetano - Ceriti, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti) mentre in riva sinistra riceve il contributo idrico del suo secondo affluente: l'Aniene (bacino n. 20). Esso drena la catena dei Monti Simbruini (Gruppo dei Monti Simbruini, Ernici, Monte Cairo, Monte Camino, Mainarde e Monte Cesima, appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica) ed il versante settentrionale sia dei Monti Prenestini (Sistema dei Monti Sabini p.p., Prenestini, Cornicolani e Ruffi, appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino) sia dei Colli Albani (Sistema dei Colli Albani, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti)

Tevere foce. Superficie laziale del bacino idrografico: 211 kmq - Portata media annua: 240 m³/sec. Si tratta del tratto terminale del corso del Tevere, caratterizzato dalla presenza di apporti diffusi di modesta entità derivanti dalle opere di regimazione idraulica finalizzate al drenaggio della Pianura Romana. Il Tevere scorre qui su di un letto pensile, cioè a quota maggiore rispetto a quella valliva, con conseguente elevato rischio d'inondazioni in caso di piena.

Paglia. Superficie laziale del bacino idrografico: 222 kmq - Portata media annua: 13 m³/sec. È il maggiore affluente in riva destra del Tevere, in cui confluisce a valle del lago di Corbara, presso Orvieto. Esso nasce sulle pendici orientali del Monte Amiata, dalla confluenza di numerosi rivoli e polle sorge nella zona delle Fonti dell'Acquapassante (1.050 m s.l.m.) e del Rifugio Amiatino. Il suo regime è piuttosto irregolare, con un netto divario tra la magra estiva e la portata di massima piena, spesso impulsiva ed a carattere marcatamente torrentizio. Nel suo tratto laziale il Paglia scorre su terreni a scarsa permeabilità, appartenenti ai complessi idrogeologici delle argille marine e dei depositi sinorogenici, ricevendo in riva destra gli apporti dei torrenti che solcano il versante settentrionale dei Monti Vulsini (Gruppo dei Monti Vulsini, Cimini, Sabatini e Tolfetano - Ceriti, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti)

Treja. Il bacino del fiume Treja si estende per circa 490 kmq nel settore nord-orientale del complesso vulcanico sabatino. È il terzo maggior tributario di destra, del Tevere dopo Paglia e Nestore. Il Treja scorre in una stretta valle caratterizzata dalla presenza di materiale vulcanico, in gran parte tufaceo (tufo rosso). La sua sorgente si trova sul Monte Lagusiello nei pressi del Lago di Bracciano; prosegue attraversando i comuni di Mazzano Romano, Calcata, Faleria e Civita Castellana, nell'ultimo tratto entra nella valle del Tevere per poi confluire nel fiume Tevere, quasi frontalmente al torrente Aia. Caratteristica è la lunga scia di sedimenti vulcanici che colora di bruno l'acqua del fiume Tevere per diversi metri dopo la foce del Treja. In questo bacino si raccolgono anche le acque dei piccoli torrenti che affluiscono al Treja. Nei pressi di Monte Gelato, il corso del fiume presenta piccole cascate formatesi a seguito di fenomeni erosivi del letto di rocce tufacee su cui scorre il fiume. Tutta la valle è caratterizzata dalla presenza di una folta vegetazione forestale.

Corno. Superficie laziale del bacino idrografico: 201 kmq - Portata media annua: 30 m³/sec. Il fiume Corno nasce ad oltre 2.000 m di quota dal monte Terminillo, scorrendo inizialmente verso nord con regime torrentizio e raggiungendo il paese di Leonessa. Da qui il fiume entra in Umbria e riceve a Serravalle l'apporto del torrente Sordo, suo principale tributario, che gli conferisce un notevole aumento di portata, regolarizzandone inoltre il

regime. Dopo le Strette di Biselli, il Corno subisce un'adduzione per scopi idroelettrici verso il sistema Nera-Velino-Lago di Piediluco, per poi sfociare nella Nera presso Triponzo. Il Corno scorre nel Lazio solo nel suo tratto iniziale, drenando le idrostrutture carbonatiche del Sistema dei Monti Nuria e Velino (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica) e del Gruppo dei Monti dell'arco Umbro-Marchigiano (appartenente in quest'area al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino).

Salto e Turano. Superficie laziale del bacino idrografico: 995 kmq - Portata media annua: Salto 15 m³/sec; Turano 8 m³/sec. Il Salto nasce nella conca di Avezzano dalla confluenza del fiume Imele e del fosso La Raffia. Nel 1940 il fiume venne sbarrato da una diga dando luogo al bacino artificiale del Lago del Salto, situato a 540 m di quota e lungo oltre 10 km. Dopo aver ricevuto in riva destra gli apporti dei torrenti Arpa e Rio Torto, il Salto confluisce infine nel fiume Velino poco prima di Rieti, presso la frazione di Casette. Il Turano nasce sul Monte Bove, presso Carsoli, dall'unione di due ruscelli e riceve come maggiore affluente il Fosso Fiojo, che drena i Monti Simbruini. Nel 1939 il fiume venne sbarrato da una diga costruita in una strettoia della valle nei pressi della frazione di Posticciola di Rocca Sinibalda, dando luogo al bacino artificiale del Lago del Turano. Il sistema Salto-Turano alimenta la centrale idroelettrica di Cotilia. Il Salto-Turano drena principalmente il Sistema dei Monti Nuria e Velino ed il Gruppo dei Monti Simbruini, Ernici, Monte Cairo, Monte Camino, Mainarde e Monte Cesima (appartenenti entrambi al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica). Esso riceve inoltre alcuni apporti dal Gruppo dei Monti dell'arco Umbro-Marchigiano e dal Sistema dei Monti Sabini p.p., Prenestini, Cornicolani e Ruffi, (afferenti entrambi al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino).

Velino. Superficie laziale del bacino idrografico: 662 kmq - Portata media annua: 60 m³/sec. Il fiume Velino è il maggiore affluente della Nera ed è caratterizzato da un regime idraulico assai regolare. Esso nasce sulle falde del monte Pozzoni, presso Cittareale, percorrendo una stretta valle alle pendici del monte Terminillo (Gole del Velino) e ricevendo l'apporto delle sorgenti del Peschiera, le maggiori dell'Appennino. Da esse il Velino riceve un apporto idrico medio di oltre 20 m³/sec., parzialmente captate per l'uso idropotabile di Roma. Dopo aver ricevuto in riva sinistra i fiumi Salto e Turano (bacino n.17), che drenano i Monti Sabini, il Velino entra nella piana di Rieti, ricevendo gli apporti del drenaggio dei Monti Reatini (gli emissari del lago di Piediluco, del lago Lungo e del lago di Ripa Sottile) per poi precipitare nella Nera formando la cascata delle Marmore. Il Velino drena le idrostrutture carbonatiche del Sistema dei Monti Nuria e Velino (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica) e del Gruppo dei Monti dell'arco Umbro-Marchigiano (appartenente in quest'area al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino). Esso inoltre riceve limitati apporti dal Sistema dei Monti Sabini p.p., Prenestini, Cornicolani e Ruffi, appartenente anch'esso al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino.

Nera. Superficie laziale del bacino idrografico: 19 kmq - Portata media annua: 108 m³ /sec. Il fiume Nera nasce nel grande anfiteatro morenico racchiuso tra il Monte Cornaccione, il Monte Bove e Cima di Vallinfante, nel parco nazionale Monti Sibillini, con un ulteriore rilevante contributo circa 5 km più a valle dove, nei pressi di Visso, alcuni apporti sorgivi danno vita al fiume vero e proprio. Dopo la parziale adduzione a scopo idroelettrico che alimenta il Lago di Piediluco, la Nera raddoppia la propria portata presso Triponzo grazie all'apporto del Corno (bacino n. 16). Un ulteriore aumento di portata si realizza presso Collestatte grazie al contributo in riva sinistra del fiume Velino (vedi sottobacino n. 8), suo principale affluente, che vi si immette mediante la splendida Cascata delle Marmore. Dopo aver attraversato Terni ed aver ricevuto notevoli apporti sorgivi subalveo, la Nera forma il laghetto artificiale di San Liberato, per poi confluire in riva sinistra nel Tevere presso Orte. Il fiume Nera, alimentato da idrostrutture carbonatiche durante il suo intero corso, presenta un regime di portata estremamente stabile, costituendo il maggiore affluente del Tevere. La porzione laziale del suo bacino idrografico, piuttosto limitata, riceve gli apporti lineari del Sistema Stifone-Montoro, appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione pelagica.

Aniene. Superficie laziale del bacino idrografico: 1.431 kmq - Portata media annua: 35 m³/sec. Nasce sul confine tra Lazio e Abruzzo dai Monti Simbruini (il cui nome deriva dal latino sub imbribus: sotto le piogge) dalla sorgente di Capo Aniene, situata a circa 1.200 m di quota sul versante meridionale del Monte Tarino. Dopo aver formato la cascata di Trevi, l'Aniene riceve l'apporto del Simbrivio e quindi di numerose abbondanti sorgenti, tra cui quelle dell'Inferniglio e di Agosta, captate per l'uso idropotabile di Roma fin dall'antichità. Dopo il notevole salto della cascata di Tivoli, l'Aniene arriva nella pianura romana, raggiungendo con andamento sinuoso il punto di confluenza con il Tevere a Roma, nei pressi di ponte Salario. Il fiume Aniene drena la catena dei Monti Simbruini (Gruppo dei Monti Simbruini, Ernici, Monte Cairo, Monte

Camino, Mainarde e Monte Cesima, appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica) ed il versante settentrionale sia dei Monti Prenestini (Sistema dei Monti Sabini p.p., Prenestini, Cornicolani e Ruffi, appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino) sia dei Colli Albani (Sistema dei Colli Albani, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti).

Incastri. Superficie laziale del bacino idrografico: 155 kmq. Il fosso Incastri, detto anche fosso Grande o Americano, si origina come emissario del Lago di Nemi, per poi attraversare tombato la valle Ariccia e riemergere presso l'abitato dell'omonima cittadina. Dopo aver inciso i versanti del Vulcano Laziale ed essersi alimentato grazie alle numerose sorgenti lineari subalveo, l'Incastri raggiunge la pianura e sfocia nel Mar Tirreno subito a sud di Ardea, ormai canalizzato. Il fosso Incastri drena l'idrostruttura del Sistema dei Colli Albani, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti. Esso presenta spesso tratti in secca, soprattutto nella parte più alta della Valle Ariccia.

Loricina. Superficie laziale del bacino idrografico: 160 kmq. Il territorio costiero compreso all'incirca tra Torvaianica e Torre Astura è percorso da una serie di fossi che drenano l'idrostruttura del Sistema dei Colli Albani, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti. I diversi fossi presentano tutti andamento perpendicolare alla linea di costa, con portate marcatamente variabili in funzione delle precipitazioni meteoriche. Il fosso Loricina, che alla fonte è noto come Fosso della Seccia, sfocia nei pressi del porto di Nettuno dopo aver attraversato la città con un percorso sotterraneo. Esso costituisce il corso d'acqua più importante, seguito dal fosso di Cavallo Morto, dal fosso di Torre Sant'Anastasia, dal fosso della Moletta e dal fosso della Caffarella.

Astura. Superficie laziale del bacino idrografico: 78 kmq. Il corso d'acqua si origina a Campoverde, dove si realizza la confluenza delle acque del Rio Torto e dei fossi Caronte, Spaccasassi e Ficoccia, sfociando dopo circa 17 km immediatamente a sud del Castello medievale di Torre Astura. L'attuale assetto idraulico dell'Astura deriva dalla sua integrazione nel sistema di bonifica dell'Agro Pontino, che ne ha ridotto in maniera consistente la portata derivando i numerosi rivoli che lo alimentavano direttamente nel Canale Collettore delle Acque Alte. Il fiume drena l'idrostruttura del Sistema dei Colli Albani, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti, ma il suo inserimento nel sistema idrico della bonifica pontina ne garantisce una notevole stabilità di portata.

Moscarello. Superficie laziale del bacino idrografico: 616 kmq. Il corso d'acqua si origina sulle pendici dei Colli Albani, riceve in riva sinistra verso la foce le acque del canale collettore delle Acque Alte, una delle tre zone idrografiche nelle quali è suddivisa l'opera di bonifica pontina, raggiungendo il mar Tirreno a Foce Verde. Il Moscarello possiede una portata piuttosto stabile, grazie soprattutto alla costanza degli apporti idrici provenienti dal massiccio calcareo dei Monti Lepini. Esso infatti drena sia l'idrostruttura del Sistema dei Colli Albani, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti, sia l'idrostruttura del Sistema dei Monti Lepini, appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica.

Rio Martino. Superficie laziale del bacino idrografico: 408 kmq. Il corso d'acqua costituisce il maggiore canale del bacino delle Acque Medie (una delle tre zone idrauliche nelle quali è suddivisa l'opera di bonifica pontina), situato a quota superiore al livello del mare, ma con deflusso idrico ostacolato verso mare dalla presenza del cordone dunale costiero. Per questo motivo il Rio Martino è anche noto come Canale delle Acque medie, sebbene la sua origine risalga ad un'antichissima opera di canalizzazione realizzata dai Volsci. In quest'area si trovano altri due grandi canali, scavati ricalcando opere idrauliche dei secoli precedenti: il canale Sisto V, che defluisce a mare tra Terracina e il Circeo e ricalca con il suo corso il limite stratigrafico tra la duna recente ed i sedimenti plio-pleistocenici che colmano l'Agro Pontino, ed il canale Linea Pio VI, che deriva dal precedente in qualità di scolmatore di piena. Il Rio Martino drena le idrostrutture carbonatiche del Sistema dei Monti Lepini, appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica.

Badino. Superficie laziale del bacino idrografico: 797 kmq. Il corso d'acqua costituisce il tratto terminale di un sistema idrografico che comprende l'Amaseno, l'Ufente ed il Canale Linea Pio VI. Il fiume Amaseno (da non confondere con l'omonimo torrente, tributario del Liri) nasce sui Monti Ausoni, dirigendosi poi ad ovest, dove riceve nei pressi di Prossedi le acque del fiume Monteacuto. Devia poi a sud verso Fossanova ed entra nell'Agro Pontino, confluendo con l'Ufente ed il Canale Linea Pio VI presso Borgo Hermada e dando così origine al fiume Badino, detto anche Portatore. Il fiume Ufente ed il Canale Linea Pio VI possiedono regimi assai regolari, essendo emanazione diretta delle grandi sorgenti che sgorgano al contatto tra il massiccio calcareo dei Monti Lepini ed i sedimenti plio-pleistocenici a bassa permeabilità che colmano l'Agro Pontino. Al contributo sorgivo si sommano gli apporti delle acque meteoriche e di drenaggio laterale, raccolte da una

fitta rete di canali di bonifica che vedono nel Canale Linea Pio VI il collettore principale del bacino delle Acque Basse (una delle tre zone idrografiche nelle quali è suddivisa l'opera di bonifica pontina). Il Badino drena le idrostrutture carbonatiche del Sistema dei Monti Lepini e del Sistema dei Monti Ausoni e Aurunci, entrambi appartenenti al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica.

Fondi-Itri. Superficie laziale del bacino idrografico: 502 kmq. Il corso d'acqua, denominato anche Rivo Alto, si origina dalla confluenza di due rami, provenienti uno dal Monte Vele e l'altro dal Monte Le Pezze. Dopo aver toccato l'abitato della cittadina di Itri, il fiume sfocia nel Golfo di Gaeta presso Formia. A nord del Rio d'Itri risultano rilevanti anche i canali di Sant'Anastasia e di Canneto, che assicurano la comunicazione con il mare del Lago di Fondi. L'intero sottobacino drena l'idrostruttura carbonatica del Sistema dei Monti Ausoni e Aurunci, appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica.

Liri medio corso. Superficie laziale del bacino idrografico: 515 kmq - Portata media annua: 50 m³/sec. Il corso d'acqua nasce in Abruzzo nei pressi di Cappadocia dal Monte Camiciola (Simbruini) e s'incanala nella Val Roveto, dove un canale artificiale gli adduce le acque di drenaggio del Fucino. Entrato nel Lazio, riceve in riva sinistra il fiume Fibreno e quindi in riva destra l'Amaseno, per poi arrivare nei pressi di Ceprano dove in riva destra confluisce in esso il Sacco (bacino n. 30), suo affluente principale. Subito dopo una diga sbarra il suo corso formando il lago di San Giovanni Incarico, a valle del quale, nei pressi di Aquino, riceve da sinistra le acque del fiume Melfa (bacino n. 32), proveniente dai Monti della Meta. Nel suo percorso all'interno del Lazio il fiume Liri drena, fino alla confluenza col Melfa, le idrostrutture carbonatiche del Sistema dei Monti della Marsica occidentale (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino) ed il Gruppo dei Monti Simbruini, Ernici, Monte Cairo, Monte Camino, Mainarde e Monte Cesima (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica).

Liri-Gari. Superficie laziale del bacino idrografico: 865 kmq - Portata media annua: 76 m³/sec. Superato Pontecorvo, il Liri riceve in riva destra il Rio Forma Quesa e in riva sinistra il Rio le Forme d'Aquino dopodiché attraversa il comune di San Giorgio a Liri giungendo nei pressi di Sant'Apollinare, dove in esso confluiscono le acque del fiume Gari. Quest'ultimo, detto anche Rapido, è un corso d'acqua di breve lunghezza (circa 40 km) che nasce sulle pendici delle Mainarde e attraversa il paese di Sant'Elia Fiumerapido, dove subisce un marcato aumento di portata. Questo tratto del Liri e il fiume Gari drenano le idrostrutture carbonatiche del Sistema dei Monti della Marsica occidentale (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino) ed il Gruppo dei Monti Simbruini, Ernici, Monte Cairo, Monte Camino, Mainarde e Monte Cesima (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica).

Garigliano. Superficie laziale del bacino idrografico: 202 kmq - Portata media annua: 120 m³/sec. Dalla confluenza di Liri e Gari, il corso d'acqua che ne scaturisce assume il nome di Garigliano. Esso prosegue per altri 38 km ricevendo in riva sinistra il fiume Peccia e, ormai in prossimità della foce, il torrente Ausente. Il Garigliano sfocia infine nel golfo di Gaeta, segnando col suo corso il confine meridionale tra il Lazio e la Campania. Le idrostrutture che alimentano il fiume sono costituite dal Sistema dei Monti della Marsica occidentale (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino) e dall'Unità di Monte Maio (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica). Rilevante, in riva sinistra, è inoltre l'apporto del Sistema di Roccamonfina (appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti).

Sacco. Superficie laziale del bacino idrografico: 1535 kmq - Portata media annua: 16 m³/sec. Il Sacco, nasce sul versante orientale dei Monti Prenestini dall'unione del fosso della Valle e del fosso Palomba a Colle Cero, scorrendo poi verso sud-est lungo la Valle Latina, tra i Monti Ernici a nord-est e i Monti Lepini a sud-ovest e confluendo infine nel Liri. I suoi principali affluenti sono i fiumi Cosa e Alabro. Il Sacco drena le idrostrutture carbonatiche del Sistema dei Monti Sabini p.p., Prenestini, Cornicolani e Ruffi (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino), del Gruppo dei Monti Simbruini, Ernici, Monte Cairo, Monte Camino, Mainarde e Monte Cesima e del Sistema dei Monti Lepini (appartenenti entrambe al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica). Inoltre nel tratto iniziale sono presenti anche apporti provenienti dal versante sud-orientale del Sistema dei Colli Albani, appartenente al complesso idrogeologico delle vulcaniti. Come detto, il Sacco percorre interamente la Valle Latina, colmata da terreni flyschoidi a bassa permeabilità che, grazie all'intenso ruscellamento, conferiscono al fiume un regime di portata piuttosto variabile. D'altro canto la bassa permeabilità dei flysch contribuisce a mitigare l'inquinamento delle falde idriche profonde, pesantemente minacciate dagli elevati tassi di sostanze inquinanti presenti nella Valle del Sacco.

Melfa. Superficie laziale del bacino idrografico: 396 kmq - Portata media annua: 10 m³/sec. Nasce nella Valle di Canneto, alla quota di 1020 m sul versante laziale del Parco nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise. Percorre quindi la Val Comino per incanalarsi, dopo Casalvieri, in una profonda gola alle propaggini del Monte Cairo, alla fine della quale raggiunge la valle del fiume Liri, in cui si getta nei pressi di Roccasecca. Le idrostrutture che alimentano il Melfa sono costituite dal Sistema dei Monti della Marsica occidentale (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino) e dal Gruppo dei Monti Simbruini, Ernici, Monte Cairo, Monte Camino, Mainarde e Monte Cesima (appartenente al complesso idrogeologico della sedimentazione di piattaforma carbonatica).

Volturno. Bacino interregionale topograficamente ricadente in prevalenza in regione limitrofa. Al suo interno non ricadono sottobacini idrografici di competenza regionale per le attività di monitoraggio e controllo delle acque.

Tronto. Il corso d'acqua si origina dalla Cima della Laghetta, in provincia dell'Aquila e dopo pochi chilometri entra nel territorio Laziale, nei pressi delle cittadine di Amatrice e Accumoli, con direzione meridiana. Il fiume entra quindi nelle Marche, assumendo direzione all'incirca nordest-sudovest e segnando fino alla foce il confine con l'Abruzzo. Il Tronto presenta forti variazioni tra portata estiva ed invernale, essendo alimentato soprattutto dal forte ruscellamento ospitato dai terreni flyschoidi a bassa permeabilità che costituiscono i Monti della Laga. Nel suo tratto laziale il fiume riceve anche apporti dall'idrostruttura carbonatica del Gruppo dei Monti dell'arco Umbro-Marchigiano (appartenente in quest'area al complesso idrogeologico della sedimentazione di transizione tra piattaforma carbonatica e bacino).

Aterno-Pescara Bacino interregionale topograficamente ricadente in prevalenza in regione limitrofa. Al suo interno non ricadono sottobacini idrografici di competenza regionale per le attività di monitoraggio e controllo delle acque.

2.6.2 Laghi

Il Lazio è una delle regioni italiane più ricche di corpi idrici lacustri che con la loro superficie occupano circa l'1,3% dell'intero territorio regionale.

I laghi più importanti sono di origine vulcanica, come quello di Bolsena, che è il più grande del Lazio ed è il quinto in Italia con una superficie 114 km², un perimetro di 43 km e una profondità massima di 151 m. Il lago di Bracciano, situato a nord nei monti Sabatini, è il secondo lago della regione per grandezza con una superficie di 57,5 km², è profondo 160 m; ha origini da una caldera vulcanica di forma circolare che occupa un insieme di cavità crateriche dei monti Sabatini, ed è alimentato da un modesto bacino imbrifero e da acque sotterranee. Il lago di Vico ha un'estensione di circa 12 km², una profondità massima di 49,5 m e presenta una caratteristica forma a ferro di cavallo dovuta dalla presenza dello sperone del Monte Venere, cono vulcanico secondario all'interno del cratere principale che ospita il lago. Altri importanti bacini di origine vulcanica sono i laghi di Albano e di Nemi. Il lago del Turano è, invece, un grande bacino artificiale creato nel 1939 con lo sbarramento dell'omonimo fiume.

In seguito vengono descritti con maggiore dettaglio i corpi idrici lacustri significativi per la valutazione della qualità ambientale della regione Lazio.

Lago di Canterno - È ubicato nel Bacino n. 30 SACCO in Provincia di Frosinone. È il più grande dei laghi carsici del Lazio; ha una superficie di 0,6 km² ed una profondità che varia dai 13 m ai 25 m. Tale lago è sottoposto a monitoraggio in funzione degli obiettivi di qualità ambientale e il punto di prelievo è ubicato nel territorio comunale di Ferentino (FR).

Lago di Ventina - È ubicato nel Bacino n. 18 VELINO, una volta chiamato lago di Colli perché si trova nel territorio di Colli sul Velino, è il più piccolo dei laghi velini. Ha una superficie di 0,12 km² un perimetro di circa 1,5 km, con una lunghezza di circa 600 metri e una larghezza di 200 metri. La profondità massima è appena di 3,5 metri. Il lago Ventina è sottoposto a monitoraggio ed il punto di prelievo è ubicato nel territorio comunale di Colli del Velino (RI).

Lago di Ripasottile - È ubicato nel Bacino n. 18 VELINO. È alimentato dal fosso Santa Susanna, dal lago Lungo e da altri canali. Ha una superficie di 1 km ed una profondità massima di 7,5 m. Immette le proprie

acque nel fiume Velino con un canale lungo circa 7 km. Il punto di prelievo per il monitoraggio ambientale è ubicato nel territorio comunale di Rieti (RI).

Lago Lungo - È ubicato nel Bacino n. 18 VELINO. Il lago Lungo o Cantalice è alimentato da diversi canali tra i quali il principale proviene dal lago di Fogliano. La profondità massima è di 7 m. Il suo emissario, costituito da un canale lungo circa 18000 m, alimenta il lago di Ripa Sottile. Il lago Lungo è sottoposto a monitoraggio in funzione degli obiettivi di qualità ambientale e il punto di prelievo è ubicato nel territorio comunale di Rieti (RI).

Lago Scandarello - È ubicato nel Bacino n. 36 TRONTO ed è un bacino artificiale creato nel 1924 con lo sbarramento dell'omonimo torrente, affluente del Tronto, tramite una diga. Si trova nella conca di Amatrice a circa 868 metri s.l.m. Ha una forma allungata che misura quasi 3 km, mentre il perimetro misura quasi 11 km. La superficie è di 0,8 km² e la massima profondità di 40 metri. Il punto di prelievo per il monitoraggio è ubicato nel territorio comunale di Amatrice (RI).

Lago del Turano - È ubicato nel Bacino n. 17 SALTO-TURANO ed è un grande bacino artificiale creato nel 1939 con lo sbarramento dell'omonimo fiume mediante una diga alta 70 metri. È detto anche Lago di Posticciola, dal nome della località in cui sorge la diga che alimenta la centrale elettrica di Cotilia. Si trova a 536 metri s.l.m., ha forma molto allungata, come il suo gemello, il Lago del Salto da cui è diviso dal Monte Navegna. Il perimetro è di 36 km e la superficie di 5,6 km². È collegato al Lago del Salto tramite una galleria lunga circa 9 km. A differenza del Lago del Salto, è caratterizzato dalla presenza di una penisola, che sorge proprio nel punto di massima ampiezza, proprio di fronte all'abitato di Castel di Tora. Il lago del Turano è sottoposto a monitoraggio e il punto di prelievo è ubicato nel territorio comunale di Colle di Tora (RI).

Lago del Salto - È ubicato nel Bacino idrografico n. 17 SALTO-TURANO. Il Lago del Salto è il bacino lacustre artificiale più grande della regione creato nel 1940 da una imponente diga alta 90 metri; il lago dalle coste frastagliatissime occupa la valle dove correva l'omonimo torrente, parallela alla valle del Turano dove sorge l'altro invaso artificiale del Lazio. Conosciuto anche come Lago del Borgo San Pietro dal nome del paese che fu sommerso dalle acque del bacino, raggiunge una profondità massima di 90 metri. Si trova circa alla stessa altezza del Lago del Turano (535 metri s.l.m.) da cui è diviso dalle pendici del Monte Navegna ed è invece collegato con un canale artificiale di 9 circa km. È lungo 10 km ed ha una larghezza massima di 2 Km, anche se mediamente la larghezza è di quasi 1 km; lungo il perimetro, di 57 km, si aprono continui "fiordi" che occupano quelli che un tempo erano scoscesi dirupi boscosi ora colmati d'acqua. Il lago del Salto è sottoposto a monitoraggio ed il punto di prelievo è ubicato nel territorio comunale di Putrella Salto (RI).

Lago di Bracciano - È ubicato nel Bacino n.9 ARNONE SUD. Il Lago di Bracciano o Sabatino (Lacus Sabatinus) è per grandezza il secondo lago del Lazio dopo Bolsena e l'ottavo in Italia. Nella provincia di Roma è il maggiore per estensione (57,470 km²) ma il secondo per profondità (160 metri). La forma quasi circolare occupa un insieme di cavità crateriche dei monti Sabatini che si estendono lungo un perimetro di 31 km, una lunghezza di 9,3 km e una larghezza di 8,7 km. È alimentato da un modesto bacino imbrifero e da acque sotterranee ed il suo emissario è il fiume Arnone (Occidentale). È conosciuto anche con il nome Sabatino, Sabazio e di Anguillara. Il lago di Bracciano è sottoposto a monitoraggio sia in funzione degli obiettivi di qualità ambientale e il punto di prelievo è ubicato nel territorio comunale di Bracciano (RM) sia in funzione della verifica della idoneità delle acque ad essere utilizzate per la produzione di acqua potabile e il punto di prelievo di monitoraggio delle acque è ubicato nel territorio comunale di Roma (RM).

Lago di Martignano - È ubicato nel Bacino n. 9 ARNONE SUD. Il Lago di Martignano o Alseantino (Lacus Alsietinus) si trova a 207 metri s.l.m., a 2 km in linea d'aria dal Lago di Bracciano, con cui fa parte dell'antico vulcano Sabatino. Ha forma circolare, una superficie di 2,490 km², ed è molto profondo (fino a 54 metri). Tale corpo idrico è sottoposto a monitoraggio in funzione degli obiettivi di qualità ambientale e il punto di prelievo è ubicato nel territorio comunale di Anguillara Sabazia (RM).

Lago di Nemi - È ubicato nel Bacino n. 22 INCASTRI. Il Lago di Nemi (Lacus Nemorensis) si trova poco a Sud del lago Albano a 316 metri s.l.m. e occupa fondo di un cratere vulcanico dei Colli Albani. La sua superficie è di 1,67 km² circa, la profondità massima di 33 metri ed il perimetro di 5,5 km. Ha per emissario un canale artificiale. Il lago di Nemi è sottoposto a monitoraggio in funzione degli obiettivi di qualità ambientale e il punto di prelievo è ubicato nel territorio comunale di Nemi (RM).

Lago di Albano - È ubicato nel Bacino n. 14 TEVERE BASSO CORSO. Il Lago di Albano, nominato anche di Castel Gandolfo, ha una superficie di 6,020 km² ed è il quarto bacino vulcanico del Lazio per estensione ed il più profondo in assoluto (profondità massima 171 metri). Situato a 293 metri s.l.m. si è originato dall'unione

dei 2 crateri vulcanici, come testimonia la sua forma ellittica e la strozzatura mediana di 70 metri dal fondo che segna appunto il limite tra i 2 crateri. È lungo circa 3,5 km e largo 2,3 km per una superficie di 6,020 km². Alimentato da polle subacquee, non ha emissari né immissari naturali ma un emissario artificiale (fosso di Preti, affluente del Tevere) di epoca romana, scavato presso Castel Gandolfo nel 398-397 a.C. per propiziare la caduta di Veio. Il punto di prelievo per il monitoraggio del lago di Albano è ubicato nel territorio comunale di Castel Gandolfo (RM).

Lago di Bolsena - È ubicato nel Bacino n. 6 MARTA, detto anche Vulsino (Lacus Volsiniensis) è situato nell'alto Lazio, nella caldera principale del complesso vulcanico Vulsinio. È per grandezza il quinto in Italia ed il più grande del Lazio. Ha una superficie di 114,530 km² e un perimetro di 43 km ed è in assoluto il più grande lago formatosi in un cratere spento. Si trova a 305 metri s.l.m., ha forma ellittica con una larghezza di 12 km e una lunghezza di 14 km. La profondità massima è di 151 metri ed è caratterizzato dalla presenza di 2 piccole isole, la Bisentina e la Martana, rispettivamente di 0,17 e 0,10 km², probabili frammenti di orli craterici, ricoperti da macchia mediterranea quasi incontaminata. Il Lago ha per emissario il fiume Marta ed è circondato in buona parte dalla catena dei Monti Vulsini. Le acque del lago sono sottoposte a monitoraggio sia in funzione degli obiettivi di qualità ambientale e il punto di prelievo è ubicato nel territorio comunale di Capodimonte (VT) e sia per la verifica della idoneità delle acque ad essere utilizzate per la produzione di acqua potabile e il punto di prelievo è ubicato nel territorio comunale di Montefiascone (VT).

Lago di Vico - È ubicato nel Bacino n. 13 TREJA, detto anche Cimino (Lacus Ciminus) è il terzo lago del Lazio per estensione. Ha una superficie di 12 km² ed un perimetro di 18,8 km, la massima profondità non è elevata, raggiunge infatti 49,5 m di profondità massima, mentre quella media è di circa 22 metri. È riconoscibile per la forma caratteristica a ferro di cavallo dovuta alla presenza dello sperone del Monte Venere (838 metri), conetto vulcanico secondario all'interno del cratere principale che ospita il lago, formato dall'ultima fase eruttiva del vulcano. Suo emissario è il torrente Vicano. Il punto di prelievo per il monitoraggio del lago è ubicato nel territorio comunale di Caprarola (VT)

Lago di Mezzano - È un piccolo lago di origine vulcanica ubicato nel Bacino n. 2 FIORA. Il lago ha una forma rotondeggiante, tipica per la sua origine, e possiede un fiume emissario, il fiume Olpetà, a sua volta affluente del Fiora. Ha un'area totale di 47,50 ha, un perimetro di 2.516 m, e si trova a 452 m s.l.m. Il lago è sottoposto a monitoraggio ed il punto di prelievo è ubicato nel territorio comunale di Valentano (VT).

Lago di Paterno e Lago di Posta Fibreno attualmente non vengono più ricompresi fra i corpi idrici lacustri in quanto, dal punto di vista idrogeologico, essi rappresentano delle delle ampie sorgenti lineari che, affiorando, formano specchi d'acqua ma le cui caratteristiche idrodinamiche non corrispondono a quelle di un ambiente lacustre propriamente detto.

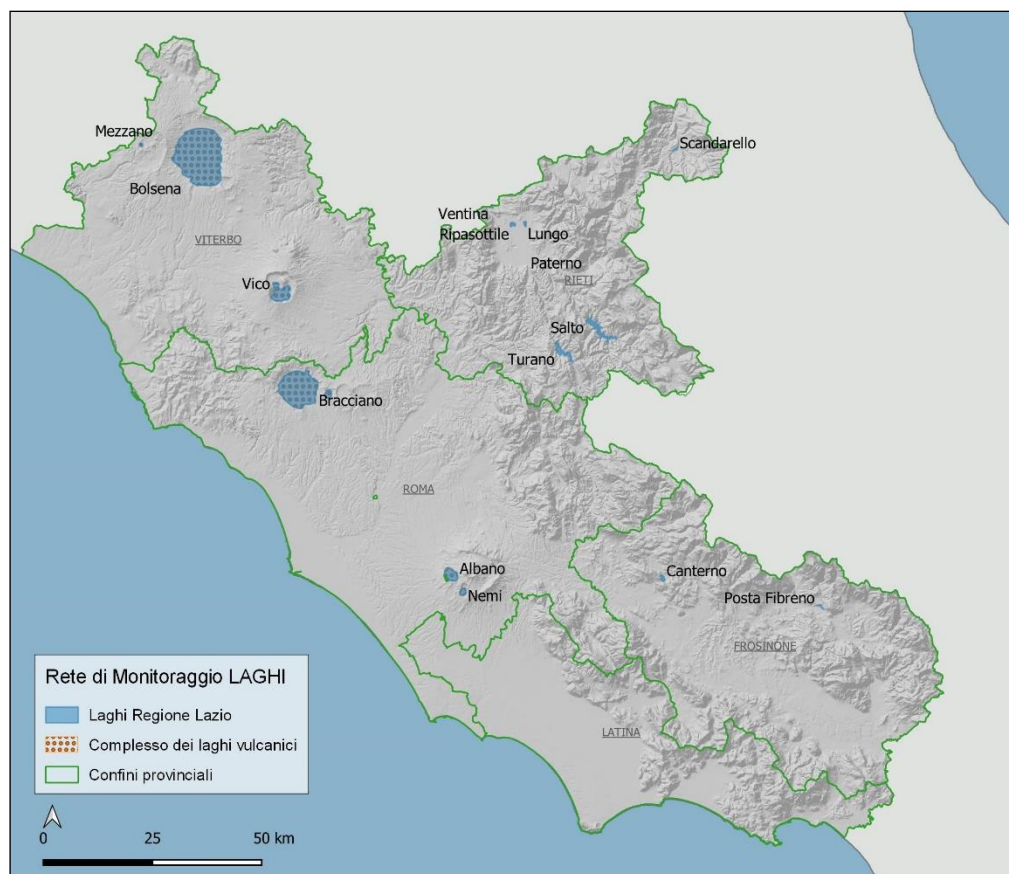


Figura 2.8: Corpi idrici lacustri della Regione Lazio.

2.6.3 Acque di transizione

I laghi di transizione sono stati dichiarati “Zona umida di importanza internazionale” (D.M. 16.01.1978) in base alla Convenzione di Ramsar (1971, ratificata dall’Italia nel 1976). Quelli della pianura pontina fanno parte, dal 1975, del Parco Nazionale del Circeo e tutti, tranne il lago di Sabaudia che è di proprietà privata dal 1888, sono gestiti dall’Ente Parco e dall’Ufficio Territoriale Carabinieri per la Biodiversità di Fogliano. Le tre lagune costiere di Fogliano, Monaci e Caprolace, comprese le zone umide incluse nel “Comprensorio di Fogliano” e i “Pantani dell’Inferno” fanno parte integrante della Rete Europea Natura 2000 con il codice identificativo n. IT6040012.

Le rive dei laghi e dei canali del Parco del Circeo sono coperte da una tipica vegetazione palustre, dominata dalla cannuccia di palude e dal giuncheto. I terreni acquitrinosi vicino alle sponde sono colonizzati dal salicornieto, un’associazione di piante pioniere ben adattate agli ambienti salmastri. Laghi e acquitrini del Parco Nazionale del Circeo ospitano una ricchissima avifauna acquatica con oltre 260 specie, tra nidificanti e migratrici-svernanti. I laghi costieri del Parco, rappresentano per il Lazio il principale sito di svernamento degli uccelli acquatici, con un picco massimo di 23.400 uccelli (dato registrato nel 2006)⁸.

Sia i laghi che i corsi d’acqua compresi negli attuali confini del Parco hanno subito, nel corso del secolo scorso, significativi cambiamenti (Zerunian, 1996⁹), che possono essere sintetizzati nei seguenti punti:

⁸ <http://www.parcocirceo.it>

⁹ Indagine faunistica sui Pesci del Parco Nazionale del Circeo. Atti Conf. Studi e ricerche sui laghi costieri del Parco Nazionale del Circeo (Fogliano, 1995): 103-121, 1996

- Rettificazione delle sponde ed arginatura artificiale dei Laghi di Fogliano, dei Monaci e di Caprolace;
- Dragatura del fondo dei Laghi di Fogliano, dei Monaci e di Caprolace;
- Parziale interrimento del canale Fossa Papale, con interruzione della comunicazione tra il Lago dei Monaci e quelli di Fogliano e di Caprolace;
- Definitivo interrimento del canale Fossa Augusta, che metteva in comunicazione il Lago di Caprolace con il Lago di Sabaudia;
- Canalizzazione e dragatura dei restanti canali d'acqua dolce;
- Regolamentazione artificiale del livello delle acque dai canali mediante un sistema di idrovore;
- Apertura di nuove foci sul mare per i Laghi di Fogliano, di Caprolace e di Sabaudia;
- Messa in opera di una tubatura per il pompaggio di acqua marina verso il Lago di Monaci;
- Chiusura (mediante paratoie mobili) delle foci dei Laghi di Fogliano e dei Monaci sul canale Rio Martino;
- Progressiva diminuzione dell'apporto di acqua dolce al sistema dei laghi, a causa della sempre maggiore utilizzazione di quest'acqua per fini irrigui e del conseguente abbassamento della falda;
- Progressivo aumento del grado di inquinamento delle acque dei canali d'acqua dolce;
- **Lago di Caprolace.** È ubicato nel Bacino n. 27 Rio Martino del Piano di tutela delle acque regionali. È forse il lago che ha maggiore valore naturalistico. Allungato parallelamente al mare, diviso da questo dalla fascia costiera e dalla strada litoranea, ha una superficie di circa 2,3 km² ed una profondità media di 1,3 metri¹⁰ (massima di circa 3 m) e la salinità media è di 39 PSU. È collegato al mare da due canali di marea (Foce Nuova, lunga 250 metri e Foce Lavorazione).
- **Lago di Fogliano.** È ubicato nel Bacino n. 27 Rio Martino del Piano di tutela delle acque regionali. Si estende parallelo alla costa, da cui è diviso dal cordone litoraneo. È uno dei più grandi laghi salmastri della regione e si allunga per 5 km di fronte al mare, con un perimetro di circa 11 km ed una superficie di 4 km². È collegato al mare da un canale lungo 270 metri (Foce del Duca) mentre un secondo canale lo collega alla foce del Rio Martino. Tale collegamento, tuttavia, è regolato da una paratoia. La zona centrale del lago, in corrispondenza della Foce del Duca risulta più spiccatamente marina mentre le zone a tendenza lagunare sono più tipicamente localizzate nell'area Nord e nelle zone più chiuse, mentre la porzione del bacino più prossima al canale Rio Martino presenta condizioni di basse concentrazioni di ossigeno e di elevato carico organico per via degli scarichi convogliati dal Rio Martino provenienti dalla pianura pontina. La profondità media è 0,89 m (2,00 m di profondità massima) e la salinità media è di 40 PSU.
- **Lago dei Monaci.** È ubicato nel Bacino n. 27 Rio Martino del Piano di tutela delle acque regionali. Il più piccolo dei laghi costieri del Parco del Circeo, è posizionato immediatamente sotto a quello di Fogliano, dal quale è diviso tramite l'estuario del Rio Martino. Il lago ha la forma di un pentagono ed è separato dal mare da una stretta duna costiera. Le sue acque salmastre occupano una superficie di 0,9 km², e il perimetro è di circa 3,8 km. È caratterizzato dall'assenza di una foce sul mare e da un'apertura solo temporanea (con la bassa marea) della foce sul Canale Rio Martino che convoglia le acque provenienti dalla pianura pontina. Il ricambio idrico è assicurato dal pompaggio di acqua di mare mediante la gestione di una idrovora.
- **Lago di Sabaudia.** È ubicato nel Bacino n. 27 Rio Martino del Piano di tutela delle acque regionali. Ha una forma irregolare, con numerose insenature che penetrano nell'entroterra, creando aree di potenziale accumulo di nutrienti e di freno alla circolazione idrica. È lungo circa 6,7 km e il perimetro è di circa 20 km, con una superficie di 3,9 km² ed una profondità media di circa 4 m. Nel Lago è consentita e praticata la pesca professionale, con le reti e con il lavoriero, di orate, spigole, saraghi e cefali, la mitilicoltura estensiva professionale con impianto fisso, nel corpo principale del lago, tra i bracci della Molella e della Bagnaia, e la produzione estensiva della vongola verace lungo le sponde del lago. Fa parte integrante della Rete Europea Natura 2000, con il codice identificativo n. IT6040013. Il Lago è rifornito di acqua dolce del bacino imbrifero, in parte coltivato e in parte boschivo, attraverso alcuni canali di raccolta realizzati durante le opere di bonifica, e da poche sorgenti le cui portate si sono ridotte a causa dell'intenso prelievo di acque di falda ad uso irriguo con il conseguente pericolo di ingresso di acque marine e di un significativo incremento della salinità. I maggiori apporti per il ricambio delle acque derivano dai flussi di marea e, durante il periodo estivo, dall'ingresso di acqua di mare mediante pompe idrovore. Le problematiche del Lago di Paola sono perciò legate da una parte alle caratteristiche peculiari del bacino e

¹⁰ Monitoraggio degli stock locali di anguilla presso i laghi costieri di Fogliano e Caprolace - Parco Nazionale del Circeo, 2016. Ciccotti E., *et al.* Università Tor Vergata di Roma

dall'altro alla pressione antropica legata alla forte urbanizzazione del territorio in cui insistono numerose attività produttive sia agricole che zootecniche¹¹.

- **Lago di Fondi.** È ubicato nel Bacino n. 29 Fondi Itri del Piano di tutela delle acque regionali. È il più grande dei laghi costieri del Lazio con una superficie di circa 4,5 km² e il perimetro è di oltre 25 km. Ha una caratteristica forma a falce di luna, aperta verso il mare, con bordi molto frastagliati. Il lago è unito al mare da due lunghi canali di marea Canale Canneto a Ovest e Canale S. Anastasia a Est. L'influenza degli apporti marini nel lago è assai limitata come è testimoniato dall'assenza di specie ittiche a tendenza marina già all'interno dei canali di foce e della bassa ricchezza specifica complessiva (Ardizzone et al., 1985¹²). Raggiunge una profondità media di circa 9 metri con una massima di circa 21 m. Sulle rive del lago si trovano i popolamenti vegetali tipici di ambienti lacustri e ripari caratterizzati da elevata trofia delle acque. In particolare sono presenti 4 habitat: canneti, praterie umide mediterranee con piante erbacee alte, bordure erbacee alte di corsi d'acqua e aree boscate. Il lago di Fondi è parte integrante della Rete Europea Natura 2000, identificato con il codice n. IT 6040010 e inserito nell'elenco dei Siti di Importanza Comunitari e Zone di Protezione Speciale. Dal 2006 fa parte del Monumento Naturale Lago di Fondi gestito dall'Ente Regionale Parco Naturale Regionale Monti Ausoni e Lago di Fondi. Il lago ricade in un'area fortemente urbanizzata e in una delle aree d'Italia a più intensa vocazione agricola. Riceve, oltre alle acque dolci dei canali naturali del bacino imbrifero anche le acque del canale "Diversivo Acquachiarà" (canale di "acque medie" gestito dal Consorzio di Bonifica Lazio – Sud Ovest) che raccoglie le acque provenienti dal laghetto di Settecannelle e la maggior parte di quelle provenienti del centro urbano di Fondi. La cooperativa dei Pescatori del Lago di Fondi svolge da sempre l'attività tradizionale di pesca con reti, nasse e rastrelli per la raccolta di vongole.
- **Lago Lungo.** È ubicato nel Bacino n. 29 Fondi Itri del Piano di tutela delle acque regionali. Ricade nel Comune di Sperlonga ed è ubicato in posizione parallela al mare con cui è in comunicazione tramite un canale che attraversa il cordone di dune. L'influenza degli apporti marini risulta sostanzialmente limitata alla sola zona antistante la foce. Lago Lungo è inoltre in comunicazione con il Lago di S. Puoto, alle sue spalle, grazie ad un canale artificiale. Lago Lungo ha forma allungata ed un perimetro di 3,8 km. La superficie è di circa 0,5 km² e la profondità massima di circa 6,5 m. Il lago Lungo è parte integrante della Rete Europea Natura 2000, identificato con il codice n. IT6040011 inserito nell'elenco delle Zone di Conservazione Speciale, è gestito dall'Ente Parco Riviera di Ulisse.

2.6.4 Acque Marino Costiere

La costa della regione Lazio si estende per una lunghezza di circa 360 km, isole comprese, e si presenta generalmente sabbiosa e uniforme, con fondali medio-bassi, interrotta dagli speroni montuosi del Capo Linaro, Monte Circeo e del Promontorio di Gaeta. Solo brevi tratti rocciosi sono presenti nei pressi di Torre Sant'Agostino e Santa Severa, in provincia di Roma. Tutto il litorale è caratterizzato dalla presenza ininterrotta di insediamenti urbani e residenziali e solo piccoli tratti incolti, o adibiti ad agricoltura, o a parchi, o occupati da installazioni militari ne interrompono la continuità.

Per quanto riguarda la distribuzione dei sedimenti lungo la spiaggia sottomarina, compresa tra 0 m e 10 m di profondità, e lungo la piattaforma continentale interna, compresa tra - 10 m e - 50 m di profondità, il litorale laziale può essere suddiviso in due tratti ben distinti (Il mare nel Lazio 1996¹³): uno a Nord dell'apparato deltizio costruito dal fiume Tevere e l'altro a Sud dello stesso.

Nel tratto settentrionale, il fattore di controllo prevalente è costituito dall'apporto solido da parte dei corsi d'acqua, che ha prodotto l'accumulo di corpi sedimentari progradanti e quindi un avanzamento nel tempo della linea di riva a seguito della emersione, per deposizione, di parte dei fondali.

¹¹ <https://www.aziendavallicola.it/azienda-ittica/>

¹² Seminario informativo sui risultati del progetto "Laghi Costieri": Terracina, 30-31 gennaio 1985: sintesi della relazione finale

¹³ Il Mare del Lazio - Oceanografia fisica e chimica, biologia e geologia marina, clima meteomarinario, dinamica dei sedimenti e apporti continentali AA.VV. Università di Roma La Sapienza e Regione Lazio. 1996

Nel tratto meridionale, con esclusione della modesta zona che ha risentito degli effetti indotti dal sistema Garigliano/Volturno, le spiagge possono considerarsi "fossili". Infatti, le loro caratteristiche sono quelle prodotte dal sollevamento del livello marino e, nelle grandi linee, non sono mutate da quando, circa 6.000 anni fa, tale livello si è stabilizzato. Si tratterebbe quindi, di coste di sommersione il cui assetto morfologico, per mancanza di apporti solidi significativi, deriverebbe esclusivamente dalle caratteristiche topografiche del territorio su cui il mare, durante la risalita, ha trasgredito.

Anche le caratteristiche dei materiali di spiaggia risentono della diversa incidenza dei due fattori di controllo. Contemporaneamente alla avanzata del mare sulla terraferma, si verificava una rielaborazione dei sedimenti e la distruzione delle forme di accumulo a suo tempo formatesi, o che andavano formandosi nell'ambiente costiero, a mano a mano che questo si spostava verso terra. I prodotti di tale elaborazione venivano quindi ridistribuiti sui fondali ove talora affiorano, come sabbie relitte, nelle zone prive o quasi di una copertura pelitica attuale. Per quanto sopra riportato, tali affioramenti sono molto più frequenti nella zona meridionale che in quella settentrionale; qui, infatti, essi giacciono al disotto di una copertura di materiali argillosi che è tanto più potente quanto più è vicina la fonte di alimentazione (foce fluviale) e quanto maggiore è la sua imponenza, tenuto conto, ovviamente, del verso di smistamento dei sedimenti riversati in mare. Tali sabbie sono generalmente fini in quanto si tratta di materiali che il mare ridistribuiva sui fondali che via via divenivano sempre più profondi. Sedimenti più grossolani si hanno, invece, in corrispondenza di depositi accumulatisi in ambiente di spiaggia durante la risalita del livello marino ("corpi trasgressivi") e rimodellati, ma non distrutti dal mare durante la sua avanzata. Tali corpi hanno andamento longitudinale (cordoni), si presentano in serie subparallele e sono ben evidenziati dalla sismica ad alta risoluzione.

In merito alle sabbie che costituiscono le spiagge, queste dovrebbero essere costituite da due popolazioni granulometriche: l'una, più fine, dipendente dalla rielaborazione marina dei sedimenti più antichi, l'altra, più grossolana, dalla immissione recente e attuale dei sedimenti fluviali.

In pratica, tali popolazioni non sono distinguibili perché nella zona settentrionale, ove le spiagge sono mediamente più grossolane, i sedimenti fluviali hanno sepolto quelli derivanti dalla rielaborazione dei sedimenti antichi. Nella zona meridionale, invece, le popolazioni dei sedimenti più grossolani attuali manca per l'assenza di foci fluviali significative. L'unica popolazione presente è quella relitta e le sabbie di spiaggia sono mediamente più fini. Ne consegue che non solo l'assetto morfologico ma anche i sedimenti di tali spiagge possono essere considerati "fossili".

La diversa genesi delle spiagge a Nord e a Sud dell'apparato deltizio del fiume Tevere, oltre a ripercuotersi sulla loro evoluzione (le spiagge a Sud praticamente non hanno subito evoluzione negli ultimi 6000 anni), influisce sul loro stato di erosione, o meglio sull'entità e sulla progressione del fenomeno erosivo, le cui cause principali sono diverse per le due zone.

Per le spiagge a Nord, l'erosione è imputabile principalmente a deficit di bilancio, conseguente la diminuzione degli apporti solidi fluviali e in particolare della loro frazione più grossolana a seguito di dighe e sbarramenti sui corsi d'acqua e della sistemazione idrogeologica dei versanti. L'erosione, oltre a essere databile, è ovunque iniziata in corrispondenza delle foci fluviali (che per prime hanno risentito del deficit) per migrare, poi, sia in destra che in sinistra.

Per le spiagge più a Sud, ove i sedimenti possono considerarsi fossili, l'erosione è iniziata più tardi ed è stata più uniformemente diffusa, almeno all'inizio. La causa iniziale non può essere stata un deficit di bilancio, ma bisogna piuttosto pensare a interventi antropici che hanno prima impedito il libero scambio di sedimenti fra spiaggia emersa e spiaggia sottomarina (distruzione dei cordoni costieri, costruzione di strade ed edifici in prossimità della battigia, ecc.) e quindi mutato il regime idrodinamico costiero (opere di difesa e porti), con effetti spesso deleteri. Tutto ciò si è sommato a cause naturali quali l'aumento secolare del livello marino, la subsidenza naturale e indotta, le variazioni cicliche del clima meteomarinico che, specialmente nel caso di spiagge fossili, possono essere un fattore di grandi mutamenti. Queste cause naturali, ovviamente, hanno agito anche nelle zone più a Nord, ma qui il loro effetto è una concausa rispetto alla causa principale che è il deficit di bilancio.

La corrente superficiale principale del Tirreno, che con andamento antiorario (SE-NO) risale lungo le coste, risente fortemente delle variazioni stagionali. Nel periodo invernale e primaverile parte delle acque atlantiche, portate dalla corrente nord africana, avvicinandosi alla Sicilia, entra nel Tirreno seguendo un ampio percorso ciclonico a cui si sovrappongono alcune circolazioni minori cicloniche ed anticicloniche. La più forte e stabile si trova nel Tirreno settentrionale, un'altra occupa la parte sud orientale ed un'ultima si trova tra la Sardegna e la Sicilia. In estate la circolazione del Tirreno è molto più complessa di quella invernale ed abbastanza

variabile sia durante la stagione sia da un anno all'altro. Il moto ciclonico generale dell'acqua atlantica lungo le coste tirreniche risulta assai frammentato presentando diversi vortici secondari anticiclonici.

Il fronte marino della provincia di Viterbo si presenta sotto forma di spiaggia sabbiosa compresa tra i 10 e i 70 metri. È più lineare e profonda in comune di Montalto di Castro e leggermente più frastagliata a Tarquinia. Nel territorio viterbese ricadono 3 corpi idrici in ciascuno dei quali è localizzata una stazione di monitoraggio.

Da Fiume Chiarone a Bacino Fiora - Questo corpo idrico è localizzato lungo il litorale del Comune di Montalto di Castro e si estende per circa 8 km di costa dalla foce del fiume Chiarone (che segna il confine con la regione Toscana) fino a circa 800 metri a destra dell'opera di prelievo e restituzione delle acque di raffreddamento della centrale termoelettrica "Alessandro Volta" di proprietà di Enel S.p.A. Nel corpo idrico sfociano le acque del Fosso del Tafone.

Bacino del Fiora - Questo corpo idrico, prospiciente al litorale del Comune di Montalto di Castro, si estende per circa 5 km, comprendendo la foce del Fiume Fiora 2. Il limite a Sud del C.I. è segnato indicativamente a circa 1 km (a destra) dalla foce del Fiume Fiora.

Da Bacino Fiora a Fiume Mignone - Questo corpo idrico è localizzato lungo il tratto di litorale del Comune di Tarquinia e si estende per circa 20 km fino alla Foce del Fiume Mignone 3. Riceve le acque dei torrente Arrone, e fiume Marta e Mignone.

La linea di costa della provincia di Roma è molto eterogenea; il tratto più a Nord presenta caratteristiche sassose o di roccia alta da Torre San Agostino a Capo Linaro di Santa Marinella.

Da Fiume Mignone a Rio Fiume - Questo tratto di litorale si estende per circa 28 km lungo le coste dei Comuni di Civitavecchia e S. Marinella. La fascia costiera sottesa dal C.I. è fortemente industrializzata ed urbanizzata. Lungo i 28 km di costa si trovano la Centrale Termoelettrica di Torre Valdaliga, a circa 2 km a NNW di Punta La Mattonara, il centro abitato di Civitavecchia, il Porto di Civitavecchia, il porto turistico Riva di Traiano, l'abitato di S. Marinella ed il suo porto turistico.

Da Rio Fiume a Pratica di Mare - Costituisce un esteso tratto di arenile sabbioso che da Santa Marinella si estende oltre Ladispoli, Fregene, fino a raggiungere i Comuni di Fiumicino e di Roma con il litorale di Ostia. In questo tratto di costa, lungo circa 60 km, sono localizzate le due ZSC "Secche di Macchiatonda" (IT6000008) e "Secche di Torre Flavia" (IT6000009), oltre che la foce del Tevere. Nel tratto di costa compreso tra Focene e la foce del Tevere sono osservati fenomeni di erosione del litorale, riconducibili anche alla riduzione di apporto solido da parte del fiume Tevere.

Da Pratica di Mare a Rio Torto - Da Rio Torto a Lido dei Pini - Questi corpi idrici sono localizzati lungo un litorale piatto e sabbioso; per entrambi, la fascia costiera è moderatamente urbanizzata.

Da Lido dei Pini a Grotte di Nerone - Questo tratto di litorale è caratterizzato da una costa che alterna tratti di arenile sabbioso a costa rocciosa. Sul litorale compreso tra Anzio e Lavinio si trova la ZSC "Riserva Naturale Regionale di Tor Caldara" (IT6030046) testimonianza ormai rara delle antiche foreste litoranee che occupavano l'intero settore costiero del Lazio meridionale¹⁴.

Da Grotte di Nerone a Torre Astura - Oltre Nettuno la costa prosegue bassa fino a Torre Astura; nel C.I. ricadono il porto di Anzio, il porto di Nettuno, il poligono polivalente terrestre e marittimo di Nettuno e dopo Torre Astura, al confine con il Comune di Latina, la foce del fiume Astura 2. Nel C.I. è altresì presente infine una porzione della ZSC "Fondali tra Torre Astura e Capo Portiere" (IT6000011) che è ricompresa anche nell'adiacente C.I. "Da Torre Astura a Torre Paola".

Il primo tratto di fascia costiera della provincia di Latina è costituita da duna sabbiosa, con arenile piuttosto profondo, che divide il mare dalle terre basse e dai laghi costieri di Fogliano, dei Monaci, di Caprolace e dal Lago di Paola.

Da Torre Astura a Torre Paola - Questo tratto di costa, esteso circa 30 km, ricade lungo il litorale dei Comuni di Latina e Sabaudia. Riceve le acque del Canale Acque alte/Moscarello 3 e del Canale Acque medie/Rio Martino 3 oltre a quelle degli emissari dei laghi costieri elencati sopra. Nel C.I. sono presenti due

¹⁴ <https://www.parchilazio.it/torcaldara>

ZSC: "Fondali tra Torre Astura e Capo Portiere" (IT6000011) e "Fondali da Capo Portiere e Lago di Caprolace" (IT6000012).

Da Torre Paola a Porto San Felice Circeo – Il C.I. si estende per circa 6 Km ed è caratterizzato dalla presenza di falesie alte che si prolungano nella parte sottomarina, alternate a falesie basse orizzontali che degradano più dolcemente verso il mare. Tra i confini del C.I. ricade il porto turistico di S. Felice Circeo e una porzione, di circa 0,5 Km², della ZSC "Fondali tra Capo Circeo e Terracina" (IT6000013).

Da Porto San Felice Circeo a Punta Stendardo – Questo C.I. si estende per circa 37 Km lungo il litorale dei Comuni di Terracina e Fondi. La costa, sabbiosa e profonda, oltrepassato Sperlonga, è interrotta dallo sperone roccioso di Monte Giove. Nel C.I. recapitano le acque del Fiume Ufente 2, del Fiume Portatore oltre a quelle degli emissari del Lago di Fondi e Lago Lungo. Sono inoltre presenti i porti canale di Foce Sisto e di Foce Badino, il porto di Terracina e quello di Sperlonga.

Da Punta Stendardo a Vindicio – Questo C.I. si sviluppa lungo il litorale del Comune di Gaeta, costituito prevalentemente da costa rocciosa e con molte insenature e piccole spiagge. Nel corpo idrico ricade l'area portuale di Gaeta e parte dell'area dell'impianto di itticultura di Gaeta.

Da Vindicio a Bacino Garigliano – Questo C.I. si sviluppa lungo il litorale dei Comuni di Formia e Minturno, dominato dai Monti Aurunci che si affacciano sulla striscia costiera con rilievi anche elevati (m 1535), che si articola in quattro arenili inframezzati da promontori. In questo tratto di costa ricadono una porzione degli impianti di acquacoltura e le aree portuali di Formia e Scauri. L'urbanizzazione, fatta eccezione per l'area rocciosa di Monte Scauri, si spinge sin quasi alla linea di riva.

Bacino del Garigliano - L'ultimo tratto di costa della provincia di Latina, di natura sabbiosa, è prospiciente il litorale del Comune di Minturno; l'urbanizzazione si spinge sin quasi alla linea di riva, come avviene anche in prossimità di Monte d'Argento.

Ponza, Palmarola, Zannone, Gavi, Ventotene, S. Stefano e scoglio La Botte - Altamente accidentate e varie, con presenza di baie e spiaggette, sono le isole dell'arcipelago pontino: l'isola di Ponza, le isolette di Palmarola, le isole di Zannone, di Gavi, di Ventotene, l'isolotto di S. Stefano e lo scoglio La Botte. Inoltre tutta una serie di scogli e di faraglioni circonda le isole maggiori, in particolare quelle di Ponza e Palmarola. Le isole pontine sono di origine vulcanica e rappresentano l'ultima propaggine del vulcano partenopeo. I fondali circostanti le isole di Palmarola, di Zannone, di Gavi e di S. Stefano rappresentano riserve naturali di grande valore e interesse. Nelle acque dell'arcipelago pontino sono monitorati due corpi idrici: Isola di Zannone e Isola di Ventotene.

2.7 TIPIZZAZIONE CORPI IDRICI SUPERFICIALI

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 16 giugno 2008, n. 131 (Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto), stabilisce che le Regioni, sentite le Autorità di Bacino, devono:

- identificare, definendone i tipi, le acque superficiali appartenenti alle diverse categorie di fiumi, laghi, acque marino-costiere e acque di transizione, sulla base dei criteri di cui all'allegato 1, sezione A, del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 16 giugno 2008, n. 131;
- individuare i corpi idrici per ogni classe di tipo, sulla base dei criteri riportati nell'allegato 1, sezione B, del medesimo Decreto.

L'attribuzione del codice e della denominazione del tipo viene assegnato secondo i sistemi di codifica riportati nell'allegato A del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare del 17 luglio 2009 – *"Individuazione delle informazioni territoriali e modalità per la raccolta, lo scambio e l'utilizzazione dei dati necessari alla predisposizione dei rapporti conoscitivi sullo stato di attuazione degli obblighi comunitari e nazionali in materia di acque"*.

In riferimento a quanto sopra la Regione Lazio con D.G.R. 563 del 25/11/2011 ha approvato la tipizzazione dei corpi idrici superficiali con le modalità descritte nell'allegato 1 alla DGR stessa.

Dalla procedura di tipizzazione, basata sull'utilizzo di descrittori abiotici, applicata sono stati inizialmente identificati:

- 187 tratti riconducibili a 33 differenti tipi fluviali che ricadono all'interno di 4 differenti Idroecoregioni (HER);
- 17 laghi naturali e 5 invasi appartenenti a 6 diversi tipi;
- 19 tratti di acque marino-costiere appartenenti a 6 differenti tipologie;
- 6 corpi idrici appartenenti alla categoria delle acque di transizione raggruppati in 4 differenti tipologie.

Successivamente, con la D.G.R. 77 del 2 marzo 2020, recante "Revoca della D.G.R. 15 febbraio 2013 n. 44 e individuazione della nuova rete di monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali della Regione Lazio D.Lvo 152/2006 e ss.mm.ii.", tra l'altro, in ragione di diverse criticità riscontrate relative alla migliore applicazione dei criteri per la tipizzazione e caratterizzazione dei corpi idrici superficiali, sono state apportate modifiche alle codifiche di Tipizzazione precedentemente attribuite con la citata D.G.R. 563 del 25/11/2011.

2.7.1 Codifica dei tipi di Corpi Idrici Fluviali

Il processo di tipizzazione è effettuato sui corsi d'acqua rappresentativi della Regione, aventi un bacino idrografico $\geq 10 \text{ km}^2$ in applicazione del sistema B dell'allegato II alla Direttiva 2000/60/CE e basandosi solo sui primi due livelli obbligatori (Figura 2.9):

Livello 1- Regionalizzazione

Livello 2 - Definizione di una tipologia di massima.

Idro- ecoregioni ¹		Origine		Dimensione del bacino /Distanza sorgente ²		Influenza Bacino Monte	
01 ÷ 20	Perenni	SS	Scorrimento Superficiale	1	Molto piccolo	T	Nulla trascurabile ⁰
		GL	Grandi Laghi	2	Piccolo	D	Debole
		SR	Sorgenti	3	Medio	F	Forte
		AS	Acque Sotterranee	4	Grande	N	Non applicabile
		GH	Ghiacciai	5	Molto grande		
				6 ³	Dist.sorg <10 km		
	Temporanei	Persistenza		Morfologia alveo			
		IN	Intermittenti	7	Meandriforme, sinuoso confinato		
		EF	Effimeri	8	Semiconfinato, transizionale, canali intrecciati fortemente anastomizzato		
		EP	Episodici				

Figura 2.9: Schema concernente i criteri per la tipizzazione dei Corpi Idrici Fluviali. Codici e denominazioni di cui all'allegato A al DM 17/07/2009

1 Numerazione delle Idroecoregioni

2 Le dimensioni identificate sulla base dei criteri riportati al punto A.1.4.1 della sezione A, allegato 1 del decreto del 16 giugno 2008 n. 131, sono riportate in tabella:

Categoria	Distanza dalla sorgente	Dimensione del bacino
Molto piccolo	< 5 km	< 25 km ²
Piccolo	5-25 km	25-150 km ²
Medio	25-75 km	150-750 km ²
Grande	75-150 km	750-2500 km ²
Molto grande	> 150 km	> 2500 km ²

3 Nel caso dei corsi d'acqua perenni, con origine da sorgenti, acque sotterranee o ghiacciai, con distanza dalla sorgente inferiore a 10 km

In base alla regionalizzazione (livello 1) del territorio effettuata a livello europeo, la Regione Lazio ricade nelle Idroecoregioni:

HER 11 – Toscana

HER 13 – Appennino Centrale

HER 14 – Roma Viterbese

HER 15 – Basso Lazio

La definizione di una tipologia di massima (livello 2), anche a seguito delle modifiche apportate con la D.G.R. 77/2020, ha determinato in prima applicazione l'individuazione di 33 tipi fluviali (Tabella 2.6 - Allegato 2.3).

Codice tipo	n. CI per tipo	Codice tipo	n. CI per tipo	Codice tipo	n. CI per tipo	Codice tipo	n. CI per tipo
11IN7TLA	1	13AS6TLA	1	14GL1TLA	2	15AS6TLA	3
11SS2TLA	3	13IN7TLA	12	14IN7TLA	18	15IN7TLA	1
11SS3TLA	2	13SR6TLA	10	14SS1TLA	14	15SR1TLA	1
11SS4FLA	1	13SS1TLA	5	14SS2TLA	28	15SR6TLA	2
11SS5TLA	2	13SS2DLA	1	14SS3DLA	1	15SS1TLA	2
		13SS2TLA	18	14SS3FLA	2	15SS2FLA	1
		13SS3TLA	12	14SS3TLA	9	15SS2TLA	14

Codice tipo	n. CI per tipo	Codice tipo	n. CI per tipo	Codice tipo	n. CI per tipo	Codice tipo	n. CI per tipo
		13SS4TLA	6	14SS4FLA	1	15SS3DLA	1
				14SS5DLA	3	15SS3TLA	3
						15SS4TLA	1
						15SS5TLA	1
HER11	9	HER13	65	HER14	78	HER15	30

Tabella 2.6: Tipi fluviali e numero di tratti corrispondenti, dopo le modifiche introdotte dalla D.G.R. 77/2020. In ultima riga il totale dei corpi idrici della regione Lazio per ciascuna Idroecoregione di interesse.

Le modifiche introdotte con la D.G.R. 77/2020 hanno riguardato i codici tipo, la denominazione dei corpi idrici, l'aggregazione tra corpi idrici e la loro istituzione/eliminazione, determinando una riduzione dei corpi idrici tipizzati da 187 a 182, ma non del numero complessivo dei tipi individuabili sul territorio della Regione Lazio.

La necessità di aggiornamento della denominazione ha interessato quattro bacini e i corpi idrici individuati al loro interno, in alcuni casi resa necessaria anche dall'aggregazione di corpi idrici contigui. Si evidenzia che la modifica alla denominazione del torrente Capofiume 1 è subentrata successivamente all'approvazione della D.G.R. 77/2020.

Nome Corpo Idrico D.G.R. n.77/2020	Nome Corpo idrico D.G.R. n.563/2011
Fiume Liri-Garigliano 1	Fiume Liri (a monte) 1
Fiume Liri-Garigliano 2	Fiume Liri (a monte) 2
Fiume Liri-Garigliano 3	Aggregazione: Fiume Liri (a valle) 1 con Fiume Liri (a valle) 2
Fiume Liri-Garigliano 4	Fiume Liri (a valle) 3
Fiume Liri-Garigliano 5	Aggregazione: Fiume Garigliano 1 con Fiume Garigliano 2
Fiume Liri-Garigliano 6	Fiume Garigliano 3
Fiume Salto 1	Fiume Salto (a monte) 1
Fiume Salto 2	Aggregazione: Fiume Salto (a valle) 1 con Fiume Salto (a valle) 2
Fiume Turano 1	Fiume Turano (a monte) 1
Fiume Turano 2	Aggregazione: Fiume Turano (a valle) 1 con Fiume Turano (a valle) 2
Fiume Turano 3	Fiume Turano (a valle) 3
Torrente Capofiume 1 *	Torrente Cosa 1
Torrente Capofiume 2	Torrente Cosa 2

Tabella 2.7: aggiornamento della denominazione dei corpi idrici D.G.R. 77/2020.

Gli effetti della revisione della tipizzazione si sono concentrati in particolar modo sulla dimensione del bacino, sulla caratteristica idrologica che influisce sulla temporaneità dei corpi idrici e sugli adeguamenti delle perimetrazioni delle HER.

Nome Corpo Idrico D.G.R. n.77/2020	Tipizzazione del Corpo Idrico D.G.R. n.563/2011	Tipizzazione del Corpo Idrico D.G.R. n.77/2020
Fiume Fibreno 1	13AS1T	13AS6T
Fosso Corese 1	13SS1T	13IN7T
Fosso Forma di S.Oliva 1	15IN7T	
Torrente l'Aia 2	13SS2T	
Fiume Aniene 1	13SR1T	13SR6T
Fiume Cosa 1		
Fiume Gari 1		
Fiume Melfa 1		
Fiume Peschiera 1		
Fiume Rapido 1		
Fiume Velino 1		
Torrente Capofiume 1		
Torrente Farfa 1		
Torrente Simbrivio 1		
Canale S. Susanna 1	13SR2T	13SS2T
Fiume Aniene 2		
Fiume Gari 2		
Torrente Capofiume 2		
Fiume Turano 1	13SS3T	
Fosso Corese 2		
Rio Forma Quesa 1	15SS2T	
Fiume Salto 2	13GL1T_13SS2T	13SS3T
Fiume Turano 2		
Fiume Liri-Garigliano 3	13SS1T_13SS2T	13SS4T
Fiume Liri-Garigliano 4	13SS3T	14IN7T
Torrente Vesca 2	14SS2T	
Fiume Olpeta 2	14SS3T	14SS3D
Fiume Fiora 1	14SS3D	14SS3T
Canale Acque medie/Rio Martino 1	15SS1T	15AS6T
Fiume Ninfa Sisto 1	15SR1T	
Fiume Ufente 1		
Fiume Amaseno 1	15SR1T	15SR6T
Fiume Amaseno 2	15SR2T	15SS2T
Rio Capodacqua (S. Croce) 2		
Fiume Cavata 1	13SR2T	15SS4T
Fiume Liri-Garigliano 5	13SS1T_15SS2T	
Fiume Liri-Garigliano 6	15SS3T	

Tabella 2.8: revisione della tipizzazione dei corpi idrici ai sensi della D.G.R. 77/2020

Il processo di revisione ha inoltre consentito di individuare nuovi corpi idrici, così come di eliminare quelli non ritenuti significativi ai fini dell'applicazione del monitoraggio, ovvero soggetti ad accorpamenti o accordi interregionali finalizzati ad ottimizzare e rendere coerenti dette attività di monitoraggio. Di seguito si riporta un prospetto di sintesi in merito ai "nuovi corpi idrici tipizzati" e ai "corpi idrici non significativi o accorpati" (Tabella 2.9).

Nuovi Corpi Idrici Tipizzati	Corpi idrici non significativi o accorpati		
	Denominazione	Non significativo	Accorpati
Canale Acque alte/Moscarello 3	Canale Botte 1	X	
Canale delle Acque Chiare 1	Fiume Astura 1	X	
Fiume Arrone 3	Fiume Portatore 1	X	

Nuovi Corpi Idrici Tipizzati	Corpi idrici non significativi o accorpati		
	Denominazione	Non significativo	Accorpato
	Fiume Tevere 1		X
	Fosso di Leprignano 1	X	
	Fosso Verginese 1	X	
	Rio Capodacqua (S. Croce) 1	X	
	Rio d'Itri 2	X	
	Torrente l'Aia 1	X	
	Fiume Paglia 1		X

Tabella 2.9: prospetto di sintesi dei “nuovi corpi idrici tipizzati” e “corpi idrici non significativi o accorpati”.

2.7.2 Codifica dei tipi di Corpi Idrici Lacustri

La tipizzazione è stata applicata ai laghi presenti sul territorio regionale con superficie $\geq 0.2 \text{ km}^2$ e agli invasi $\geq 0.5 \text{ km}^2$, nonché ai laghi di superficie inferiore nel caso di:

- ambienti di particolare rilevanza paesaggistico-naturalistica o individuati come siti di riferimento;
- corpi idrici lacustri il cui carico inquinante possa avere effetti negativi rilevanti su altri corpi idrici a essi connessi.

I corpi idrici lacustri sono stati tipizzati sulla base di descrittori di carattere morfometrico, geologico e chimico-fisico, secondo la griglia operativa dell'allegato 1 sezione A del D.M. 131/2008 (Figura 2.10).

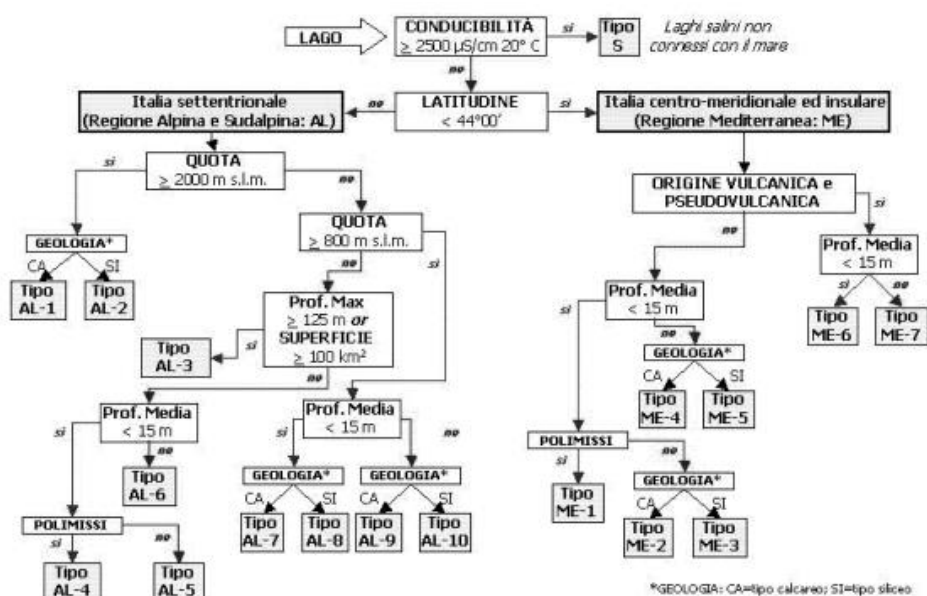


Figura 2.10: Schema concernente i criteri per la tipizzazione dei Corpi Idrici Lacustri.

Mediante il processo di tipizzazione nel Lazio sono individuati 5 tipi lacustri differenti (Tabella 2.10 - Allegato 2.3).

Codice tipo	Tipo	N. CI per tipo	Nome Corpo Idrico
ME - 1	Laghi mediterranei / Polimittici / Prof. media < 15 m, assenza stratificazione termica stabile	1	Lago di Ventina
ME - 2	Laghi mediterranei / Prof.media < 15 m / presenza stratificazione /prevalentemente calcarei	1	Lago di Scandarello
ME - 3	Laghi mediterranei / Prof.media < 15 m / presenza stratificazione / prevalentemente silicei	2	Lago di Ripasottile
ME - 4	Laghi mediterranei / Prof.media ≥ 15 m / prevalentemente calcarei	3	Lago di Canterno, Lago del Turano, Lago del Salto
ME - 7	Laghi vulcanici e pseudovulcanici/ Prof.media ≥ 15 m	7	Lago di Bracciano, Lago di Martignano, Lago di Nemi, Lago di Albano, Lago di Bolsena, Lago di Vico, Lago di Mezzano

Tabella 2.10: Tipi lacustri del Lazio (D.M. 131/2008).

La tipizzazione dei laghi a livello regionale, delineata dalla DGR 563/2011, non ha subito nessuna modifica in seno al DGR 77/2020, come invece è accaduto per taluni corpi idrici fluviali. Fra tutti, la tipizzazione del lago carsico di Canterno (FR) sembra non descrivere esaurientemente le caratteristiche di questo lago molto particolare, sul quale insiste un'opera di presa che determina, in una certa misura, la naturale dinamica del corpo idrico.

I bacini lacustri del Lazio si inscrivono tutti nella ecoregione Mediterranea (ME) e sono principalmente rappresentati dai corpi lacustri appartenenti ai sistemi vulcanici che si susseguono da Nord-Ovest a Sud-Est nelle province di Viterbo e Roma. La rete è poi costituita dai laghi della piana reatina (Ventina e Ripasottile) e dal sistema di invasi della provincia di Rieti (Salto, Turano e Scandarello) i cui substrati sono di natura geologica mista, prevalentemente calcarea. Fa parte inoltre della rete anche il lago di Canterno, piccolo specchio d'acqua di origine carsica collocato in provincia di Frosinone.

La rete ad oggi non comprende più i laghi di Paterno (RI) e Posta Fibreno (FR), facenti parte della rete di monitoraggio nell'aggiornamento precedente del PTA. Tali corpi idrici infatti rappresentano in realtà sorgenti lineari che formano corpi più o meno estesi a individuare dei veri e propri laghi sorgentizi, con peculiarità ecosistemiche (parametri chimico-fisici e comunità biologiche) non attribuibili a laghi dell'ecoregione mediterranea propriamente detti.

NOME	TIPOLOGIA LAGO	SUPERFICIE (km ²)	QUOTA MEDIA LAGO (m s.l.m.)	PROFONDITÀ MAX (m)	GEOLOGIA	TIPO
Lago di Canterno	Naturale	0.60	560	13.8	C	ME-4
Lago di Ventina	Naturale	0.12	480	4	C	ME-1
Lago di Ripasottile	Naturale	0.80	388	7.5	C	ME-3
Lago Lungo	Naturale	0.44	371	50	C	ME-3
Lago di Scandarello	Invaso	0.80	865	40	C	ME-2
Lago del Turano	Invaso	5.60	536	32	C	ME-4
Lago del Salto	Invaso	10.0	527	90	C	ME-4
Lago di Bracciano	Naturale	57.53	162	160	V	ME-7
Lago di Martignano	Naturale	2.50	205	54	V	ME-7
Lago di Nemi	Naturale	1.70	320	34	V	ME-7
Lago di Albano	Naturale	6.05	293	170	V	ME-7
Lago di Bolsena	Naturale	114.44	305	146	V	ME-7
Lago di Vico	Naturale	12.20	507	50	V	ME-7

NOME	TIPOLOGIA LAGO	SUPERFICIE (km ²)	QUOTA MEDIA LAGO (m s.l.m.)	PROFONDITÀ MAX (m)	GEOLOGIA	TIPO
Lago di Mezzano	Naturale	0.50	455	31	V	ME-7

Tabella 2.11. Fonte dati: Monitoraggio 152/06 laghi ARPA Lazio triennio 2021-23, Database LYMNO (Tartari et al., 2004). C= origine geologica calcarea o mista; V= origine vulcanica.

2.7.3 Codifica dei tipi di Corpi Idrici di transizione

Le acque di transizione sono definite come “corpi idrici superficiali in prossimità di una foce di un fiume, che sono parzialmente di natura salina a causa della loro vicinanza alle acque costiere, ma sostanzialmente influenzati dai flussi di acqua dolce”.

Il D.M. 131/2008 stabilisce inoltre che “all’interno del territorio nazionale sono attribuiti alla categoria acque di transizione i corpi idrici di superficie >0.5 km² conformi all’art. 2 della Direttiva, delimitati verso monte (fiume) dalla zona ove arriva il cuneo salino (definito come la sezione dell’asta fluviale nella quale tutti i punti monitorati sulla colonna d’acqua hanno il valore di salinità superiore a 0.5 PSU) in bassa marea e condizioni di magra idrologica e verso valle (mare) da elementi fisici quali scanni, cordoni litoranei e/o barriere artificiali, o più in generale dalla linea di costa”. È inoltre specificato che “possono essere considerati corpi idrici di transizione anche corpi idrici inferiori ai 0.5 km², qualora sussistano motivazioni rilevanti a fini della conservazione degli habitat prioritari o qualora sussistano altri motivi rilevanti che giustificano questa scelta. Fra essi possono essere citati: l’appartenenza totale o parziale ad aree protette; la specifica valenza ecologica...”.

Nella definizione di acque di transizione sono comprese dunque le lagune, gli stagni costieri e le zone umide. Nella Regione Lazio sono presenti sei laghi costieri tutti appartenenti alla provincia di Latina: lago di Sabaudia, lago dei Monaci, lago di Fogliano, lago di Caprolace nella pianura Pontina e lago di Fondi e lago Lungo nella pianura di Fondi. Questi ultimi due sono caratterizzati da una maggiore profondità (7 – 11 metri in media), da un minor scambio con il mare e da sponde più naturali e più irregolari poiché hanno subito modificazioni morfologiche meno drastiche in seguito alle opere di bonifica dell’Agro Pontino (1926-1935) che invece hanno determinato una forma molto regolare dei laghi dei Monaci, Caprolace e Fogliano.

Le procedure di tipizzazione delle acque di transizione si basano sull’applicazione di descrittori prioritari e relative soglie di riferimento definite dal Decreto 131/2008 e sintetizzate nella tabella 4.1 sezione A del Decreto stesso.

LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA	Appartenenza ad una ecoregione
GEOMORFOLOGIA	Lagune costiere o foci fluviali
ESCURSIONE DI MARE	> 50 cm (microtidali) < 50 cm (non tidali)
SUPERFICIE (S)	> 2.5 km ² (media dimensione) 0.5 < S < 2.5 km ² (piccola dimensione)
SALINITÀ	Oligoaline < 5 psu Mesoaline 5 - 20 psu Polialine 20 - 30 psu Eurialine 30 - 40 psu Iperaline > 40 psu

Tabella 2.12: Criteri per la tipizzazione dei corpi idrici di transizione.

La localizzazione geografica di appartenenza, è per l’intera penisola italiana, all’interno dell’**Ecoregione Mediterranea**.

Nella Regione Lazio sono stati individuati 6 corpi idrici di transizione ascrivibili alla tipologia “lagune costiere” tutti appartenenti al territorio della provincia di Latina e raggruppati in 4 differenti tipologie (Tabella 2.13 - Allegato 2.3).

Codice tipo	Tipo	N. CI per tipo	Nome Corpi Idrici
AT03	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione / Polialine	2	Lago dei Monaci Lago Lungo
AT04	Lagune costiere non tidali di piccola dimensione / Eurialine	1	Lago di Caprolace
AT07	Lagune costiere non tidali di media dimensione / Mesoaline	1	Lago di Fondi
AT09	Lagune costiere non tidali di media dimensione / Eurialine	2	Lago di Sabaudia Lago di Fogliano

Tabella 2.13: Tipi di lagune costiere della Regione Lazio.

2.7.4 Codifica dei tipi di Corpi Idrici Marino-Costieri

La tipizzazione delle acque marino-costiere è stata effettuata sulla base delle caratteristiche naturali, geomorfologiche e idrologiche che identificano il tratto costiero utilizzando i criteri tecnici di cui all'allegato 1 sezione A del D.M. 131/2008, in applicazione dell'allegato B sezione II della Direttiva 2000/60/CE, di cui alla tabella 3.1 del D.M. 131/2008.

LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA	Appartenenza ad una Ecoregione
DESCRIPTORI GEOMORFOLOGICI	Morfologia dell'area costiera sommersa (compresa l'area di terraferma adiacente) Natura del substrato (in presenza di substrati differenti, viene indicato il substrato dominante)
DESCRIPTORI IDROLOGICI	Stabilità verticale della colonna d'acqua (misurata ad una profondità di circa 30m, alla distanza di 1 miglio dalla linea di costa)

Tabella 2.14: Criteri per la suddivisione delle acque costiere in diversi tipi

La localizzazione geografica di appartenenza, è per l'intera penisola italiana, all'interno dell'**Ecoregione Mediterranea**.

Per i **descriptori geomorfologici** si è tenuto conto delle tipologie individuate dallo studio “Elementi di gestione costiera Parte I Tipi morfo-sedimentologici dei litorali italiani” (O. Ferretti, M. Barsa, I. Delbono, S. Furia) e ripartiti in funzione dei descriptori morfologici in sei tipologie:

- Rielievi montuosi (A)
- Terrazzi (B)
- Pianura litoranea (C)
- Pianura di fiumara (D)
- Pianura alluvionale (E)
- Pianura di dune (F)

Per i **descriptori idrologici** si è considerata la stabilità verticale della colonna d'acqua che è funzione dei parametri di temperatura e salinità che a loro volta risentono degli effetti delle immissioni di acque dolci, con il loro apporto di nutrienti ed inquinanti, di provenienza continentale. La stabilità della colonna d'acqua è misurata fino alla profondità di 30 metri e ad 1 miglio dalla linea di costa.

In base ai valori medi annuali di stabilità verticale le acque costiere possono essere caratterizzate in tre tipologie (Tabella 2.15):

Stabilità	Classe	Coefficiente di stabilità statica (N)	Descrizione
Alta stabilità	1	≥ 0.3	Siti costieri moderatamente influenzati da apporti d'acqua dolce di origine fluviale
Media stabilità	2	$0.15 < N < 0.3$	Siti costieri fortemente influenzati da apporti d'acqua dolce di origine fluviale
Bassa stabilità	3	$N \leq 0.15$	Siti costieri non influenzati da apporti d'acqua dolce di origine fluviale

Tabella 2.15: Criteri per la tipizzazione dei corpi idrici marino-costieri.

[N è il coefficiente di stabilità statica $\sqrt{N^2 = (g/\rho) \cdot (dp/dz)}$, dove g è l'accelerazione di gravità: $9.81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$, ρ la densità dell'acqua di mare (espressa in kg/m^3) e dp/dz è il gradiente di densità lungo il profilo verticale della colonna d'acqua (Denman, K.L., Gargett E., 1983)].

Il processo di individuazione dei corpi idrici marino costieri¹⁵, che si estendono dalla linea di costa fino a 1.5 miglia nautiche, è stato realizzato al fine di identificare i corpi idrici potenzialmente utili alla definizione delle condizioni di riferimento e i corpi idrici di interesse locale e/o inclusi in aree protette SIC/ZPS.

Pertanto, integrando le classi di tipologia costiera basata sui descrittori geomorfologici con le classi di stabilità della colonna, sono stati tipizzati 19 corpi idrici nella fascia costiera laziale e delle isole Ponziarie appartenenti a 6 differenti tipologie.

Codice tipo	Tipo	N. CI per tipo	Nome Corpo Idrico
ACA2	Rilievi montuosi / Media stabilità	3	Da Grotte di Nerone a Torre Astura Da Torre Paola a Promontorio di San Felice Circeo Da Punta Stendardo a Vindicio
ACA3	Rilievi montuosi / Bassa stabilità	4	Zannone Ventotene Palmarola Ponza
ACB2	Terrazzi / Media stabilità	1	Da Fiume Mignone a Rio Fiume
ACC2	Pianura litoranea / Media stabilità	1	Da Lido dei Pini a Grotte di Nerone
ACE2	Pianura alluvionale / Media stabilità	9	Da Fiume Chiarone a Bacino Fiora Bacino Fiora Da Bacino Fiora a Fiume Mignone Da Rio Fiume a Pratica di Mare Da Rio Torto a Lido dei Pini Da Torre Astura a Torre Paola Da Porto Cicrceo a Punta Stendardo Da Vindicio a Bacino Garigliano Bacino Garigliano
ACF2	Pianura di dune / Media stabilità	1	Da Pratica di mare a Rio Torto

Tabella 2.16: Tipi di corpi idrici marino costieri della Regione Lazio.

¹⁵ approvato con Deliberazione della Regione Lazio del 15 febbraio 2013, n. 44 e confermato con la Delibera n. 77 del 2020, in attuazione delle disposizioni di cui all'art. 120 del D.Lgs 152/06 e s.m.i., e in conformità con il DM n. 131/2008 (Criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici)

2.7.5 Corpi idrici artificiali e fortemente modificati

L'art 74 del D.Lgs. 152/2006 alla lettera f) definisce un corpo idrico artificiale (CIA/AWB) *“un corpo idrico superficiale creato da un'attività umana”*; mentre alla lettera g) un corpo idrico fortemente modificato (CIFM/HMWB) *“un corpo idrico superficiale la cui natura, a seguito di alterazioni fisiche dovute a un'attività umana, è sostanzialmente modificata, come risulta dalla designazione fattane dall'autorità competente in base alle disposizioni degli articoli 118 e 120”*.

Per individuare i CIFM e CIA è necessario riferirsi al Decreto 27 novembre 2013, n. 156 del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare *“regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo”*.

La procedura per il riconoscimento dei CIFM e CIA per le acque fluviali e lacustri si articola in due livelli successivi, di seguito indicati, ciascuno dei quali è composto da più fasi:

- LIVELLO 1 - "Identificazione preliminare" basata su valutazioni idromorfologiche ed ecologiche;
- LIVELLO 2 - "Designazione" basata su valutazioni tecniche idromorfologiche, ecologiche, e socio-economiche.

La designazione avviene procedendo lungo un diagramma di flusso e secondo le modalità riportate nell'allegato 1 del Decreto.

In riferimento a quanto contenuto nella Delibera della C.I.P. del 20 dicembre 2021 - Adozione Secondo aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto dell'Appennino Centrale e dell'Appennino Meridionale, all'interno del territorio della Regione Lazio risultano designati 8 corpi idrici come artificiali (tabella 2.17), di cui 5 corsi d'acqua e 3 laghi, e 29 corpi idrici fortemente modificati (tabella 2.18), tra cui un lago, che interessano maggiormente il bacino del Tevere (n. 11 corsi d'acqua) e il bacino del Liri-Garigliano (n. 10 corsi d'acqua e n. 1 lago).

Distretto	Bacino Idrografico principale	Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Corpo idrico identificato
ITE	17- SAL-TUR	IT12N010_SALTO_ME4	Lago del Salto	AWB
		IT12N010_TURANO_ME4	Lago del turano	AWB
	26 - MOS	IT12R12MOS_SPACCAS3_15SS2F	Fosso Spaccasassi 3	AWB
	27 - RMA	IT12R12RMA_ACQUEMEDIE1_15AS6T	Canale Acque medie/Rio Martino 1	AWB
		IT12R12RMA_ACQUEMEDIE2_15SS2T	Canale Acque medie/Rio Martino 2	AWB
		IT12R12RMA_ACQUEMEDIE3_15SS3T	Canale Acque medie/Rio Martino 3	AWB
	28 - BAD	IT12R12BAD_LINEAPIO1_15SS2T	Canale Linea Pio 1	AWB
	36 - TRONTO	T12R12MAR_SCANDARELLO_ME2	Lago di Scandarello	AWB

Tabella 2.17: Corpi idrici designati come ARTIFICIALI (CIA/AWB).

Distretto	Bacino Idrografico principale	Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Corpo idrico identificato
ITE	08 - MIG-ARS	IT12R12MIG-ARS_TREDENARI2_14SS2T	Fosso Tre Denari 2	HMWB

Distretto	Bacino Idrografico principale	Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Corpo idrico identificato
		IT12R12MIG-ARS_VACCINA2_14SS2T	Fosso Vaccina 2	HMWB
	13 - TEV-MED	IT12N010_TEVERE2_11SS5T	Fiume Tevere 2	HMWB
	14 - TEV-BC	IT12N010_TEVERE3_14SS5D	Fiume Tevere 3	HMWB
		IT12N010_TEVERE4_14SS5D	Fiume Tevere 4	HMWB
		IT12N010_TEVERE5_14SS5D	Fiume Tevere 5	HMWB
		IT12N010_VALCHETTA3_14SS3T	Rio Valchetta (Cremera) 3	HMWB
		IT12N010_GALERIA2_14SS3T	Fosso Galeria 2	HMWB
	18 - VELINO	IT12N010_VELINO4_13SS4T	Fiume Velino 4	HMWB
	20 - ANIENE	IT12N010_ANIENE4_13SS4T	Fiume Aniene 4	HMWB
		IT12N010_ANIENE5_14SS4F	Fiume Aniene 5	HMWB
		IT12N010_DELLOSA1_14SS2T	Fosso dell'Osa 1	HMWB
	21 - TEV-INC	IT12N010_RIOTORTO2_14SS2T	Rio Torto 2	HMWB
	24 - AST	IT12R12AST_ASTURA2_15SS2T	Fiume Astura 2	HMWB
	27 - RMA	IT12R12RMA_NINFASISTO2_15SS2T	Fiume Ninfa Sisto 2	HMWB
		IT12R12RMA_NINFASISTO3_15SS3T	Fiume Ninfa Sisto 3	HMWB
	28 - BAD	IT12R12BAD_AMASENO2_15SS2T	Fiume Amaseno 2	HMWB
		IT12R12BAD_UFENTE2_15SS2T	Fiume Ufente 2	HMWB
ITF	30 - SACCO	IT12N005_ALABRO1_13SS1T	Torrente Alabro 1	HMWB
		IT12N005_ALABRO2_13SS2T	Torrente Alabro 2	HMWB
		IT12N005_FCOSA3_13SS3T	Fiume Cosa 3	HMWB
	31 - LIRI	IT12N005_FIBRENO2_13SS2T	Fiume Fibreno 2	HMWB
	32 - MEL	IT12N005_MELFA2_13SS2T	Fiume Melfa 2	HMWB
		IT12N005_MELFA3_13SS3T	Fiume Melfa 3	HMWB
	33 - LI-GA	IT12N005_LIRI_GARIGLIANO3_13SS4T	Fiume Liri-Garigliano 3	HMWB
		IT12N005_LIRI_GARIGLIANO4_13SS4T	Fiume Liri-Garigliano 4	HMWB
		IT12N005_RAPIDO2_13SS3T	Fiume Rapido 2	HMWB
	34 - GARNO	IT12N005_AUSENTE2_15SS2T	Torrente Ausente 2	HMWB

Tabella 2.18: Corpi idrici designati come FORTEMENTE MODIFICATI (CIFM/HMWB)

2.7.6 Identificazione dei Corpi Idrici Sotterranei

Sulla scorta dei criteri tecnici di cui al Punto 1 dell'Allegato 1 alla Parte Terza del D.Lgs 152/06 così come modificato ed integrato dal D.M. 131/08 e dal D.Lgs 30/2009, l'identificazione dei "Complessi Idrogeologici" rappresenta una fase propedeutica alla perimetrazione dei Corpi Idrici Sotterranei, da eseguirsi secondo il percorso metodologico riportato in figura 2.11.

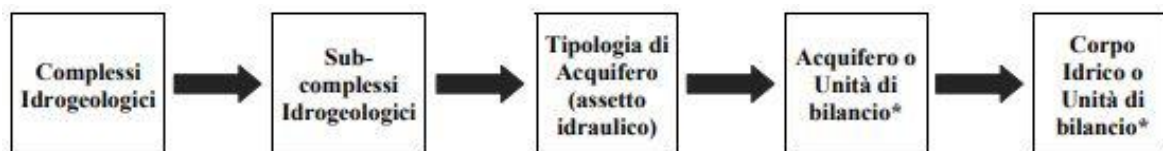


Figura 2.11: Schema.

Atteso che la carta delle risorse idriche sotterranee di Mouton costituisce un quadro omogeneo di riferimento nazionale, I n. 25 Complessi Idrogeologici individuati sul territorio regionale del Lazio sono ascrivibili ad una delle 7 categorie riportate in tabella 2.12.

Acronimo categoria	Complessi Idrogeologici
DQ	Alluvioni delle depressioni quaternarie
AV	Alluvioni vallive
CA	Calcari
VU	Vulcaniti
DET	Formazioni detritiche degli altipiani plio-quaternarie
LOC	Acquiferi locali
STE	Formazioni sterili

Figura 2.12: Schema.

A partire dai Complessi Idrogeologici, sulla scorta dei criteri idrogeologici per identificare le "Quantità significative" (è possibile prelevare in media più di 10mq al giorno, o la quantità prelevabile è sufficiente per 50 persone) o i "Flussi significativi" (la interruzione del flusso di acqua sotterranea causa una diminuzione significativa nella qualità ecologica di un corpo idrico superficiale o di un ecosistema terrestre direttamente dipendente), si addiuvano alla individuazione degli Acquiferi (criteri di cui alla figura 1 - Allegato 1 alla Parte Terza del D.Lgs 152/06).

La delimitazione dei Corpi Idrici Sotterranei, finalizzata al conseguimento degli obiettivi di qualità ambientale di cui all'articolo 76 del citato D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii., deve consentire di rappresentare un "volume distinto di acque sotterranee contenuto da uno o più acquiferi" omogeneo anche in relazione allo stato ambientale tale da consentire di valutare, complessivamente, il suo stato ed i trend.

La delimitazione dei Corpi Idrici Sotterranei è, sostanzialmente, effettuata sulla scorta di criteri geologico-strutturali, ovvero anche in relazione alle peculiarità concernenti lo stato di qualità ambientale; in generale, i corpi idrici sotterranei possono coincidere con gli Acquiferi che, a loro volta, possono coincidere con il singolo complesso idrogeologico.

Con la Deliberazione di Giunta Regionale n. 901 del 9 dicembre 2021, recante "Revoca della D.G.R. 18 aprile 2003 n. 335. Individuazione e approvazione della nuova rete di monitoraggio qualitativo e del programma di monitoraggio 2021-2026 dei corpi idrici sotterranei della Regione Lazio. D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.", tra l'altro, per il territorio della Regione Lazio sono stati confermati i seguenti 47 Corpi Idrici Sotterranei, già individuati nel PTAR 2018.

Con la Determinazione Dirigenziale della Direzione Ambiente – Area Qualità dell’Ambiente della Regione Lazio n. G17692 del 14/12/2022 è stato approvato lo studio “*Servizio di studio ed elaborazione dati in materia ambientale ai fini dell’aggiornamento dei Piani di Gestione delle acque da parte delle Autorità di Bacino distrettuali dell’Appennino centrale e meridionale*” comprendente, tra l’altro, le “Schede di sintesi per i corpi idrici sotterranei” recanti numerosi elementi di approfondimento.

Nella seguente tabella 2.19 si riporta l’elenco dei Corpi Idrici Sotterranei perimetrati per il territorio della Regione Lazio con le relative categorie di appartenenza ed i principali elementi caratteristici.

Denominazione Corpo Idrico Sotterraneo	Classificazione (Allegato 1 alla parte terza del D.Lgs 152/06)	Acronimo categoria	Superficie (kmq)
Unità terrigena delle valli dei Fiumi Sacco, Liri e Garigliano	Depositi quaternari	DQ	1204.56
Monte Circeo	Carbonati	CA	10.63
Unità terrigena della Piana di Fondi	Depositi quaternari	DQ	103.13
Monti Ausoni-Aurunci	Carbonati	CA	889.69
Monti Lepini	Carbonati	CA	546.69
Conglomerati Plio-Pleistocenici	Depositi detritici	DET	256.19
Monti della Laga	Acquiferi locali	LOC	295
Monti Simbruini-Ernici	Carbonati	CA	437.69
Monti della Meta-Mainarde	Carbonati	CA	121.88
Monti della Marsica Occidentale	Carbonati	CA	119.88
Monte Bove	Carbonati	CA	21.19
Monti di Narni-Amelia	Carbonati	CA	32
Monte Terminillo	Carbonati	CA	216.31
Monti Aspra-Coscerno	Carbonati	CA	28.06
Monti Solenne-Ferentillo	Carbonati	CA	33.31
Unità terrigena della Piana di Leonessa	Depositi quaternari	DQ	23.81
Monti Tolentino-Cavogna	Carbonati	CA	142.06
Monti Giano-Nuria-Velino	Carbonati	CA	469.5
Monti Sabini Meridionali	Carbonati	CA	482.88
Monti Sabini Settentrionali	Carbonati	CA	167.56
Unità terrigena della Piana di Rieti	Depositi quaternari	DQ	126.19
Monti Prenestini-Ruffi-Cornicolani	Carbonati	CA	446.69
Monti Ernici-Cairo	Carbonati	CA	815.88

Denominazione Corpo Idrico Sotterraneo	Classificazione (Allegato 1 alla parte terza del D.Lgs 152/06)	Acronimo categoria	Superficie (kmq)
Monte Maio	Carbonati	CA	106.44
Unità terrigena della Piana di Sora	Acquiferi locali	LOC	17.38
Conglomerati Mio-Pliocenici	Acquiferi locali	LOC	25.81
Unità terrigena della Piana di Gaeta	Depositi quaternari	DQ	69.13
Unità terrigena della Piana Pontina	Depositi quaternari	DQ	759.19
Unità dei depositi terrazzati costieri meridionali	Depositi quaternari	DQ	336.06
Unità dei Colli Albani	Vulcaniti	VU	1460.25
Unità delle Acque Albule	Carbonati	CA	64.13
Unità dei Monti Sabatini	Vulcaniti	VU	1248.88
Unità di Tolfa-Allumiere	Vulcaniti	VU	45.25
Unità alluvionale del Fiume Marta	Depositi alluvionali	AV	17.13
Unità del delta del Fiume Tevere	Depositi detritici	DET	279.56
Unità terrigena della media valle del F. Tevere rivaSinistra	Acquiferi locali	LOC	614.56
Unità dei depositi terrigeni costieri di S.Severa	Depositi quaternari	DQ	103.63
Unità dei depositi terrazzati costieri settentrionali	Depositi quaternari	DQ	298.81
Unità alluvionale del Fiume Mignone	Depositi alluvionali	AV	21.25
Unità dei Monti Cimini-Vicani	Vulcaniti	VU	1341.56
Unità alluvionale del Fiume Fiora	Depositi alluvionali	AV	25.88
Unità dei Monti Vulsini	Vulcaniti	VU	1324.63
Unità alluvionale del F. Tevere	Depositi alluvionali	AV	260.81
Unità alluvionale del Fiume Paglia	Depositi alluvionali	AV	14.38
Unità terrigena della media valle del F. Tevere rivaDestra	Acquiferi locali	LOC	78.75
Unità del Soratte	Carbonati	CA	13.81
Monti del Venafrò	Carbonati	CA	183.44

Tabella 2.19: Elenco dei Corpi Idrici Sotterranei perimetrati per la Regione Lazio (Superfici tratte dall'allegato 4 alla D.D. G17692 del 14/12/2022).

Dalla lettura dei dati riguardanti le superfici occupate dai diversi Corpi Idrici Sotterranei è evidente che la quasi totalità della superficie regionale è perimetrata nell'ambito di una idrostruttura sotterranea (circa 15.714 kmq su un totale di 17.200 kmq); i Corpi idrici ascritti alle categorie CA (Calcari) e VU (Vulcaniti) rappresentano circa il 67% della superficie totale dei Corpi Idrici Sotterranei, i Corpi idrici ascritti alle categorie DET (Formazioni detritiche degli altipiani plio-quaternarie) e AV (Alluvioni vallive) rappresentano una superficie minore del 10% rispetto alla superficie totale occupata dai Corpi Idrici Sotterranei (Figura 2.13).

Acronimo categoria	Complessi idrogeologici	N. Corpi Idrici Sotterranei	Superfici totali (km²)
DQ	Alluvioni delle depressioni quaternarie	9	3.032,7
AV	Alluvioni vallive	5	338,8
CA	Calcari	21	5.352,1
VU	Vulcaniti	5	5.422,9
DET	Formazioni detritiche degli altipiani plio-quaternarie	2	535,0
LOC	Acquiferi locali	5	1.033,2
STE	Formazioni sterili	-----	-----
TOTALE		47	15.714,7

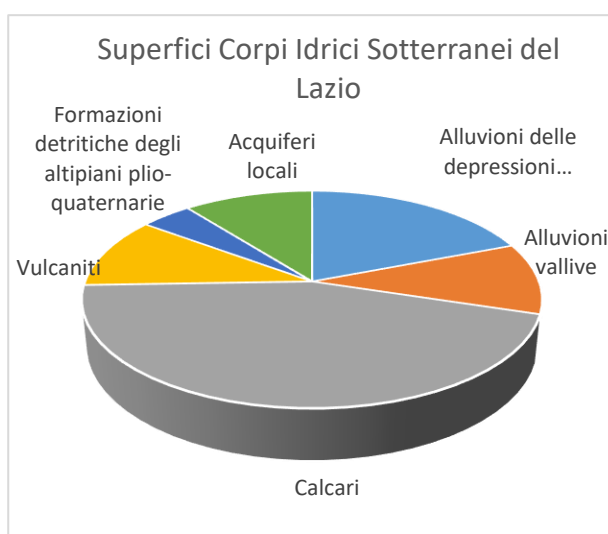


Figura 2.13: Tipologia e superfici dei Corpi Idrici Sotterranei perimetrati per la Regione Lazio.

Denominazione Corpo Idrico Sotterraneo	Cod. GWB	Denominazione Corpo Idrico Sotterraneo	Cod. GWB
Monti Lepini	CA001	Unità alluvionale del Fiume Fiora	AV003
Monte Circeo	CA002	Unità alluvionale del F. Tevere	AV004
Monti Ausoni-Aurunci	CA003	Unità alluvionale del Fiume Paglia	AV005
Unità delle Acque Albule	CA004	Unità terrigena della Piana di Fondi	DQ001
Monti Simbruini-Ernici	CA005	Unità terrigena della Piana di Leonessa	DQ002
Monte Bove	CA006	Unità terrigena della Piana di Rieti	DQ003
Monti della Marsica Occidentale	CA007	Unità terrigena della Piana di Gaeta	DQ004
Monti Tolentino-Cavogna	CA008	Unità terrigena della Piana Pontina	DQ005
Monti di Narni-Amelia	CA009	Unità dei depositi terrazzati costieri meridionali	DQ006
Monte Terminillo	CA010	Unità dei depositi terrigeni costieri di Santa Severa	DQ007
Monti Aspra-Coscerno	CA011	Unità dei depositi terrazzati costieri settentrionali	DQ008
Monti Solenne-Ferentillo	CA012	Unità terrigena delle valli dei Fiumi Sacco, Liri e Garigliano	DQ009
Monti Giano-Nuria-Velino	CA013	Unità terrigena della Piana di Sora	DQ010
Monti Sabini Meridionali	CA014	Conglomerati Plio-Pleistocenici	DET001
Monti Sabini Settentrionali	CA015	Unità del Delta del Fiume Tevere	DET002
Monti Prenestini-Ruffi-Cornicolani	CA016	Conglomerati Mio-Pliocenici	DET003
Monti Ernici-Cairo	CA017	Monti della Laga	LOC001
Unità del Soratte	CA018	Unità terrigena della media valle del F. Tevere riva Sinistra	LOC002
Monti del Venafrò	CA019	Unità terrigena della media valle del F. Tevere riva Destra	LOC003
Monte Maio	CA020	Unità dei Colli Albani	VU001
Monti della Meta-Mainarde	CA021	Unità dei Monti Sabatini	VU002

Denominazione Corpo Idrico Sotterraneo	Cod. GWB	Denominazione Corpo Idrico Sotterraneo	Cod. GWB
Unità alluvionale del Fiume Mignone	AV001	Unità dei Monti Cimini-Vicani	VU003
Unità alluvionale del Fiume Marta	AV002	Unità dei Monti Vulsini	VU004
		Unità di Tolfa-Allumiere	VU005

Tabella 2.20: Elenco e codifica dei Corpi Idrici Sotterranei perimetrati per la Regione Lazio.

Le caratteristiche litologiche delle diverse formazioni e serie sedimentarie, unitamente all'assetto geologico-strutturale locale, determinano le dinamiche di circolazione idrica delle diverse idrostrutture sotterranee perimetrata sul territorio della Regione Lazio (Allegato 5). Di seguito si riporta una sintesi circa gli elementi salienti dei Corpi Idrici Sotterranei; per ulteriori approfondimenti si rimanda all'allegato 4 alla Determinazione Dirigenziale della Direzione Ambiente – Area Qualità dell'Ambiente della Regione Lazio n. G17692 del 14/12/2022 - "Servizio di studio ed elaborazione dati in materia ambientale ai fini dell'aggiornamento dei Piani di Gestione delle acque da parte delle Autorità di Bacino distrettuali dell'Appennino centrale e meridionale".

1 CA001 - Unità dei Monti Lepini

- I rilievi dei Monti Lepini sono caratterizzati, per la maggior parte, da calcari e dolomie in facies di piattaforma carbonatica (Accordi et al., 1988; Chiocchini e Mancinelli, 1977) che vanno dal Triassico superiore al Paleocene, con uno spessore di migliaia di metri. La tettonica compressiva, protrattasi fino al Messiniano medio, e la successiva distensiva, iniziata nel Messiniano sup.-Pliocene inf., hanno determinato l'attuale assetto geologico-strutturale. Pertanto, il sistema in questione è costituito essenzialmente da depositi appartenenti al complesso idrogeologico di piattaforma carbonatica. I terreni prevalenti sono rappresentati da calcari dolomitici e calcari, altamente permeabili per fratturazione e carsismo. In limitati settori all'interno del massiccio sono rinvenibili anche rari affioramenti di flysch e depositi piroclastici di limitata estensione che condizionano solo localmente la circolazione idrica sotterranea. Il limite nord - occidentale è marcato, in affioramento, dalle vulcaniti dei Colli Albani. A nord-est, il limite è costituito dal fronte di sovrascorrimento del massiccio lepino sui depositi a bassa permeabilità della valle Latina. Lungo il confine sud - occidentale, il massiccio dei Lepini, ribassato da faglie dirette, si trova a contatto con i terreni quaternari della pianura Pontina che costituiscono un limite parzialmente stagno in quanto comunque permette un limitato afflusso nell'acquifero della piana stessa. A sud-est, il limite dell'unità idrogeologica coincide con l'importante discontinuità tettonica dell'Amaseno che la divide dal sistema dei Monti Ausoni e Aurunci.

2 CA002 - Unità del Monte Circeo

- Le litologie affioranti sono riconducibili ad un ambiente pelagico: Calcare massiccio (Lias inf.), formazione della Corniola, calcari torbiditici e dolomie scure con selce, calcari nodulari marnosi ad ammoniti e calcari micritici grigi a lamellibranchi pelagici (Lias-Dogger). Completano la serie l'unità terrigena silicoclastico-calcarenitica (Oligocene-Miocene) e le unità pleistoceniche di natura post orogenica, poggianti in discordanza sui terreni più antichi. Il Promontorio è formato da pieghe e sovrascorimenti, successivamente dislocati da faglie dirette ad alto e basso angolo, il tutto sovrascorso sull'unità terrigena posta al letto del piano del sovrascorrimento principale. È possibile distinguere un acquifero coincidente con la formazione del Calcare Massiccio caratterizzato da una permeabilità da alta ad altissima, delimitato da una successione a permeabilità ridotta (aquitard) coincidente con il complesso delle marne e dei calcari dolomitizzati. La circolazione avviene prevalentemente attraverso i sistemi di fratture ed il reticolo carsico. La quasi totalità dell'acqua circolante nel sottosuolo termina il suo naturale percorso direttamente in mare attraverso importanti risorgive subacquee, solo subordinatamente è oggetto di una locale captazione tramite un pozzo a grande diametro posto sul lato Nord.

3 CA003 - Unità dei Monti Ausoni e Aurunci

- I rilievi di questo corpo idrico sono caratterizzati, per la maggior parte, da calcari e dolomie in facies di piattaforma carbonatica (Accordi et al., 1988; Chiocchini e Mancinelli, 1977) che vanno dal Triassico superiore al Paleocene, con uno spessore di circa 4000 metri. La successione continua con formazioni mioceniche: Calcari a briozoi e litotamni, Marne a

Orbulina, Flysch di Frosinone. Il limite nord-occidentale coincide con la discontinuità tettonica della valle dell'Amaseno mentre quelli settentrionale ed orientale sono costituiti dall'accavallamento tettonico della struttura carbonatica sui depositi flyschoidi della Valle Latina. Gli altri limiti sono rappresentati dai depositi quaternari delle pianure Pontina e di Fondi sovrapposti all'acquifero carbonatico ribassato per faglie. La presenza di questi limiti impermeabili o a permeabilità relativamente inferiore permette l'emergenza di sorgenti e gruppi sorgentizi, i più importanti delle quali sono: Capodacqua di Amaseno, Capodacqua di Spigno Saturnia, Fiumicello, Marutte, gruppo Ponticelli, gruppo Linea, gruppo Mola Bisletti, gruppo villa S. Vito, S. Magno, gruppo Capodacqua di Fondi, gruppo Gegni, gruppo Vetere, gruppo di Sperlonga, S. Maria di Conca, gruppo Mazzoccolo.

4 CA004 - Unità del Bacino delle Acque Albule

- Depressione morfologica di recente formazione in un contesto geologico-strutturale caratterizzato da linee tettoniche attive a partire dal Pleistocene e da sorgenti termominerali che hanno dato origine a depositi di travertino. Lo spessore medio del travertino nel settore centrale del Bacino è di circa 60 m e poggia sopra ad una sequenza di argille, conglomerati e sabbie di età Plio-Quaternaria. Nel margine occidentale, l'unità dei travertini è spessa circa 10 m e giace su pochi metri di conglomerati ed almeno 75 m di argille. Verso Est, il travertino ha spessori assai esigui e poggia sopra depositi alluvionali ed epivulcanici. Nel settore periferico del Bacino lo spessore della coltre travertinosa è minore e poggia sui depositi alluvionali e sulle piroclastiti albane (De Filippis L. et al., 2013; Annunziatellis A. et al., 2010). Nel Bacino delle Acque Albule si concentra una gran quantità di sorgenti termo-minerali (oltre 2 m³/s). Al suo interno sono presenti i tre laghi Colonnelle, Regina e S. Giovanni, originatisi con meccanismi per sprofondamento alimentati da sorgenti carbonico-solfuree presenti al fondo (Ciotoli G. et al., 2009). L'assetto idrogeologico dell'area è condizionato dal carsismo superficiale (doline) e da fenomeni di subsidenza generalizzata e di sprofondamento (sinkhole) (Annunziatellis A. et al., 2010).

5 CA005 - Monti Simbruini-Ernici e CA017 - Gruppo dei Monti Ernici-Cairo

- Il gruppo montuoso in oggetto è costituito da due corpi idrici sotterranei identificabili nella cartografia idrogeologica regionale come Monti Simbruini-Ernici e Monti Ernici-Monte Cairo, che vengono qui inquadrati insieme in considerazione della continuità geologica e geologico-strutturale che li contraddistingue e le caratteristiche idrogeologiche che li accomuna. Infatti, il sistema è sostanzialmente formato da una complessa e potente successione di rocce carbonatiche mesozoiche, con lembi più modesti di depositi miocenici trasgressivi. Il nucleo più antico affiorante della struttura è costituito da terreni triassici in facies dolomitica (dolomie saccaroidi o ceroidi bianche e grigie stratificate, spesso asfaltifere), passante gradatamente ai depositi calcareo-dolomitici e alla facies carbonatica in cui si intercalano grosse bancate di dolomie grigie. I depositi più recenti (Cretacico sup.) sono più schiettamente carbonatici ed estesamente affioranti in tutto il settore (Brecce della Renga) (Devoto G., 1970). L'assetto tettonico è assai complesso, definito principalmente dalle linee di sovrascorrimento frontale e interne che portano l'intera struttura simbruino-ernica a sovrascorrere da SW verso NE. Il sistema dei monti Simbruini-Ernici riveste un'importanza fondamentale nel contesto delle risorse idriche regionali, con un alto strutturale dolomitico a moderata permeabilità all'interno della struttura carbonatica di potenza di circa 4000 m, più permeabili per fessurazione e carsismo. La circolazione nelle strutture carbonatiche avviene prevalentemente attraverso i sistemi di fratture ed il reticolo carsico. Le principali sorgenti sono: Pertuso, Ceraso, gruppo Simbrivio, gruppo Acqua marcia, gruppo Fiume Liri, Tufano, Capo d'acqua d'Aquino, gruppo Fiume Gari.

6 CA006 - Unità di Monte Bove

- La porzione laziale dell'Unità in oggetto ricade nel settore appenninico in cui le formazioni pelagiche meso-cenozoiche della successione umbro-marchigiana sovrascorrono (Fronte dei Monti Sibillini) su quelle di transizione piattaforma-bacino (meso-cenozoica) e flyschoidi (Flysch del Gran Sasso - Messiniano Inf.) laziali-abruzzesi. Presenta la porzione umbro-marchigiana con intercalazioni calcareo-detritiche provenienti dal disfacimento del bordo della vicina piattaforma laziale-abruzzese. Geometricamente questo tratto della struttura è costituito da una macro-anticlinale delimitata sul fianco rovescio da detto sovrascorrimento (Festa A., 2002). È possibile distinguere un acquifero coincidente con le formazioni del Calcare Massiccio, della Maiolica e della Scaglia ed una successione a permeabilità ridotta (aquitard)

coincidente con il complesso delle marne argillose e dei calcari marnosi (rif. Carta Idrogeologica della Regione Lazio, 2012) ed i piani di sovrascorrimento, questi ultimi costituenti localmente limiti di trabocco, di contatto o di sbarramento. Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono ubicate in territorio esterno al Lazio, in territorio marchigiano ed umbro.

7 CA007 - Unità dei monti della Marsica occidentale

- L'ossatura dei Monti della Marsica Occidentale è costituita da terreni mesozoici con spessori di oltre 4000 m costituenti una monoclinale a direzione appenninica sbloccata da lineamenti tettonici, anch'essi a direttrice appenninica. I termini più antichi appartengono alla formazione delle dolomie del Lias inf., su cui poggiano in successione stratigrafica i calcari del Lias medio-sup. con spessori dell'ordine dei 400 m (Accordi et al., 1969). L'assetto idrogeologico risente delle variazioni di permeabilità primaria legata alle variazioni litologiche, connesse alle loro giaciture e allo stato di fratturazione. L'infiltrazione nelle dolomie può essere considerata scarsa e non contribuisce in misura determinante alla ricarica della falda, di contro, la marcata fessurazione rinvenibile nelle formazioni calcaree le rende molto più permeabili per fratturazione, con infiltrazioni considerate abbondanti. In generale la struttura monoclinale e l'assetto tettonico favoriscono la circolazione delle acque sotterranee verso i quadranti orientali, ma nel settore centro settentrionale della struttura la giacitura degli strati cambia e le formazioni permeabili sono in contatto stratigrafico con le unità terrigene dando origine alle numerose risorgive, tra cui quella di Fibreno, fra le più grandi dell'Italia centrale (Accordi et al., 1969) e di Valle Canneto.

8 CA008 - Unità dei monti Tolentino-Cavogna

- L'unità in questione, porzione della più ampia Unità dei Monti Sibillini, è caratterizzata da litologie ascrivibili alla Successione Umbro-Marchigiano-Sabina giurassico-miocenica: sequenza di piattaforma carbonatica alla base che verso l'alto evolve in una successione pelagica di bacino prossimale (Liassico medio-Oligocene) con frequenti intercalazioni calcareo-detritiche della vicina Piattaforma Laziale-Abruzzese. La sequenza stratigrafica continua con le torbiditi silicoclastiche di avanfossa del Tortoniano medio-Messiniano (Conte G. et al., 2018). La porzione dell'Unità Tolentino-Cavogna ricadente nell'area di interesse della Regione Lazio è costituita principalmente dai terreni dei complessi idrogeologici Calcareo Basale e Calcareo-Marnoso. Presenta sporadiche sorgenti a regime stagionale e, in base ad un bilancio idrogeologico, alcuni autori ipotizzano travasi verso altre idrostrutture, verosimilmente anche nella limitrofa Piana di Leonessa (Conte G. et al., 2018). Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono ubicate in territorio umbro, nel Lazio degna di rilievo è la sorgente Capodacqua di Bacugno.

9 CA009 - Unità dei monti di Narni-Amelia

- L'Unità in questione coincide con la porzione meridionale ricadente nel Lazio, è costituita da termini carbonatici del Triassico sup.-Lias inf. (calcari dolomitici e calcari di piattaforma carbonatica), cui segue una successione pelagica ed emipelagica del Lias medio-Miocene inf. (Corniola, Bosso, Calcari diasprini, Maiolica, Marne a fucoidi, Scaglia bianca, Scaglia rossa, Scaglia cinerea, Bisciaro e Schlier) sulla quale si rinvencono depositi siloclastici di avanfossa (Burdigaliano-Tortoniano inf.) (Calamita F. et al., 1995). È strutturalmente costituita da un importante sovrascorrimento verso Est, successivamente dislocato da sistemi di faglie normali, formando un sistema ad horst (Barchi M. et al., 1994). Dal punto di vista idrogeologico, è possibile distinguere un acquifero coincidente con le formazioni del Calcareo Massiccio, della Maiolica e della Scaglia ed una successione a permeabilità ridotta (aquitard) coincidente con il complesso delle marne argillose e dei calcari marnosi (rif. Carta Idrogeologica della Regione Lazio, 2012). Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono ubicate in territorio umbro.

10 CA010 - Sistema del Monte Terminillo

- Questo sistema è costituito essenzialmente da depositi appartenenti al complesso di piattaforma carbonatica. I terreni prevalenti sono rappresentati da calcari dolomitici e calcari, molto permeabili per fratturazione e carsismo. Il sistema è delimitato a sud dai sedimenti a permeabilità relativa inferiore della piana Reatina. Il confine orientale è marcato dalla linea tettonica "Olevano - Antrodoto" e a nord-ovest dal motivo strutturale che costituisce la prosecuzione meridionale della nota linea della Valnerina" (Boni C., 1994). La principale

sorgente alimentata da questo sistema è quella di Santa Susanna, ubicata sul margine settentrionale della conca di Rieti, che eroga una portata media di circa 5-6 m³/s.

11 CA011 - Unità dei monti Aspra-Coscerno

- L'Unità in oggetto è costituita da due anticlinali facenti parte di un sovrascorrimento (Coscerno-Rivodutri) propagatosi attraverso un precedente sistema di faglie dirette (Tavarnelli E. et al., 1995). La successione stratigrafica tipo vede alla base la formazione del Calcare Massiccio (Giurassico Inf.) su cui poggia in discordanza i termini della serie umbro-marchigiana completa, dalla Corniola (Sinemuriano Inf.) alla formazione del Bisciario. Alcuni studi distinguono all'interno della successione stratigrafica un multilayer sedimentario a cui corrispondono differenti acquiferi potenziali: quello del Calcare massiccio-Corniola, quello della Maiolica, quello della Scaglia, separati da complessi a permeabilità ridotta (aquitard del Complesso calcareo-silico-marnoso e aquitard delle Marne a Fucoidi) (Preziosi & Romano, 2009). Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono ubicate in territorio umbro.

12 CA012 - Monti Solenne Ferentillo

- L'Unità in oggetto è estesamente caratterizzata da formazioni e successioni sedimentarie carbonatiche riconducibili ad un ambiente paleogeografico di piattaforma-bacino; in subordine si rilevano affioramenti di calcari marnosi e marne argillose. Per il corpo idrico in questione si segnalano le sorgenti lineari che alimentano il Fiume Nera.

13 CA013 - Unità dei Monti Giano, Nuria e Velino

- Questo sistema ricade in un settore della catena appenninica caratterizzato da distinte unità tettoniche sovrapposte secondo una principale vergenza adriatica ed è costituito primariamente da depositi appartenenti al complesso di piattaforma carbonatica. I terreni prevalenti sono rappresentati da calcari, altamente permeabili per fratturazione e carsismo. In subordine, troviamo le dolomie triassiche dotate di una minore permeabilità relativa. Il limite nord-orientale è costituito dalla linea tettonica di interesse regionale conosciuta come "Olevano - Antrodoco" mentre quello meridionale è rappresentato da depositi del complesso flyschoidale a bassa permeabilità. Gli altri limiti della struttura non interessano direttamente l'ambito regionale. Tutte le acque sotterranee infiltratesi nel sistema idrogeologico in questione vengono drenate nella valle del Velino, ad eccezione delle sorgenti di Rio Pago. La portata complessiva delle sorgenti è stata valutata in media pari a 26 m³/s in periodo estivo, con minimi valutabili in circa 22 m³/s per anni particolarmente siccitosi (Petitta M., 2009, su dati del periodo 1986-2008). Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono quelle del gruppo del Peschiera.

14 CA014 - Monti Sabini Meridionali e CA015 - Monti Sabini Settentrionali

- Il Sistema dei Monti Sabini è caratterizzato dalla sovrapposizione di diverse unità tettoniche del Dominio umbro-marchigiano, di mare aperto, su quello Dominio laziale-abruzzese, di piattaforma carbonatica. Tra il Tortoniano ed il Pliocene inf. l'intera struttura è stata sottoposta ad eventi compressivi verso i quadranti orientali, portandola a sovrascorrere sui depositi di avanfossa della Valle del Salto, stratigraficamente collegati alla successione del Dominio laziale-abruzzese. Il tutto è stato successivamente interessato da una tettonica distensiva e determinato la formazione di depressioni (Miccadei E. et al., 1993). La sua successione è caratterizzata da litologie di natura calcareo-silico-marnosa contenenti una notevole quantità di materiale detritico grossolano (Trias sup. - Miocene) (Parotto & Miccadei, 1993). Dal punto di vista idrogeologico è possibile distinguere un acquifero coincidente con le formazioni del Calcare Massiccio, della Maiolica e della Scaglia con permeabilità da alta ad altissima ed un aquitard coincidente con il complesso delle marne e dei calcari dolomitizzati (rif. Carta Idrogeologica della Regione Lazio, 2012). La circolazione avviene prevalentemente attraverso i sistemi di fratture ed il reticolo carsico. Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono gruppo Le Capore e gruppo Petricca.

15 CA016 - Unità dei Monti Prenestini, Ruffi e Cornicolani

- I terreni affioranti nell'Unità Prenestini-Ruffi-Cornicolani si sono depositi tra il Cretacico ed il Miocene e per la massima parte sono riferibili alla porzione superiore della successione pelagica del Bacino Sabino. L'unità idrogeologica Prenestini-Ruffi-Cornicolani costituisce un grande acquifero carbonatico comprendente la formazione del "Calcare Massiccio" (Lias inf.-medio), le dolomie basali (Triassico sup.) ed alcune litoformazioni calcareo-silico-marnose

della “Successione Sabina”, poste al tetto del “Calcare Massiccio”. Le rocce sono poco porose ma molto permeabili perché fessurate e carsificate, soprattutto i calcari. Le più importanti sorgenti sono presenti sul versante dei M.ti Ruffi che si affaccia sulla valle dell’Aniene, dove è possibile trovare le opere di presa dei principali acquedotti dell’antica Roma e alcune sorgenti minerali. Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono Ronci, gruppo Capore, Madonna della Quercia.

16 CA018 - Unità del Monte Soratte

- Il M.te Soratte è costituito da una serie calcareo-silico-marnosa appartenente alla facies umbro-sabina i cui termini vanno dai calcari dolomitici (Retico) alla Scaglia (Turoniano-Eocene): calcari dolomitici e dolomie, Calcare Massiccio, Corniola, calcari micritici bianchi o grigiastri. La struttura è costituita da almeno tre unità sovrapposte verso i quadranti orientali, successivamente sottoposta alla tettonica distensiva plio-pleistocenica che l’ha ribassata e delimitata tramite faglie dirette (De Rita D. et al., 1993). Dal punto di vista idrogeologico è possibile distinguere un acquifero coincidente con le formazioni del Calcare Massiccio, della Maiolica e della Scaglia con permeabilità da alta ad altissima ed una successione a permeabilità ridotta (aquitard) coincidente con il complesso delle marne e dei calcari dolomitizzati (rif. Carta Idrogeologica della Regione Lazio, 2012). La circolazione avviene prevalentemente attraverso i sistemi di fratture ed il reticolo carsico. Non si è a conoscenza di sorgenti perenni o di portata significativa lungo i versanti del Monte, pertanto è ragionevole presupporre l’esistenza di un circuito profondo che determina travasi delle acque sotterranee a favore degli acquiferi circostanti (Valle del Tevere).

17 CA019 - Unità dei monti di Venafro

- La struttura dei M.ti di Venafro ricade in un settore in cui vengono a contatto domini paleogeografici differenti (unità molisane con facies di piede di scarpata-bacino, strutture dell’Appennino laziale-abruzzese e campano in facies di piattaforma carbonatica e di scarpata) caratterizzati da andamenti strutturali diversi. La deformazione compressiva neogenica di questi domini paleogeografici ha prodotto una configurazione strutturale particolarmente complessa con la sovrapposizione di diverse unità tettoniche. Una fase tettonica distensiva e/o a componente orizzontale plio-pleistocenica ha poi disarticolando le strutture originarie (Scrocca et al., 1995). Le unità più diffuse in affioramento sono costituite dai depositi di rampa carbonatica del Cretacico sup.-Paleogene, localmente sovrapposti sulle sequenze deposizionali di piattaforma carbonatica principalmente costituite da dolomie talora stromatolitiche di età Trias sup.-Lias inf. (Cocco, 1971). La circolazione idrica nella struttura carbonatica avviene prevalentemente attraverso i sistemi di fratture ed il reticolo carsico, inoltre, i notevoli spessori carbonatici micritici conferiscono a tale unità una potenzialità acquifera da alta ad altissima, mentre il complesso dolomitico basale definisce un livello di discontinuità nella circolazione delle acque sotterranee presenti nell’acquifero. Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono gruppo Molino Bellini, gruppo le Mortara, gruppo le Sorienze, tutte facenti capo al bacino del Fiume Rapido.

18 CA020 - Unità di Monte Maio

- Tale unità è costituita da una successione carbonatica riconducibile al Dominio della Piattaforma Laziale-Abruzzese, caratterizzata in prevalenza da termini calcarei e calcareo-dolomitici del Giurassico Sup.-Cretacico Inf. ed in minor parte dai calcari del Cretaceo Sup.-Paleocene e dai calcari organogeni del Miocene Medio-Superiore. La struttura è costituita da falde monocliniche immergenti a SW. Nelle locali depressioni carsiche sono presenti depositi quaternari delle terre rosse e, subordinatamente, da detrito di falda e piroclastiti rimaneggiate del vicino centro vulcanico di Roccamonfina (Brunamonte et al., 1994). La circolazione idrica nella struttura carbonatica avviene prevalentemente attraverso i sistemi di fratture ed il reticolo carsico ed è circondata su tutti i lati da sedimenti relativamente meno permeabili quali il “Flysch di Frosinone”, le vulcaniti di Roccamonfina e le alluvioni della piana del Garigliano. Le principali sorgenti alimentate da questa unità sono quelle di Suio e di S. Giorgio a Liri.

19 CA021 - Unità dei Monti della Meta e delle Mainarde

- Il sistema in questione è costituito da unità paleogeografiche formatesi dal Mesozoico al Paleogene, coinvolte nel corso del Neogene nell’orogenesi appenninica e successivamente smembrate da una tettonica trascorrente ed estensionale che ha interessato l’area nel corso del Plio-Pleistocene (Patacca et al., 1992; Corrado et al., 1997; Di Bucci et al., 1999; Amato et al.,

2011; 2014). Tali unità sono caratterizzate da sequenze detritiche mesozoiche di scarpata (Colacicchi, 1967; Praturlon, 1968; D'Andrea & Urgera, 1988; D'Andrea & Praturlon, 1989) che raggiungono localmente anche i termini cenozoici, da rocce carbonatiche mesozoiche, che costituiscono l'ossatura dei principali rilievi montuosi, e da sedimenti silicoclastici del Miocene superiore, che affiorano all'interno delle principali depressioni vallive. La dorsale de Le Mainarde è costituita da un'anticlinale ad asse N-S formata da dolomie, calcari dolomitici e calcari di margine di scarpata (D'Andrea & Praturlon, 1992) sovrapposti verso Nord e verso Est ai depositi silicoclastici fliscoidi dell'Alta Val di Sangro e dell'Alta Valle del Volturno. La circolazione idrica nella struttura carbonatica avviene prevalentemente attraverso i sistemi di fratture ed il reticolo carsico. Le principali sorgenti sul versante laziale sono: Gruppo Fiume Melfa e Gruppo Forestelle.

20 AV001 - Unità alluvionale del Fiume Mignone

- L'Unità in oggetto ricade alle pendici Nord dell'Unità di Tolfa Allumiere, in un settore del centro Italia in cui la tettonica distensiva tra il Tortoniano ed il Pliocene inf. ha dato luogo alla formazione di bassi strutturali ad andamento appenninico (NW-SE), colmati da sedimenti lagunari, dapprima continentali (Messiniano) e successivamente marini (Pliocene inf.-sup.). Nel Pliocene inf. l'intrusione del cripto-domo lavico di Tolfa ha determinato il sollevamento dell'area, la deposizione conglomeratiche sui depositi marini sottostanti e fenomeni di metamorfismo nei sedimenti prevulcanici (De Rita D. et al., 1993). I sedimenti che originano l'Unità delle alluvioni del F. Mignone derivano dallo smantellamento e la deposizione in epoca recente dei materiali vulcanici, flishoidi e calcarenitici ricadenti all'interno del suo bacini. In considerazione della natura dei sedimenti con conducibilità idraulica eterogenea ed estensione limitata che caratterizzano l'Unità, è possibile che al suo interno siano presenti falde multistrato che nel complesso conferiscono una produttività media ed una conducibilità da bassa a medio-alta (rif. Carta Idrogeologica della Regione Lazio, 2012). Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono di tipo lineare, per opera del drenaggio operato dai principali torrenti e fiumi nei tratti in cui incontrano la tavola d'acqua.

21 AV002 - Unità alluvionale del Fiume Marta

- La piana alluvionale del Fiume Marta è caratterizzata dalla presenza di successioni sedimentarie continentali prevalentemente sabbioso-limose. La circolazione idrica sotterranea è influenzata dagli interscambi idrici con il reticolo idrografico superficiale.

22 AV003 - Unità alluvionali del Fiume Marta e del Fiume Fiora

- L'Unità in questione è rappresentata, in affioramento, delle alluvioni e dai detriti di falda recenti ed attuali (Olocene); le alluvioni sono ubicate soprattutto nel fondovalle, mentre i detriti di falda sono concentrati esclusivamente intorno alla struttura calcarenitica di Tarquinia. I depositi alluvionali raggiungono, in corrispondenza del settore di foce, spessori prossimi al centinaio di metri. La permeabilità dei depositi fluviali e detritici è molto variabile non solo da zona a zona, ma anche lungo le diverse direttrici, in relazione alla particolare struttura dei depositi. Il complesso delle alluvioni è raramente in continuità idraulica con le maggiori falde quaternarie; mentre i detriti di falda, derivanti dal disfacciamento del rilievo biocalcarenitico di Tarquinia, consentono il drenaggio sotterraneo dell'Unità di Tarquinia verso la piana costiera. I dati del 2020 disponibili relativamente ai parametri di base (caratterizzazione ionica) dei pozzi monitorati nelle alluvioni del Fiume Marta consentono di ascrivere le acque sotterranee circolanti in tale corpo idrico ad una facies idrochimica "cloruro-alcalina", mentre appartengono alla facies idrochimica "bicarbonato-calcica" quelle dell'unità alluvionale del Fiume Fiora. Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono di tipo lineare, per opera del drenaggio operato dai principali torrenti e fiumi nei tratti in cui incontrano la tavola d'acqua.

23 AV004 - Unità alluvionale del Fiume Tevere

- L'attuale assetto strutturale, morfologico e litostratigrafico della Valle del Tevere deriva dalla deformazione del dominio paleogeografico di transizione tra il Dominio umbro-marchigiano, di mare aperto, ed il Dominio laziale-abruzzese, di piattaforma carbonatica avvenuta durante quasi tutto il Meso-Cenozoico: dapprima con eventi deformativi compressivi verso i quadranti orientali, seguita da una tettonica distensiva che determinò ribassamenti strutturali complessi e la formazione di depressioni (Cosentino D. et al., 1993), tra cui il "Graben del Paglia-Tevere" (tardo Pliocene inf.); il tutto successivamente colmato da potenti successioni plio-pleistoceniche a carattere prevalentemente silico-clastiche di ambiente

marino, di transizione e continentale di migliaia di metri di spessore, parzialmente coperte in epoca recente da depositi vulcanici e vulcano-sedimentari (Mancini M. et al., 2004). In considerazione dell'estrema eterogeneità dei depositi che costituiscono l'Unità in questione, la circolazione delle acque sotterranee risente degli spessori e delle eteropie litologiche laterali e verticali che si riflettono sulla trasmissività idraulica e determinando locali situazioni di acquifero multifalda. Nel complesso la conducibilità idraulica è medio-alta. Locali travasi in riva Sinistra ed in riva Destra possono essere presenti in corrispondenza dei corpi idrici della Media Valle del Tevere, delle successioni carbonatiche umbro-sabine e di quelli vulcanici del Lazio settentrionale.

24 AV005 - Unità alluvionale del Fiume Paglia

- L'area in cui ricade l'Unità in oggetto è riconducibile all'assetto geologico-strutturale della Toscana meridionale e a quello profondo del Lazio, posto al disotto delle vulcaniti dei M.ti Vulsini. I terreni affioranti in questo settore del Fiume Paglia sono riconducibili alla formazione del Bacino di Siena-Radicofani, con termini argillosi con intercalazioni arenacee e argilloso-arenacee. All'estremità Sud sono presenti i depositi dell'estrema propaggine settentrionale del Distretto Vulcanico Vulsino. Le litologie dei terreni presenti nella porzione del bacino del Paglia coincidente con l'Unità in questione presentano una conducibilità idraulica da bassa a molto bassa e costituiscono il livello di base su cui poggiano le alluvioni del fiume. Le alluvioni possono localmente essere sede di falde multistrato che nel complesso conferiscono una produttività media ed una conducibilità idraulica da bassa a medio-alta (rif. Carta Idrogeologica della Regione Lazio, 2012). Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono di tipo lineare, per opera del drenaggio operato dai principali torrenti e fiumi nei tratti in cui incontrano la tavola d'acqua.

25 DQ001 - Unità terrigena della Piana di Fondi

- A partire dal Messiniano superiore la tettonica compressiva che ha determinato la formazione della catena dei Volsci l'assetto dell'area è condizionato da fenomeni distensivi che, in parte, riutilizzano zone precedentemente tettonizzate e in più portano alla creazione di un nuovo sistema di piani di faglia orientati NE-SW (Cerisola & Montone, 1992). La Piana di Fondi corrisponde ad un antico golfo incuneato tra i M.ti Ausoni e i M.ti Aurunci. Nel Quaternario, la creazione di un cordone dunare ha consentito lo sviluppo di un bacino fluvio-palustre separato dal mar Tirreno, alimentato dalle sorgenti subacquee sgorganti dai corpi idrici dei monti carbonatici posti al margine. I terreni di colmamento della piana mostrano una granulometria e genesi in funzione della loro posizione rispetto ai monti e alla linea di costa: prevalentemente sabbie nei termini più prossimi alla costa; potenti successioni limno-palustri (argille, limi e sabbie fini) nella zona centrale; terre rosse e clasti calcarei provenienti dai versanti delle dorsali carbonatiche nelle zone pedemontane. L'assetto geologico-strutturale profondo dell'area ha consentito di individuare settori a diversa permeabilità idraulica in funzione della loro posizione rispetto ai monti e alla linea di costa: da medio ad alta in prossimità della costa; da bassa a media nella zona centrale; da media ad altissima in prossimità dei versanti delle dorsali carbonatiche nelle zone pedemontane.

26 DQ002 - Unità terrigena della Piana di Leonessa

- La Piana di Leonessa ricade in un settore dell'Appennino centrale costituito da successioni sedimentarie caratteristiche di domini paleogeografici diversi: dominio di piattaforma carbonatica laziale-abruzzese, dominio del bacino pelagico umbro-marchigiano e dominio di transizione, generatisi alla fine del Liassico inferiore sul progressivo smembramento di un alto strutturale carbonatico. Nel Miocene medio-superiore l'area è stata interessata da processi cinemati compressivi e traslativi verso i quadranti orientali. A partire dal Pliocene l'Appennino centrale è caratterizzato dalla formazione di numerose depressioni a seguito di un'attività tettonica distensiva. Ricostruzioni stratigrafiche della depressione generatasi mettono in evidenza un riempimento di natura litologica diversa: sedimenti di tipo argilloso-sabbioso-ghiaioso, sovrastati da argille, argille torbose, marne e sabbie argillose, parzialmente coperti da un esteso conoide di detriti e da sabbie e sabbie argillose rossastre ricche di elementi vulcanici rimaneggiati (Fubelli et al., 2008). L'assetto geologico-strutturale profondo l'Unità Terrigena della Piana di Leonessa consente di individuare una formazione di base poco permeabile, su cui poggia un potente acquifero caratterizzato da sedimenti con conducibilità idraulica da media ad alta con intercalazioni di livelli meno permeabili che ne condizionano

gli scambi verticali. Locali travasi possono essere presenti al contatto con i rilievi carbonatici, sede di un potente acquifero.

27 DQ003 - Unità terrigena della Piana di Rieti

- Nel Miocene medio-superiore l'area della piana è stata interessata da processi cinematici compressivi e traslativi verso i quadranti orientali e che coinvolgono domini paleogeografici diversi: dominio di piattaforma carbonatica laziale-abruzzese, dominio del bacino pelagico umbro-marchigiano e dominio di transizione, generatisi alla fine del Liassico inferiore. A partire dal Pliocene la tettonica distensiva determina la formazione di numerose depressioni e nel Villafranchiano inizia la progressiva creazione della depressione tettonica a forma di cuneo (semi-graben) del Bacino reatino-cicolano. I sedimenti che colmano la depressione reatino-cicolana sono riconducibili a due principali unità deposizionali: la prima villafranchiana inf. a carattere prevalentemente conglomeratico; la seconda del Villafranchiano sup. caratterizzata da una alternanza di argille e conglomerati (fase fluvio-lacustre). Nel Pleistocene medio il sistema di faglie viene riattivato favorendo l'ulteriore sprofondamento della Conca di Rieti, successivamente colmata con depositi di origine lacustre e fluviale (Cosentino D. et al., 1993). L'assetto geologico-strutturale dell'Unità Terrigena della Piana di Rieti consente di inquadrarla come un potente acquifero caratterizzato da sedimenti con conducibilità idraulica da media ad alta, con intercalazioni di livelli meno permeabili che ne condizionano gli scambi verticali determinando localmente condizioni multifalda. In genere il livello freaticometrico è posto a profondità di qualche metro o, come può verificarsi in alcuni settori, addirittura in corrispondenza del piano campagna. Locali travasi possono essere presenti al contatto con i rilievi carbonatici sabini e reatini, sede di potenti acquiferi.

28 DQ004 - Unità terrigena della Piana di Gaeta

- La tettonica compressiva che ha determinato la formazione della catena dei Volsci, di cui i M.ti Aurunci costituiscono l'estremità meridionale, ha portato all'accavallamento di falde carbonatiche (calcari e dolomie in facies di piattaforma carbonatica) che vanno dal Triassico superiore al Paleocene. A partire dal Messiniano superiore l'assetto dell'area che ha portato alla formazione della catena a falde carbonatiche dei Volsci è condizionato fortemente da fenomeni distensivi, comportando la messa in posto della formazione delle Argille con gessi in un bacino che sembra essere limitato all'attuale piana di Gaeta (Tallini et al., 2013). In trasgressione sul substrato composto dalle Argille con gessi, dall'unità delle Liguridi Esterne e dai carbonati mesozoici, si depongono i conglomerati del Pliocene inferiore. Tali conglomerati sono costituiti prevalentemente da ciottoli grossolani di carbonati mesozoici che inducono a ipotizzare un rapido sollevamento delle strutture carbonatiche circostanti (Naso & Tallini, 1993). Di più recente messa in posto (Pleistocene-Olocene) sono i depositi continentali che vanno dalle dune eoliche, alle alluvioni e ai detriti di falda. L'assetto geologico-strutturale profondo dell'area in cui ricade l'Unità Terrigena della Piana di Gaeta ha consentito di individuare nelle formazioni pre-plioceniche un livello di base a bassa permeabilità (unità delle Liguridi Esterne e Argille con gessi), su cui poggiano i terreni dell'Unità terrigena in questione. Tali terreni presentano una permeabilità da medio-alta ad alta con intercalazioni argillose (in corrispondenza delle alluvioni) che posso determinare la presenza di acquiferi multistrato di una certa importanza (Capelli et al., 2012). Locali travasi possono essere presenti al contatto con i rilievi carbonatici, sede di un potente acquifero (Unità dei M.ti Ausoni-Aurunci).

29 DQ005 - Unità terrigena della Piana Pontina

- Le tre dorsali allungate in direzione NW-SE dei Monti Lepini, Monti Ausoni e Monti Aurunci costituiscono tre distinte unità tettonico di natura carbonatica, depositatesi in ambiente di piattaforma tra il Giurassico ed il Cretaceo superiore, accavallate verso NE sui Flysch della Valle Latina (torbiditi argilloso-arenacee) per effetto della tettonica compressiva Miocenica che ha generato la Catena Appenninica secondo un meccanismo "catena-avanfossa-avampaese" progradante da SW verso NE. Dal Pliocene e per tutto il Pleistocene una tettonica estensionale ha determinato la progressiva disarticolazione delle dorsali in grossi blocchi che formano monoclinali immergenti prevalentemente verso NE e la formazione delle pianure costiere tra cui la Piana Pontina: settori ribassati tettonicamente (graben) e colmati da sedimenti terrigeni marini e continentali prevalentemente plio-quadernari (Kamermans, 1991). La Piana Pontina è interessata due principali circolazioni idriche sotterranee a diverse

profondità: la prima identificata dalle formazioni sedimentarie plio-pleistoceniche e i depositi continentali pleistocenico-olocenici, separate da livelli a bassa permeabilità più o meno continui; la seconda, più profonda e soggiacente la prima, collegata con i circuiti idraulici dei rilievi carbonatici della catena Lepini-Ausoni-Aurunci e M.te Circeo, in parte intercettata da sorgenti che bordano il contatto tra i rilievi montuosi e la Pianura, in parte, nel settore meridionale (M.ti Aurunci e M.te Circeo), sfociante direttamente in mare attraverso circuiti carsici. Altro discorso riveste la circolazione idrica legata ai depositi del Vulcano Laziale, riversante parte delle acque sotterranee nell'estremità Nord della Pianura.

30 DQ006 - Unità dei Depositi terrazzati costieri meridionali

- Successivamente alla fase compressiva coincidente con la formazione della porzione centrale della Catena Appenninica, dal Messiniano Sup. all'Olecene si assiste ad una fase distensiva (Mancinella D. et al., 2020) e alla deposizione di sedimenti ascrivibili a successioni marine e continentali, con alla base le argille plioceniche di origine batiale passanti superiormente e gradualmente a sabbie e calcareniti bioclastiche di ambiente infralitorale. La successione prosegue verso l'alto con depositi sabbioso-siltosi di ambiente infralitorale e circalitorale e, ancora oltre, con il complesso di sedimenti costieri, fluvio-lacustri ed eolici intercalati a prodotti vulcanici dei Colli Albani (Mancini M. et al., 2008). In considerazione dell'estrema eterogeneità dei depositi, la circolazione delle acque sotterranee ricadenti in questo settore risente degli spessori e delle eteropie litologiche laterali e verticali che si riflettono sulla trasmissività idraulica. La giacitura della falda è solitamente posta a modeste profondità dal piano campagna. Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono di tipo lineare, per opera del drenaggio operato dai principali torrenti e fiumi nei tratti in cui incontrano la tavola d'acqua.

31 DQ007 - Unità dei Depositi terrigeni di Santa Severa

- A partire dal Miocene il margine tirrenico del Lazio è stato interessato da una tettonica distensiva associata a fenomeni di subsidenza e ad una concomitante crisi di salinità in tutto il Mediterraneo. Nel Pliocene inf. inizia l'ingressione marina nei bacini formatesi, tra cui l'Unità in questione e nel Pliocene medio si assiste ad una fase tettonica di sollevamento, seguita da una fase distensiva in cui si ha l'ampiamiento ed il parziale approfondimento del bacino. Attorno a 2 Ma l'inizio dell'attività vulcanica Tolfa-Ceriti-Manziana e successivamente quella del Distretto Vulcanico Sabatino (0,6 Ma), unitamente alle frequenti oscillazioni del livello del mare, condizionano l'evoluzione del bacino, al cui interno è stato possibile definire 5 principali formazioni cronologiche: Monte Mario (ante-0,8 Ma); Ponte Galeria (da 0,8 Ma); San Cosimato (post-0,48 Ma); Aurelia (0,37 Ma); Vitinia (0,25 Ma). I depositi delle formazioni di Ponte Galeria e Aurelia, le più estese nell'area, vedono l'alternarsi di ambiente continentale e fluvio-lacustre a quello di laguna e battigia, con la deposizione di litologie con un ampio spettro granulometrico che va dalle argille limose ai conglomerati, spesso separati da superficie di erosione (Bellotti P. et al., 1993). La soggiacenza della falda superficiale è a pochi metri dal piano campagna o, come nelle aree più depresse, in corrispondenza di esso. La circolazione idrica sotterranea è fortemente condizionata dalla natura dei depositi e dalla pressione antropica esercitata con gli emungimenti da pozzo ed il controllo del livello piezometrico tramite idrovore. Nel complesso la conducibilità idraulica è da media ad alta. Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono di tipo lineare, per opera del drenaggio operato dai principali torrenti e fiumi nei tratti in cui incontrano la tavola d'acqua.

32 DQ008 - Unità dei Depositi terrazzati costieri settentrionali

- Con la fase compressiva dell'orogenesi tortoniana si viene a definire l'architettura a falde dell'Appennino settentrionale durante la quale si verifica la messa in posto dei complessi alloctoni. Al questa segue una tettonica di tipo distensivo che si protrae fino al Quaternario, dando origine a sistemi di horst e graben che intersecano con direttrici prevalentemente appenniniche le strutture precedenti, caratterizzate da pieghe e accavallamenti (Capelli et al., 1994). Nell'intorno all'abitato di Tarquinia la sequenza pliocenica inferiore è evoluta in una sedimentazione di ambiente costiero, con l'instaurarsi di una maggiore attività organica e la conseguente deposizione di sedimenti biocalcarenitici ("Calcare di Tarquinia"); mentre lungo la valle del Torrente Arrone, nei pressi di Guado dell'Olmo e nella valle del Fiume Fiora la sedimentazione acquista un carattere marcatamente conglomeratico. La circolazione idrica sotterranea si esplica nell'ambito degli orizzonti più permeabile costituendo con un

presumibile andamento della superficie piezometrica che, sostanzialmente, ricalca i motivi morfologici della topografia. Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono di tipo lineare, per opera del drenaggio operato dai principali torrenti e fiumi nei tratti in cui incontrano la tavola d'acqua.

33 DQ009 - Unità dei fiumi Sacco-Liri-Garigliano

- L'unità in questione coincide quasi totalmente con la Valle Latina, caratterizzata dalla presenza di formazioni sabbiose, argillose e marnose, e localmente vulcaniche, sovrapposte ad una spessa serie calcarea mesozoica deformata. Durante il Miocene (Langhiano e Tortoniano) l'intera area viene coinvolta nelle deformazioni legate allo sviluppo dell'Appennino, delineando l'attuale assetto strutturale della Valle Latina e delle dorsali calcaree circostanti. In questo periodo si assiste nell'area ad una forte sedimentazione prima calcareo-detritica, poi calcareo-marnosa ed infine arenaceo-torbiditica (sedimenti di avanfossa) (Varazi F. et al., 2020). Nel Pleistocene una fase tettonica distensiva ha interessato il margine tirrenico laziale e la Media Valle Latina è sede di fenomeni vulcanici di tipo misto a chimismo alcalino sottosaturo (Angelucci et al., 1974). All'interno della formazione torbiditica la circolazione delle acque è scarsa o pressoché nulla e fortemente condizionata dagli spessori e la giacitura dei livelli a diverso grado di permeabilità. Lo strato alterato più superficiale è sede di un acquifero di modesta potenza e forti eteropie laterali che si riflettono sulla conducibilità idraulica e la circolazione delle acque percolanti. Numerose sono le sorgenti che bordano il contatto tra i rilievi montuosi carbonatici e la Valle stessa, determinando locali travasi al suo interno. Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono di tipo lineare, per opera del drenaggio operato dai principali torrenti e fiumi nei tratti in cui incontrano la tavola d'acqua.

34 DQ010 - Unità terrigena della Piana di Sora

- La Piana ricade all'interno di un sistema montuoso la cui ossatura è costituita da terreni carbonatici mesozoici riconducibili al Dominio della Piattaforma laziale-abruzzese, riferibili all'intervallo Triassico superiore - Cretaceo superiore e formano una successione potente più di 4.000 m a giacitura tipicamente monoclinale, con strati quasi costantemente immergenti a N-NE, disposta a falde vergenti ad Est (Devoto G., 1970). A partire dal Pleistocene lo smantellamento dei rilievi carbonatici contribuisce al colmamento delle depressioni createsi a seguito della tettonica distensiva Pliocenica, con accumulo di sedimenti fluvio-lacustri e detriti più grossolani alle pendici dei versanti. Nell'Olocene l'antico bacino lacustre si estingue e prosegue il ciclo deposizionale fluviale. L'Unità alluvionale in questione è fortemente condizionata dai due sistemi idrici che la fiancheggiano, quello dei M.ti Simbruini-Ernici e quelli della Marsica occidentale. Questo grande sistema di falde alimenta una circolazione profonda di tipo complesso che è rivolta verso importanti gruppi sorgentizi posti più a Nord ed importanti emergenze poste all'interno dei bacini idrografici come quello del Fiume Liri (Devoto G., 1970). La circolazione delle acque sotterranee all'interno dei sedimenti della Piana di Sora è intimamente legata agli apporti dagli acquiferi carbonatici tramite travasi al contatto o in subalveo. Nel complesso la conducibilità idraulica dell'Unità è stimata in medio-alta (rif. Carta Idrogeologica della Regione Lazio, 2012). Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono di tipo lineare, per opera del drenaggio operato dai principali torrenti e fiumi nei tratti in cui incontrano la tavola d'acqua.

35 DET001 - Unità dei Conglomerati Plio-Pleistocenici

- L'Unità in questione fa parte del Bacino reatino-cicolano e ricade in un settore dell'Appennino centrale costituito da diverse successioni sedimentarie: dominio di piattaforma carbonatica laziale-abruzzese, dominio del bacino pelagico umbro-marchigiano e dominio di transizione, generatisi alla fine del Liassico inferiore. Nel Miocene medio-superiore l'area è stata interessata da processi cinematici compressivi e traslativi verso i quadranti orientali, mentre a partire dal Pliocene è stata sottoposta alla formazione di depressioni a cuneo a seguito di un'attività tettonica distensiva, tra cui Bacino reatino-cicolano (Villafranchiano) e alla sedimentazione di due principali unità deposizionali: la più antica a carattere prevalentemente conglomeratico; la seconda caratterizzata da una alternanza di argille e conglomerati (fase fluvio-lacustre) (Cosentino D. et al., 1993). L'assetto geologico-strutturale consente di inquadrare tale unità come un potente acquifero caratterizzato da sedimenti con conducibilità idraulica da media ad alta, con intercalazioni di livelli meno permeabili che ne condizionano gli scambi verticali determinando localmente condizioni multifalda. Locali

travasi possono essere presenti al contatto con i rilievi carbonatici sabini meridionali, sede di un potente acquifero. Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono di tipo lineare, per opera del drenaggio operato dai principali torrenti e fiumi nei tratti in cui incontrano la tavola d'acqua. Tra le poche emergenze puntuali degno di nota il gruppo di sorgenti Le Venelle.

36 DET002 - Unità del Delta del Fiume Tevere

- Il Delta del Fiume Tevere si è sviluppato per parte del Pleistocene Sup. e dell'Olocene; circa 120.000 anni fa, alla fine dell'era glaciale wurmiana e con livello del mare a -120 m dall'attuale, il delta era posto circa 10 km più ad occidente. Con lo sciogliersi dei ghiacciai il livello del mare salì, l'area divenne una laguna ed il mare si addentrò ad Est fin quando il sollevamento del mare raggiunse il livello attuale (circa 5.000 anni fa). A questo punto gli apporti del Tevere iniziarono a colmare la laguna ed il delta progredì verso Ovest. La sua parte sommersa si approfondisce per circa -110m al di sotto del livello del mare fino ad una distanza di una decina di chilometri dalla costa. La parte emersa del delta può essere distinta in una porzione esterna (verso mare), caratterizzata da cordoni dunari sabbiosi con quote massime di 12 m s.l.m., ed una porzione interna, corrispondente alle aree lagunari e palustri costituite da zone pianeggianti prossime al livello del mare dominate da sedimenti limoso-argilloso-torbosi (Bellotti P. et al., 1993). La soggiacenza della falda superficiale è a pochi metri dal piano campagna o in corrispondenza di esso. La circolazione idrica sotterranea è condizionata da molti fattori, alcuni intrinseci legati alla natura dei depositi ed altri determinati dalla pressione antropica esercitata con gli emungimenti da pozzo ed il controllo del livello piezometrico tramite le idrovore. Nel complesso la conducibilità idraulica è da media ad alta.

37 DET003 - Unità dei Conglomerati mio-pliocenici

- L'Unità in questione ricade all'interno di un sistema montuoso la cui ossatura è costituita da terreni carbonatici mesozoici riconducibili al Dominio della Piattaforma laziale-abruzzese, formanti una successione con caratteri tipici di shelf, potente più di 4.000 metri e praticamente continua. La giacitura della serie carbonatica è tipicamente monoclinale, con strati quasi costantemente immergenti a N-NE, disposta a falde con sovrascorrimenti vergenti ad Est (Devoto G., 1970). Nel periodo Miocene sup.-Pliocene inf., concomitantemente alla tettonica distensiva, si assiste allo smantellamento dei rilievi carbonatici e al colmamento delle depressioni che si stavano aprendo, creando accumuli di detriti grossolani calcarei, parzialmente ricementati, in matrice sabbioso-argillosa. L'Unità conglomeratica in questione ha una potenzialità idrica medio-bassa per effetto della componente argillosa presente nella matrice. La sua produttività è condizionata, inoltre, da possibili locali travasi dal sistema idrico dei M.ti Simbruini-Ernici in cui è racchiusa (rif. Carta Idrogeologica della Regione Lazio, 2012). Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono di tipo lineare, per opera del drenaggio operato dai principali torrenti e fiumi nei tratti in cui incontrano la tavola d'acqua. Tra le emergenze puntuali degno di nota il gruppo di sorgenti Capodacqua (alto e basso).

38 LOC001 - Unità dei Monti della Laga

- L'Unità in oggetto ricade in un settore della Catena Appenninica caratterizzata da una struttura di unità sovrapposte con vergenza orientale, generata tra il Miocene sup. ed il Pliocene inf., in cui si riconoscono tre unità tettoniche principali: l'unità dei M.ti Sibillini, l'unità del Gran Sasso-Cittareale-Accumuli e l'unità di Acquasanta-Montagna dei Fiori-Montagnone. A partire dal Pliocene sup. la struttura così edificata è stata dislocata da faglie normali ad andamento NW-SE legata alla tettonica distensiva, responsabile anche della riattivazione di vecchi piani generati dalla precedente fase compressiva, dando luogo a ribassamenti e alla formazione di conche intramontane come quella di Amatrice. Nell'area in questione affiorano quasi esclusivamente i depositi torbiditici silicoclastici del membro preevaporitico della Formazione della Laga (Cacciuni A. et al., 1995). All'interno dell'Unità non è possibile distinguere un unico acquifero di importanza regionale ma, in considerazione della fitta stratificazione in livelli a permeabilità idraulica sensibilmente differente, può ospitare falde locali e discontinue all'interno dei livelli arenacei, conferendo nel complesso una conducibilità medio-bassa (rif. Carta Idrogeologica della Regione Lazio, 2012).

39 LOC002 - Unità della Media Valle del Tevere riva sinistra e LOC003 - Unità della Media Valle del Tevere riva destra

- Nel Miocene Medio-Sup. l'area della media valle del Tevere fu interessata da una tettonica compressiva e successivamente da quella distensiva attiva dal tardo Pliocene Inf. che portò alla formazione del "Graben del Paglia-Tevere", una depressione complessa colmata da potenti successioni plio-pleistoceniche a carattere prevalentemente silico-clastiche di ambiente marino, di transizione e continentale di migliaia di metri di spessore, successivamente coperte da depositi vulcanici e vulcano-sedimentari (Mancini M. et al., 2004). In considerazione dell'estrema eterogeneità dei depositi che costituiscono la MVT, la circolazione delle acque sotterranee ricadenti in questo settore risente degli spessori e delle eteropie litologiche laterali che si riflettono sulla trasmissività idraulica. Locali travasi in riva Sinistra ed in riva Destra possono essere presenti in corrispondenza, rispettivamente, dei corpi idrici carbonatici (M.ti Sabini e M.ti Lucretili) e di quelli vulcanici (Vulsini, Cimini e Sabatini). Le principali sorgenti alimentate da questo sistema sono di tipo lineare, per opera del drenaggio operato dai principali torrenti e fiumi nei tratti in cui incontrano la tavola d'acqua.

40 VU001 - Unità dei Colli Albani

- Questo sistema è costituito fondamentalmente da depositi appartenenti al complesso idrogeologico delle piroclastiti e, in subordine, da terreni del complesso delle lave ed ignimbriti litoidi. In considerazione dell'assetto geologico-strutturale è possibile identificare un livello di base a bassa permeabilità costituito dalle successioni pelagiche mesozoiche, mentre sono numerosi i lavori che testimoniano la presenza di più falde acquifere con piezometrie diverse e circolazioni indipendenti, a testimonianza di come i diversi eventi vulcanici, dalla differente tipologia eruttiva e composizione, condizionino in modo decisivo il deflusso sotterraneo per effetto di una diversa trasmissività idraulica e la qualità dell'intera unità. Un aspetto importante che contraddistingue le unità di origine vulcanica del Lazio, sono i frequenti scambi che la falda ha con i sistemi di drenaggio superficiali (fiumi e torrenti), alimentati da essa con sistemi di sorgenti lineari (in alveo) o, al contrario, divenire alimentanti della medesima (infiltrazione). Le principali sorgenti sono: Acqua Vergine, Squarciarelli e Acqua Felice. Sono presenti, inoltre, innumerevoli manifestazioni termali e sulfuree e diversi incrementi delle portate negli alvei dei principali torrenti che si irradiano dalle pendici dei rilievi vulcanici.

41 VU002 Unità dei Monti Sabatini, VU003 - Unità dei Monti Cimini-Vicani, VU004 - Unità dei Monti Vulsini

- Questo gruppo è costituito essenzialmente da depositi appartenenti al complesso idrogeologico delle piroclastiti e, in subordine, da terreni del complesso delle lave ed ignimbriti litoidi. Tale assetto genera diversi sistemi multifalda sull'intera area e risorgenze in corrispondenza dei livelli idromagmatici e i sedimenti argillosi plio-pliocenici a più bassa conducibilità idraulica: sorgenti puntuali e lineari lungo i principali impluvi (rif. Carta Idrogeologica della Regione Lazio, 2012). Un aspetto importante che contraddistingue le unità di origine vulcanica del Lazio, sono i frequenti scambi che la falda ha con i sistemi di drenaggio superficiali (fiumi e torrenti), alimentati da essa con sistemi di sorgenti lineari (in alveo) o, al contrario, divenire alimentanti della medesima (infiltrazione). Le principali sorgenti sono: Gradoli, Fontana Grande, Le Vene, S. Lorenzo, Barano, sorgente lineare sul torrente Olpetta, sorgenti lineari lungo i fiumi Treia, Arrone e Marta. Sono presenti, inoltre, molteplici manifestazioni termali e sulfuree e diversi incrementi delle portate negli alvei dei principali torrenti che si irradiano dalle pendici dei rilievi vulcanici.

42 VU005 - Unità di Tolfa-Allumiere

- L'Unità in oggetto ricade in un settore del centro Italia in cui la tettonica distensiva, tra il Tortonianiano ed il Pliocene inf., ha dato luogo alla formazione di bassi strutturali ad andamento appenninico, colmati da sedimenti di varia origine (lagunari, continentali e marini). Nel Pliocene inf. si instaura il vulcanismo più antico dell'Italia centrale, a chimismo calcalkalino, di cui Tolfa-Allumiere costituisce la porzione più settentrionale (vulcanismo Tolfa-Ceriti-Manziana). L'intrusione del cripto-domo lavico di Tolfa ha determinato il sollevamento dell'area, la deposizione conglomeratiche sui depositi marini sottostanti e fenomeni di metamorfismo nei sedimenti prevulcanici (De Rita D. et al., 1993). In considerazione dell'assetto geologico-strutturale che caratterizza l'Unità, non è possibile distinguere un unico acquifero di importanza regionale: le lave sono caratterizzate da una conducibilità idraulica

da media ad alta e sede di falde produttive di estensione limitata (rif. Carta Idrogeologica della Regione Lazio, 2012).

43 “Strutture” anidre

- Sono costituite essenzialmente dalle alternanze di strati arenacei e pelitici caratteristici dei complessi flyschoidi al cui interno la circolazione d’acqua è limitatissima o del tutto assente. Gli affioramenti più estesi sono localizzati soprattutto nell’area dei Monti della Tolfa, in prossimità delle valli dei fiumi Paglia e Tevere, dei Monti della Laga, dei Monti Carseolani, della Valle Latina e a sud dei Monti Ruffi.

2.8 STRATEGIA PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE MARINO

2.8.1 Inquadramento normativo

L'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque deve tener conto dell'evoluzione del contesto normativo comunitario e nazionale in materia di acque al fine di integrare sinergicamente le diverse azioni e misure finalizzate alla protezione e risanamento di corpi idrici superficiali e sotterranei.

In particolare, relativamente all'ambiente marino, con l'emanazione della Direttiva 2008/56/CE (Strategia per l'ambiente Marino)¹⁶, recepita dal D.Lgs 190/2010, così come modificato dall'art. 17 della Legge 116/2014, è stata introdotta una assoluta novità nello scenario legislativo europeo in materia ambientale poiché, per la prima volta, si definisce un sistema di monitoraggio e valutazione della qualità degli ecosistemi marini basato su un approccio sistemico che considera, nello stesso contesto, sia gli aspetti legati al quadro evolutivo biologico sia quelli impattanti del contesto sociale ed economico, al fine di garantire la conservazione della biodiversità e l'uso sostenibile delle risorse marine. Con la Strategia Marina, inoltre, viene esteso il campo di azione per la protezione dell'ambiente marino fino alle 12 miglia nautiche di distanza dalla costa, amplificando l'area di indagine della Direttiva Acque (2000/60/CE), limitata alle acque marino-costiere, come definite nella Parte Terza del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e.ss.mm.ii.

La Direttiva, oltre a rappresentare il primo strumento legislativo europeo per la tutela degli ecosistemi marini, definisce il quadro istituzionale ed organizzativo per lo sviluppo di un approccio razionale per la piena attuazione di Natura 2000¹⁷ nelle zone marine, ma soprattutto integra le insufficienti conoscenze di base sugli ecosistemi marini necessarie per definire delle priorità di azione e per tutelare altri importanti tipi di habitat e specie che non sono attualmente disciplinati dalle direttive Habitat¹⁸ e Uccelli¹⁹, ma che necessitano di protezione per garantirne uno stato di conservazione soddisfacente.

L'implementazione della Direttiva 2008/56/CE, unitamente all'applicazione di tutte le altre politiche europee per la protezione ambientale, garantisce una corretta gestione e tutela dell'ecosistema marino e al contempo, uno sviluppo economico e sociale sostenibile. Il raggiungimento di tale duplice obiettivo è previsto anche grazie all'azione sinergica della Strategia Marina con la Pianificazione dello Spazio Marittimo (Direttiva 2014/89/UE²⁰), istituita con l'intento di promuovere la crescita sostenibile delle economie marittime, lo sviluppo sostenibile delle zone marine e l'uso sostenibile delle risorse marine.

Insieme alle altre Direttive Europee, in particolare alle già citate Direttive Habitat (92/43/CEE), Uccelli selvatici (79/409/CEE), Direttiva Acque (2000/60/CE), e ad altri strumenti normativi come la Politica Comune della Pesca (PCP, Reg. UE 1380/2013²¹), la Strategia per l'ambiente marino garantisce, altresì, un robusto

¹⁶ La *Marine Strategy Framework Directive* (MSFD) è stata recepita in Italia con il D.Lgs. n. 190/2010

¹⁷ Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri ai sensi della Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati come Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva Uccelli (fonte: <https://www.mase.gov.it/pagina/rete-natura-2000>)

¹⁸ Direttiva Habitat 92/43/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992, concernente la conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

¹⁹ Direttiva Uccelli 79/409/CEE del Consiglio, del 2 aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

²⁰ La Direttiva 2014/89/UE, istituisce un quadro per la Pianificazione dello Spazio Marittimo (MSP). La Direttiva invita gli Stati membri a elaborare e attuare la pianificazione dello spazio marittimo prendendo in considerazione gli aspetti economici, sociali e ambientali al fine di favorire uno sviluppo e una crescita sostenibili nel settore marittimo, applicando un approccio ecosistemico e promuovendo la coesistenza delle varie attività e dei relativi usi che ricadono sul mare e le coste

²¹ REGOLAMENTO (UE) N. 1380/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO, dell'11 dicembre 2013 relativo alla politica comune della pesca, che modifica i regolamenti (CE) n. 1954/2003 e (CE)

quadro politico e giuridico per l'adempimento degli impegni internazionali relativi alla protezione della biodiversità marina, come ad esempio la Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD)²² e la Convenzione di Barcellona per la protezione del Mediterraneo (UNEP/MAP)²³.

Anche i cambiamenti climatici hanno un'importante influenza sull'ecosistema marino e l'approccio ecosistemico della Strategia Marina ben si inserisce anche all'interno della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC)²⁴, che individua i principali impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse ambientali e su un insieme di settori socio-economici rilevanti a livello nazionale e fornisce una visione strategica nazionale, indicando per ciascuno di essi delle prime proposte di azioni di adattamento a tali impatti. I cambiamenti globali aumentano la variabilità e l'instabilità degli ecosistemi marini ed è, pertanto, indispensabile definire opportune strategie per compensarne gli effetti, sia attraverso una gestione ecosostenibile delle risorse basata su un approccio ecosistemico, sia con strumenti di conservazione della biodiversità e la Strategia Marina promuove, in questo senso, importanti indagini a lungo termine sullo stato della biodiversità e sul funzionamento degli ecosistemi.

Infine, è rilevante sottolineare che con l'adozione di strategie complesse mirate alla salvaguardia dell'ecosistema marino e con l'obiettivo dell'utilizzo dell'ambiente marino ad un livello sostenibile, salvaguardandone il potenziale, per gli usi e per le attività delle generazioni presenti e future, il quadro di azione per la tutela dell'ambiente marino proposto nella Strategia Marina si incardina nei principi fondamentali della nostra Costituzione; infatti, a seguito delle modifiche introdotte con la Legge Costituzionale 11 febbraio 2022, n. 125, la tutela dell'ambiente è espressamente prevista tra i principi fondamentali della Costituzione Italiana: l'art. 9, comma III stabilisce che «La Repubblica [...] Tutela l'ambiente, la biodiversità e gli ecosistemi, anche nell'interesse delle future generazioni».

2.8.2 Ambito di applicazione

La Strategia Marina si applica a tutte le acque marine della Regione del Mar Mediterraneo, così come definite all'articolo 3 punto 1 della Direttiva 2008/56/CE²⁶, ovvero le acque, i fondali e sottosuolo situati oltre

n. 1224/2009 del Consiglio e che abroga i regolamenti (CE) n. 371/2002 e (CE) n. 639/2004 del Consiglio, nonché la decisione 2004/585/CE del Consiglio.

²² Firmata a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992, la Convenzione sulla Diversità Biologica persegue tre obiettivi principali:

- La conservazione della diversità biologica
- L'uso sostenibile dei componenti della diversità biologica

La giusta ed equa ripartizione dei benefici derivanti dall'utilizzo delle risorse genetiche

²³ La *Convenzione di Barcellona per la Protezione del Mar Mediterraneo dall'Inquinamento* (1976), è stata ratificata in Italia con la Legge 25 gennaio n. 30. Nel 1995, in seguito all'emendamento redatto dalla Conferenza delle Parti Contraenti tenutasi a Barcellona, la convenzione cambia nome diventando *Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e la regione costiera del Mediterraneo* e ampliando il suo ambito di applicazione geografica, comprendendo le acque marine interne del Mediterraneo e le aree costiere. La Convenzione è finalizzata a prevenire, limitare e ridurre l'inquinamento del mare e del litorale, a migliorare l'ambiente (anche mediante la protezione attiva di habitat e specie in pericolo) e a consentire un uso ecologicamente sostenibile delle sue risorse. Nell'emendamento del 1995 viene testualmente adottato il principio "*chi inquina paga*" per il quale gli Stati che danneggiano l'ambiente mediterraneo sono tenuti ad intervenire direttamente per compensare i danni arrecati

²⁴ <https://www.mase.gov.it/notizie/strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0>

²⁵ LEGGE COSTITUZIONALE 11 febbraio 2022, n. 1 Modifiche agli articoli 9 e 41 della Costituzione in materia di tutela dell'ambiente. (22G00019) (GU Serie Generale n.44 del 22-02-2022).

²⁶ Art. 3 punto 1. «acque marine»: a) acque, compresi il fondale e il sottosuolo, situate al di là della linea di base che serve a misurare l'estensione delle acque territoriali fino ai confini della zona su cui uno Stato membro

la linea di base che serve a misurare l'estensione delle acque territoriali, fino ai confini della zona su cui lo Stato ha, o esercita, diritti giurisdizionali, in conformità al diritto internazionale del mare, quali: il mare territoriale, la zona economica esclusiva, le zone di pesca protette, la piattaforma continentale e, laddove istituite, le zone di protezione ecologica, tenendo conto degli effetti transfrontalieri sulla qualità dell'ambiente marino degli Stati terzi situati nella stessa regione o sottoregione marina.

Inoltre, la Strategia Marina agisce anche all'interno delle acque costiere²⁷ già definite nella Parte Terza del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.²⁸, i loro fondali e sottosuolo, per gli aspetti specifici dello stato ambientale dell'ambiente marino non trattati nel D. Lgs 152/2006 o in altra normativa nazionale di settore.

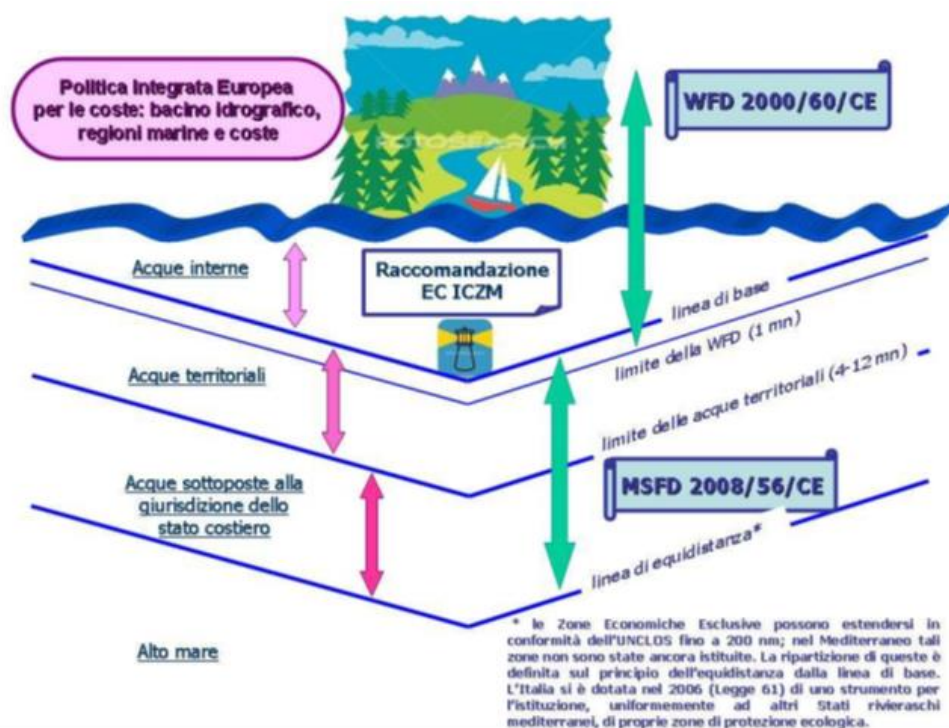


Figura 2.14: Tratta dal sito: <http://www.strategiamarina.isprambiente.it/>

Per realizzare gli obiettivi della Strategia Marina ogni Stato Membro, appartenente ad una specifica regione marina²⁹ europea, deve sviluppare ed attuare nell'ambito della propria Strategia Marina le misure necessarie

ha e/o esercita diritti giurisdizionali, in conformità dell'UNCLOS, escluse le acque adiacenti ai paesi e ai territori indicati nell'allegato II del trattato e ai dipartimenti e alle collettività territoriali francesi d'oltremare.

b) acque costiere quali definite nella direttiva 2000/60/CE, il loro fondale e sottosuolo, nella misura in cui aspetti specifici dello stato ecologico dell'ambiente marino non siano già trattati nella presente direttiva o in altra normativa comunitaria.

²⁷ Definizione di acque costiere: Articolo 74 del D.Lgs. 152/2006, comma 1, punto c: "acque costiere: le acque superficiali situate all'interno rispetto a una retta immaginaria distante, in ogni suo punto, un miglio nautico sul lato esterno dal punto più vicino della linea di base che serve da riferimento per definire il limite delle acque territoriali e che si estendono eventualmente fino al limite esterno delle acque di transizione".

²⁸ DECRETO LEGISLATIVO 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale. (GU Serie Generale n.88 del 14-04-2006 - Suppl. Ordinario n. 96).

²⁹ All'interno di ciascuna regione marina europea (Mar Baltico, Oceano Atlantico nordorientale, Mar Mediterraneo e Mar Nero), la Strategia Marina ha individuato, sulla base di fattori idrologici, oceanografici e biogeografici, delle sotto-regioni. Le acque marine italiane appartengono alle 3 sotto-regioni Mediterranee: Mediterraneo occidentale (MWEIT), Mar Adriatico (MADIT), Mar Ionio e Mediterraneo centrale (MICIT).

per conservare o ripristinare il buono stato ambientale³⁰ dei propri ecosistemi marini. Data la natura transfrontaliera del mare inoltre, gli Stati Membri sono chiamati a cooperare per garantire il coordinamento tra le singole strategie nazionali.

All'interno di ciascuna regione marina europea (Mar Baltico, Oceano Atlantico nordorientale, Mar Mediterraneo e Mar Nero), la Strategia Marina ha individuato, sulla base di fattori idrologici, oceanografici e biogeografici, delle sotto-regioni, all'interno delle quali gli stati membri devono effettuare il monitoraggio ed individuare gli opportuni programmi di misure.

Le acque italiane appartengono a tutte e tre le sotto-regioni individuate nel Mar Mediterraneo:

- a) Mediterraneo occidentale
- b) Mar Adriatico
- c) Mar Ionio e Mediterraneo centrale

La regione Lazio appartiene alla sotto-regione del Mediterraneo occidentale insieme alla Liguria, Toscana, Campania e Sardegna.

2.8.3 Descrittori, requisiti del buono stato ambientale e definizione dei traguardi ambientali

La Strategia Marina considera l'ambiente marino un patrimonio prezioso, da proteggere, salvaguardare e, ove possibile, ripristinare per mantenere la biodiversità e preservare la vitalità di mari e di oceani. A tale scopo, ogni Stato Membro ha il compito di sviluppare la propria strategia per prevenirne il degrado e ripristinare gli ecosistemi danneggiati, mettendo in atto le misure necessarie a conseguire, o mantenere, un buono stato ambientale (GES, "Good Environmental Status"), così come definito dall'art. 3 comma g) del D.lgs. 190/2010³¹ per le proprie acque marine entro il 2020.

La Direttiva prevede l'aggiornamento ogni sei anni della determinazione del GES e dei traguardi ambientali, fondamentali per rilevare i progressi nel processo di conseguimento del buono stato ambientale. In attuazione degli articoli 9 e 10 del D.lgs. 190/2010, l'Italia ha aggiornato i requisiti del buono stato ambientale e la definizione dei traguardi ambientali della Strategia Marina con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 15 febbraio 2019³², pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 69 del 22 marzo 2019.

Il buono stato ambientale, viene stabilito sulla base di 11 descrittori qualitativi, che fanno riferimento a molteplici aspetti degli ecosistemi marini, tra cui la biodiversità, l'inquinamento e l'impatto delle attività produttive:

Descrittore 1: La biodiversità è mantenuta. La qualità e la presenza di habitat nonché la distribuzione e l'abbondanza delle specie sono in linea con le prevalenti condizioni fisiografiche, geografiche e climatiche.

³⁰ Il buono stato ambientale (Good Environmental Status - GES) è definito nella Direttiva come "lo stato ambientale delle acque marine tale per cui le stesse preservano la diversità ecologica e la vitalità di mari ed oceani puliti, sani e produttivi nelle proprie condizioni intrinseche e tale per cui l'utilizzo dell'ambiente marino si svolge in modo sostenibile, salvaguardandone le potenzialità per gli usi e le attività delle generazioni presenti e future".

³¹ "Stato ambientale delle acque marine tale per cui le stesse preservano la diversità ecologica e la vitalità di mari ed oceani puliti, sani e produttivi nelle proprie condizioni intrinseche e tale per cui l'utilizzo dell'ambiente marino si svolge in modo sostenibile, salvaguardandone le potenzialità per gli usi e le attività delle generazioni presenti e future. Il buono stato ambientale è definito in relazione a ciascuna regione o sottoregione marina, sulla base dei descrittori qualitativi dell'allegato I"

³² DECRETO 15 febbraio 2019 Aggiornamento della determinazione del buono stato ambientale delle acque marine e definizione dei traguardi ambientali. (19A01951) (GU Serie Generale n.69 del 22-03-2019)

Descrittore 2: Le specie non indigene introdotte dalle attività umane restano a livelli che non alterano negativamente gli ecosistemi.

Descrittore 3: Le popolazioni di tutti i pesci, molluschi e crostacei sfruttati a fini commerciali restano entro limiti biologicamente sicuri, presentando una ripartizione della popolazione per età e dimensioni indicativa della buona salute dello stock.

Descrittore 4: Tutti gli elementi della rete trofica marina, nella misura in cui siano noti, sono presenti con normale abbondanza e diversità e con livelli in grado di assicurare l'abbondanza a lungo termine delle specie e la conservazione della loro piena capacità riproduttiva.

Descrittore 5: È ridotta al minimo l'eutrofizzazione di origine umana, in particolare i suoi effetti negativi, come perdite di biodiversità, degrado dell'ecosistema, fioriture algali nocive e carenza di ossigeno nelle acque di fondo.

Descrittore 6: L'integrità del fondo marino è ad un livello tale da garantire che la struttura e le funzioni degli ecosistemi siano salvaguardate e gli ecosistemi bentonici, in particolare, non abbiano subito effetti negativi.

Descrittore 7: La modifica permanente delle condizioni idrografiche non influisce negativamente sugli ecosistemi marini.

Descrittore 8: Le concentrazioni dei contaminanti presentano livelli che non danno origine a effetti inquinanti.

Descrittore 9: I contaminanti presenti nei pesci e in altri prodotti della pesca in mare destinati al consumo umano non eccedono i livelli stabiliti dalla legislazione comunitaria o da altre norme pertinenti.

Descrittore 10: Le proprietà e le quantità di rifiuti marini non provocano danni all'ambiente costiero e marino.

Descrittore 11: L'introduzione di energia, comprese le fonti sonore sottomarine, è a livelli che non hanno effetti negativi sull'ambiente marino.

Con il DM del 15 febbraio 2019 l'Italia ha aggiornato i requisiti del buono stato ambientale e la definizione dei traguardi ambientali della Strategia Marina, in attuazione degli articoli 9 e 10 del D. Lgs 190/10.

L'elaborazione della Strategia Marina da parte degli Stati membri, è fondata su una valutazione iniziale, sulla definizione del buono stato ambientale, sull'individuazione dei traguardi ambientali e sull'istituzione di programmi di monitoraggio; pertanto, l'articolazione della Strategia Marina prevede un processo evolutivo ciclico, costituito da fasi successive. Ogni fase, basata sull'approccio ecosistemico, deve essere revisionata ed eventualmente aggiornata ogni sei anni. Al termine di ogni ciclo, di sei anni, la Strategia delineata viene sottoposta a valutazione ed eventualmente ad aggiornamento. Le diverse fasi, di seguito elencate, sono legate le une alle altre e vedono il proprio compimento nel Programma di Misure, principale strumento per il raggiungimento degli obiettivi (GES e Target) fissati da ciascuno Stato Membro:

- Valutazione iniziale dello stato dell'ambiente marino, dell'impatto delle attività antropiche e degli aspetti socio-economici dell'utilizzo dell'ambiente marino e dei costi del suo degrado, condotta sulla base degli "elenchi indicativi di elementi dell'ecosistema, pressioni antropogeniche e attività umane pertinenti per le acque marine", contenuti nell'allegato III della Direttiva (art. 8);
- Determinazione del Buono Stato Ambientale (GES) sulla base degli 11 descrittori qualitativi di cui all'allegato I della Direttiva Quadro (art. 9);
- Definizione dei Traguardi Ambientali (Target) e degli indicatori ad essi associati (art. 10);
- Elaborazione dei Programmi di Monitoraggio per la valutazione continua dello stato ambientale delle acque marine, in funzione dei traguardi ambientali adottati (art. 11);
- Elaborazione di uno o più Programmi di Misure, finalizzati a conseguire o mantenere un Buono Stato Ambientale (art. 13).

Il Programma di Monitoraggio ha quindi lo scopo di valutare lo stato ambientale marino e di verificare l'efficacia delle misure disposte per il conseguimento del buono stato ambientale. ISPRA e le ARPA costituenti le tre Sottoregioni Marine, predispongono in maniera coordinata ed integrata, i Programmi Operativi delle Attività di durata triennale, che vengono approvati dal Ministero.

Per l'avvio dei Programmi di Monitoraggio previsti dall'art 11 del D.Lgs. 190/2010 il MATTM nel dicembre 2014 stipulato un Accordo Quadro con le 15 Regioni costiere italiane. L'accordo ha stabilito che le attività di monitoraggio fossero organizzate a livello delle "sottoregioni marine" individuate dalla Direttiva (Mar Mediterraneo Occidentale, Mar Ionio – Mar Mediterraneo Centrale e Mare Adriatico) e svolte dalle Agenzie Regionali per l'Ambiente (ARPA) delle Regioni costiere.

Il primo ciclo di monitoraggio si è concluso nel dicembre 2020 e a gennaio 2021 è stato siglato il nuovo accordo operativo per realizzare le attività del secondo ciclo della Strategia Marina (2021-23) tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare³³ (MATTM), ISPRA e le ARPA capofila³⁴ delle tre sotto regioni mediterranee. Col nuovo accordo sono state inserite nuove attività e modificate, alla luce dei risultati del primo sessennio, alcune metodiche di monitoraggio. Il Ministero in qualità di Autorità competente assicura il coordinamento del processo di attuazione dell'Accordo.

ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) assicura il coordinamento tecnico e scientifico del complessivo sistema delle attività dei Programmi di monitoraggio marino ed il supporto per l'aggiornamento dei Programmi di misure; provvede alla realizzazione delle attività dei Programmi di monitoraggio marino di propria competenza e garantisce, per conto del Ministero, la gestione e l'aggiornamento del Sistema Informativo Centralizzato (SIC) di raccolta, gestione e condivisione a livello comunitario dei dati ambientali della Strategia Marina. Infine garantisce il supporto alla cooperazione regionale e alle attività unionali ed internazionali connesse all'attuazione della Strategia Marina, con particolare riguardo alla *Common Implementation Strategy* (CIS).

Le ARPA delle regioni costiere assicurano la realizzazione delle attività dei Programmi di monitoraggio marino di propria competenza e caricano i dati ambientali sul Sistema Informativo Centralizzato (SIC). I programmi di monitoraggio hanno preso ufficialmente avvio il 15 luglio 2015 e seguono un ciclo d'attuazione di 6 anni al termine del quale le strategie nazionali sono sottoposte a valutazione e aggiornamento. Tutte le attività previste per i monitoraggi sono articolate in moduli tecnico-operativi (Tabella 2.21)

Modulo	Attività previste per il monitoraggio	Programmi di monitoraggio
Modulo 1	Parametri chimico-fisici colonna d'acqua, habitat pelagici, rifiuti galleggianti. Monitoraggio delle variabili chimico-fisiche e dei nutrienti	MWE-IT-D5-CHEM-PHYS-NUTR
	Monitoraggio del Fitoplancton	MWEIT-D01-09
	Monitoraggio del Mesozooplankton	MWEIT-D01-10
	Monitoraggio del Macrozooplankton	MWEIT-D01-11
	Monitoraggio dei rifiuti galleggianti	MWEIT-D10_02
	Reti trofiche caratterizzazione isotopica Fitoplancton, Mesozooplankton e particellato (facoltativo)	MWEIT-D04-02
Modulo 2	Analisi delle microplastiche. Monitoraggio dei "Microrifiuti" nello strato superficiale della colonna d'acqua	MWEIT-D10_04
Modulo 3	Specie non indigene. Monitoraggio per il rilevamento di specie non indigene delle componenti planctoniche (fitoplancton,	MWE-IT-D2-01

³³ Il Ministero della Transizione Ecologica (MITE) ha sostituito il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) con il D.L. 22/2021, convertito con modificazioni in L. 55/2021

³⁴ ARPA Liguria per la sotto-regione Mediterraneo occidentale (Lazio, Toscana, Campania, Sardegna, Liguria), ARPA Calabria per Mar Ionio e Mediterraneo centrale (Basilicata, Sicilia, Calabria), ARPA Emilia Romagna per Mar Adriatico (Friuli Venezia Giulia, Veneto, Marche, Abruzzo, Molise, Puglia, Emilia Romagna)

Modulo	Attività previste per il monitoraggio	Programmi di monitoraggio
	mesozooplankton, macrozooplankton) e bentoniche (macrobenthos, epimegabenthos)	
Modulo 4	Monitoraggio dei rifiuti spiaggiati	MWEIT-D10_01
D5	Eutrofizzazione. Monitoraggio in situ delle variabili chimico-fisiche e dei nutrienti	MWE-IT-D5-CHEM-PHYS-NUTR
	Stima dei carichi di nutrienti	MWE-IT-D5-NUTR-LOAD
D8	Contaminazione. Monitoraggio dei contaminanti chimici nei sedimenti	MWEIT-D8-01
	Monitoraggio dei contaminanti chimici nel biota	MWEIT-D8-02
Modulo 7	Habitat coralligeno. Monitoraggio dell'estensione e condizione dei Fondi a Coralligeno	MWEIT-D01-06
	Rifiuti sul fondo	MWEIT-D10_03
Modulo 8	Habitat dei fondi a Rodoliti. Monitoraggio dell'estensione e condizione dei fondi a Rodoliti	MWEIT-D01-08
	Rifiuti sul fondo	MWEIT-D10_03
Modulo 9	Habitat di fondo marino sottoposti a danno fisico. Monitoraggio della Pressione di Pesca e Monitoraggio delle comunità epimegabentoniche sottoposte a perturbazioni fisiche	MWEIT -D6-02
Modulo 10	Habitat delle praterie di <i>Posidonia oceanica</i> . Monitoraggio di <i>Posidonia oceanica</i> -Condizione ed estensione dell'habitat	MWEIT-D01-05
	Rifiuti sul fondo	MWEIT-D10_03
Moduli 13A, C, I, P	Avifauna marina. Monitoraggio Uccelli (Uccelli marini di superficie; Uccelli tuffatori pelagici; Uccelli tuffatori di profondità)	MWEIT-D01-01

Tabella 2.21: Moduli tecnico-operativi relativi al programma di monitoraggio "Marine Strategy" condotto da ARPA Lazio.

2.9 SISTEMI NATURALI E AREE PROTETTE

In questo paragrafo sono riportati unicamente gli elementi di aggiornamento rispetto al precedente Piano di Tutela, alla luce dei cambiamenti verificatisi successivamente alla pubblicazione della versione suddetta relativamente ai Sistemi Naturali e alle Aree Protette. Coerentemente, tutte le altre informazioni relativamente ai Sistemi Naturali e alle Aree Protette sono tuttora valide e per la loro consultazione si rimanda al precedente Piano di Tutela.

In Allegato 2.4 è riportato l'elenco aggiornato delle Aree Naturali Protette presenti nel territorio della Regione Lazio, con il dettaglio delle province, e dei comuni al loro interno, ricadenti nelle suddette Aree, e l'indicazione del riferimento normativo relativo alla loro istituzione.

2.10 IL FITOCLIMA DEL LAZIO

Relativamente alle caratteristiche fitoclimatiche della Regione Lazio, sono confermate in linea generale le informazioni riportate nel precedente aggiornamento del Piano di Tutela (Par. 2.4), sia in merito alla distinzione fra le diverse regioni climatiche presenti sia in relazioni alle relative associazioni vegetali riscontrate. In questo paragrafo sono riportate, a titolo esemplificativo, la cartografia fitoclimatica della Regione Lazio, dove è possibile visualizzare le quattro regioni climatiche che caratterizzano il territorio, e le cartografie relative ai dati delle precipitazioni e delle temperature registrate dal 2015 al 2021.

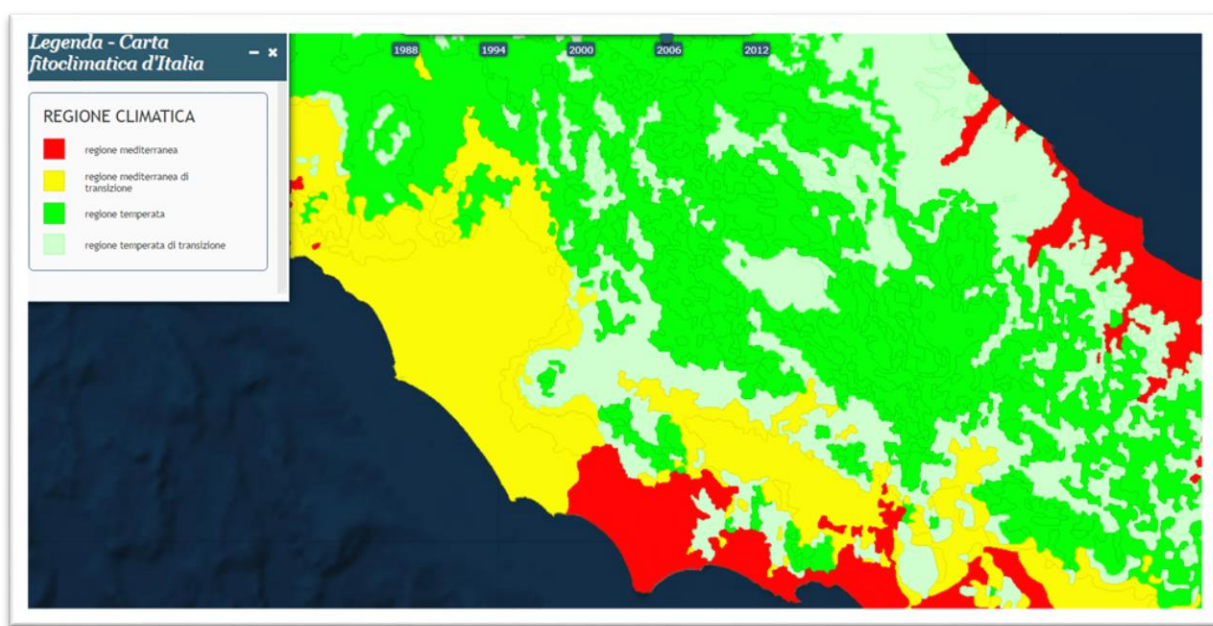


Figura 2.15: Carta Fitoclimatica del territorio della Regione Lazio - tratto dal "Geoportale Nazionale" del Ministero dell'Ambiente (<http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>).

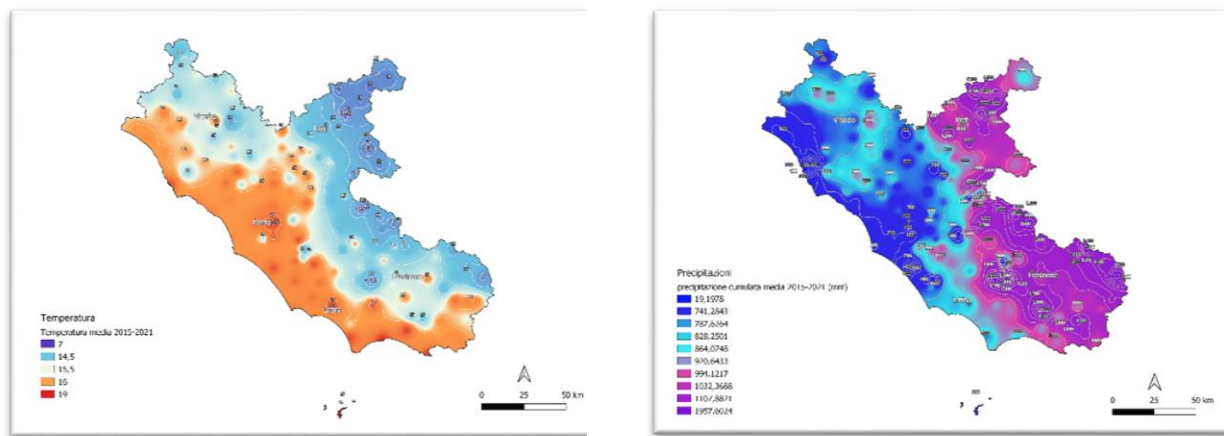


Figura 2.16: Fonte dati Centro Funzionale Protezione Civile Lazio e ARSIAL - Pluviometria – rappresentazione della precipitazione cumulata annua (media – 2015-2021); Temperature – rappresentazione delle temperature medie annuali (media – 2015-2021).

3 ANALISI DELLE PRESSIONI

3.1 LA DEFINIZIONE DEGLI AGGLOMERATI DI ACQUE REFLUE URBANE E DEL RELATIVO BILANCIO DEPURATIVO.

Ad esito della disamina della valutazione dello stato di qualità dei corpi idrici, e in particolare della valutazione differenziale degli indicatori degli elementi di qualità biologica e fisico- chimica, è evidente che la maggior criticità che impedisce il raggiungimento dello stato ecologico “Buono” per i corpi idrici è rappresentata dagli scarichi di acque reflue urbane. Ciò è testimoniato da valori non buoni di LIMeco e da bassi valori dell’EQB “Macroinvertebrati”, particolarmente sensibili all’inquinamento organico.

Tali scarichi possono avvenire in corpo idrico principalmente per tre cause:

- Assenza di sistemi fognari o mancato collettamento di rami fognari agli impianti di depurazione.
- Insufficiente capacità o cattivo funzionamento degli impianti.
- Vetustà dei sistemi fognari e/o presenza nei liquami di una elevata percentuale di acque bianche c.d. “parassite”, che soprattutto in caso di intense precipitazioni comportano il rilascio in corpo idrico di considerevoli quantità di reflui non depurati.

Un ulteriore indicatore di impatto utilizzabile per una valutazione speditiva del contributo del carico organico originato dai reflui urbani è rappresentato dallo studio delle massime e delle medie concentrazioni rilevate di *Escherichia Coli* nelle periodiche analisi dei corpi idrici svolte per il monitoraggio dei corpi idrici fluviali ai sensi del D.lgs. 152/06, parte III, all.1.

La Figura 3.1 e la Figura 3.2 illustrano le concentrazioni di *Escherichia Coli* (rispettivamente medie e massime) rinvenute nei corpi idrici nel corso delle campagne di monitoraggio effettuate tra il 2014 e il 2022. È da premettere che, a titolo di paragone, il D.lgs. 152/06 individua in 5000 u.f.c/100ml il limite degli scarichi dei depuratori di acque reflue urbane. Pertanto esiste una certa quantità di stazioni che evidenziano concentrazioni mediamente superiori rispetto a quelle provenienti da impianti di depurazione. In casi limite, la concentrazione media può superare le 100.000 u.f.c, suggerendo la presenza a relativamente bassa distanza dal punto di monitoraggio, di un costante apporto di scarichi non depurati.

Andando ad esaminare le concentrazioni massime rilevate, si nota che un consistente numero di stazioni ha presentato singoli campioni aventi limiti superiori a 10 volte il limite degli scarichi dei DRU, superando in qualche caso anche il milione di u.f.c/100ml (200 volte il limite dei DRU).

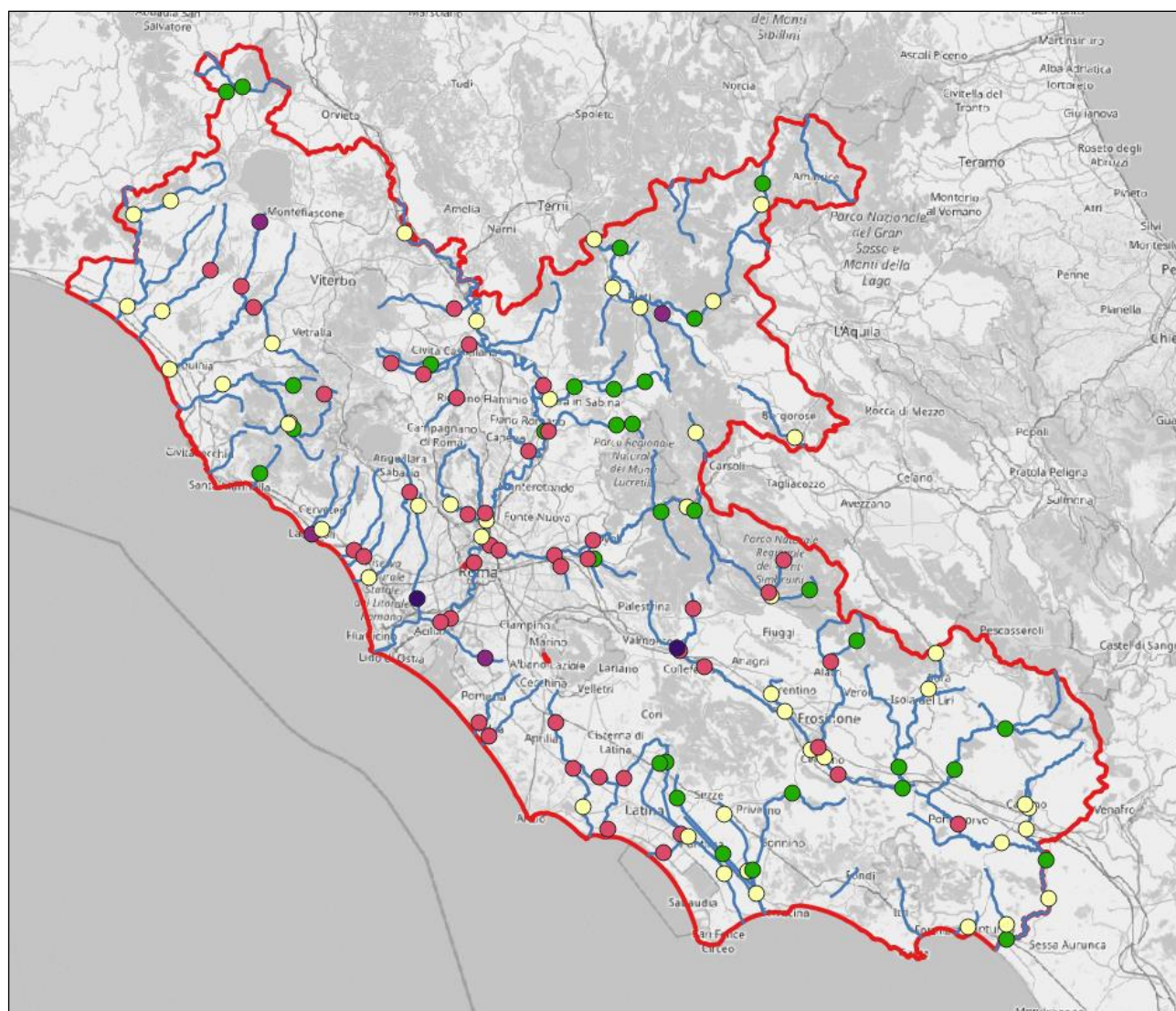
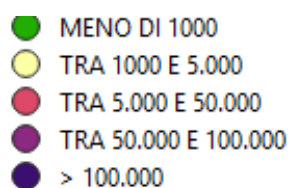


Figura 3.1 Concentrazione media di *Escherichia Coli* determinata nei campionamenti del periodo 2014-2022 (u.f.c./100ml). Sono state escluse le stazioni aventi meno di 10 campionamenti complessivi.



Concentrazioni occasionalmente elevate suggeriscono in molti dei casi più rilevanti il rilascio di notevoli quantità di reflui non depurati dagli sfioratori delle reti fognarie in occasione degli eventi meteorologici più intensi.

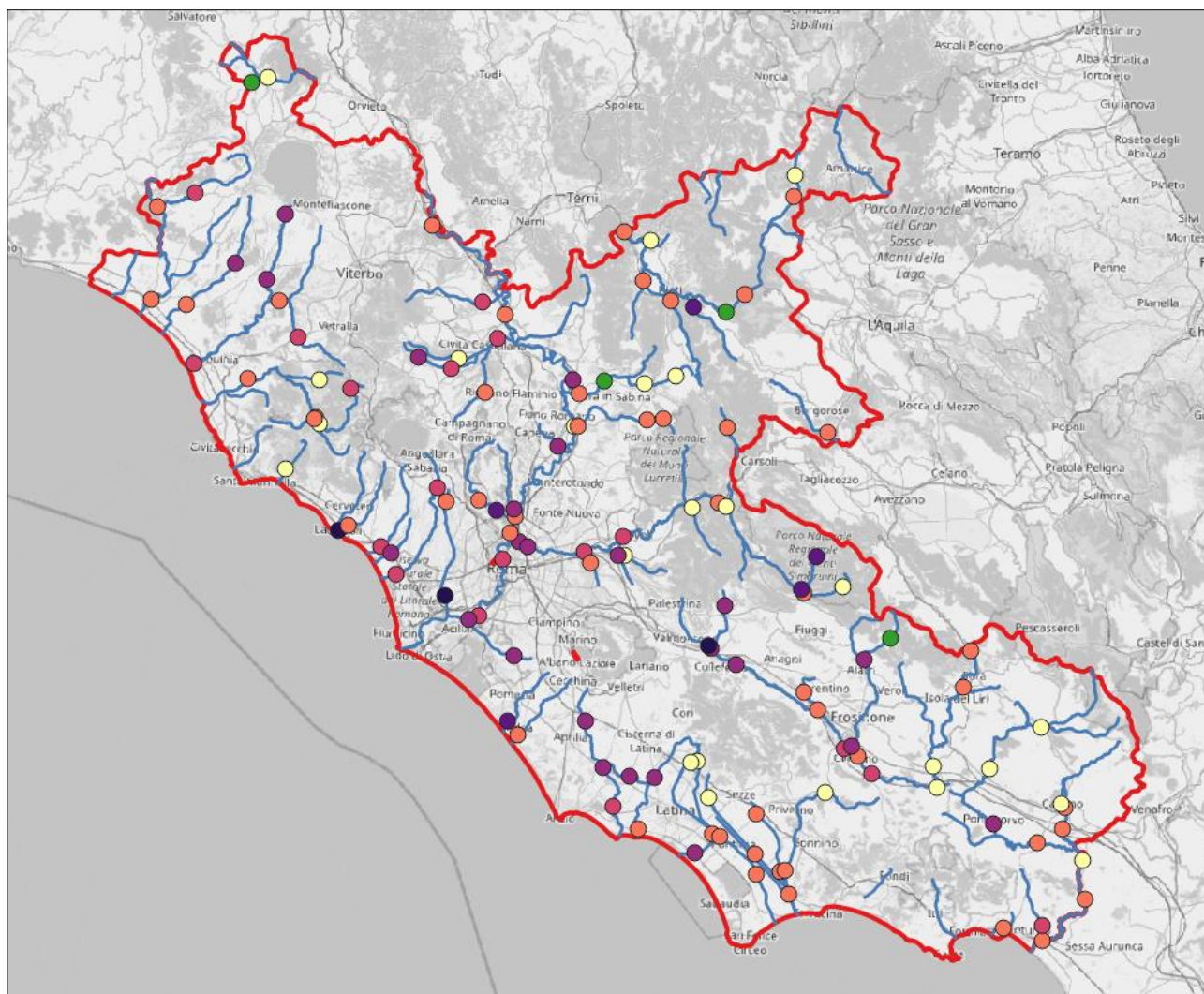


Figura 3.2 - Concentrazione massima di *Escherichia Coli* determinata nei campionamenti del periodo 2014-2022 (u.f.c. / 100ml). Sono state escluse le stazioni aventi meno di 10 campionamenti complessivi.



La definizione cartografica degli agglomerati di acque reflue ai sensi della 91/271/CEE (UWWTD) è stata realizzata in un percorso di individuazione volto a stabilire i confini cartografici e funzionali degli agglomerati di acque reflue e il relativo bilancio depurativo.

Alle attività di cui alla presente relazione ha partecipato anche ISTAT, sia per quanto riguarda il reperimento dati e il confronto delle informazioni disponibili, sia per quanto riguarda le metodologie di calcolo necessarie per il conseguimento dell'obiettivo del lavoro.

La perimetrazione degli agglomerati è stata svolta tenendo presente la definizione della direttiva, nonché le varie indicazioni presenti nei relativi documenti guida e le esperienze di altre regioni italiane.

In particolare, la Direttiva UWWTD definisce l'agglomerato: *"area in cui la popolazione e/o le attività economiche sono sufficientemente concentrate così da rendere possibile la raccolta e il convogliamento delle acque reflue urbane verso un impianto di trattamento di acque reflue urbane o verso un punto di scarico finale."*

Non essendo presente una definizione precisa del limite da utilizzare per considerare le attività "sufficientemente concentrate", ci si è rifatti al limite introdotto nella proposta di revisione della Direttiva 91/271 pubblicata tramite la COM (2022) 541, che individua in 10 AETU per ettaro (1000 AETU per kmq) il limite di concentrazione delle attività necessario a considerare che una determinata zona necessiti di essere inclusa in un agglomerato.

La perimetrazione degli agglomerati è stata svolta tenendo presente le indicazioni di cui sopra, nonché le varie indicazioni presenti nei relativi documenti guida e le esperienze di altre regioni italiane, utili a contestualizzare la definizione nei confronti della realtà territoriale cui va applicata.

Ai fini della perimetrazione sono state indispensabili, laddove disponibili, le cartografie delle reti fognarie, ancorché non sempre aggiornate e/o complete. In particolare le cartografie sono risultate disponibili e sufficientemente aggiornate allo scopo per ATO2, ATO4, ATO5, mentre per ATO1 e ATO3 si è lavorato su informazioni reperite dai gestori o dai Comuni, qualora sufficienti.

Nei casi in cui non erano disponibili informazioni sufficienti a definire il percorso dei sistemi fognari, si è ricorso all'acquisizione di informazioni per le vie brevi dal gestore.

Ai fini del presente studio sono stati inoltre utilizzati i seguenti dati:

- Comunicazioni pervenute dai soggetti gestori degli ATO nell'ambito dei flussi dati UWWTD e WISE 3 (ubicazione, stato e capacità di progetto dei depuratori in loro gestione).
- Cartografie vettoriali dei centri urbani e delle sezioni censuarie del censimento ISTAT 2011 e relative informazioni demografiche.
- Elaborazione degli AETU di ISTAT, suddivisi per sezioni censuarie.

La delimitazione cartografica è stata eseguita tracciando dei poligoni attorno alle conurbazioni, comprendenti il relativo sistema fognario (ove disponibile) e il depuratore (o i depuratori) a servizio del medesimo.

Il criterio generale è stato quello di includere in un unico agglomerato tutte le aree urbane fisicamente interconnesse tra i sistemi fognari, purché rappresentate da sezioni censuarie con densità di AETU superiore ai 1000/kmq.

Nei casi in cui sono state identificate aree urbane ad esse contigue, ma senza evidenza di connessione fognaria, esse sono state incluse nell'agglomerato, purché appartenenti allo stesso comune.

In tal modo sono stati identificati tutti i casi in cui uno o più centri abitati confluivano in uno o più depuratori tramite una connessione funzionale diretta (si veda esempio di figura 3.3).

Il tracciamento dei confini funzionali dell'agglomerato ha consentito di attribuire a ciascun di essi una o più sezioni censuarie ISTAT, ed il relativo carico di AETU.

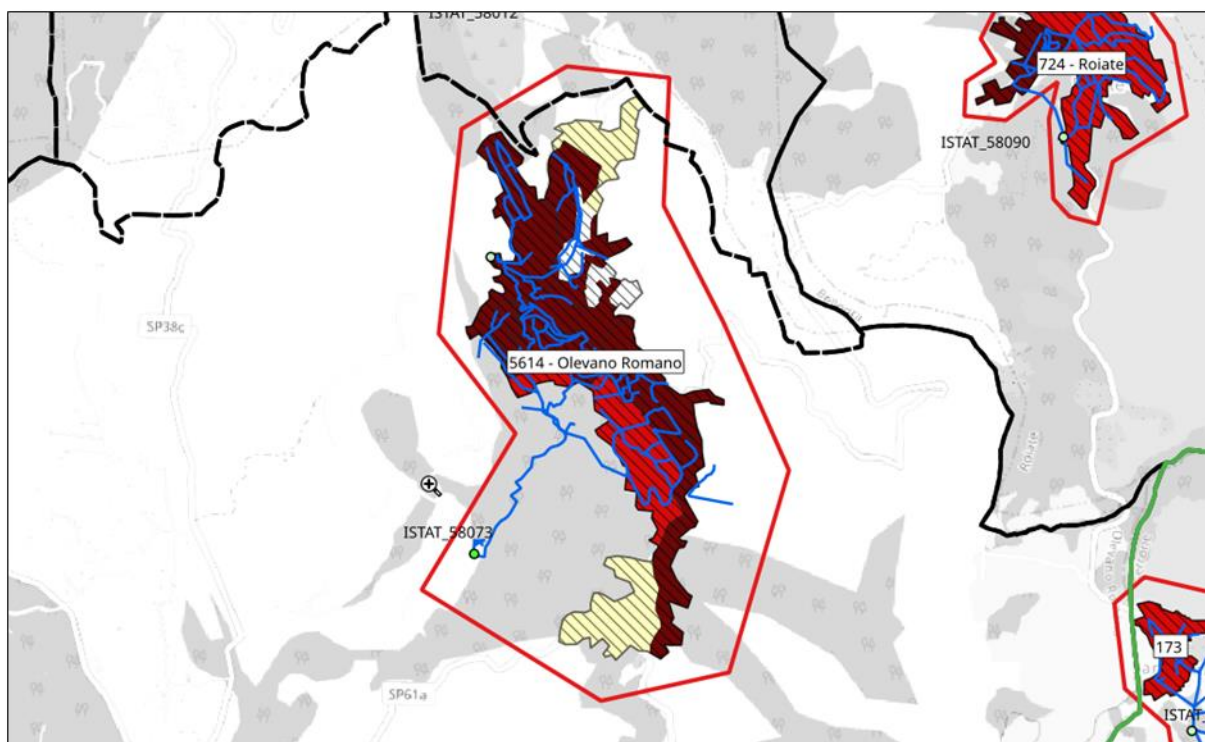


Figura 3.3 - Esempio di delimitazione cartografica - Centro abitato di Olevano Romano

A fronte dei casi in cui la perimetrazione è risultata intuitiva, si sono manifestati anche casi in cui non era semplice individuare i confini tra differenti agglomerati nel caso di conurbazioni continue tra più comuni. A titolo di esempio possiamo confrontare la facilità di tracciamento dell'agglomerato di Olevano Romano (Figura 3.3) rispetto alla complessità di identificazione rappresentata dall'area dei comuni di San Cesareo, Zagarolo, Cave e Palestrina in cui un'area urbana pressoché continua è sottesa, e dove quindi sussiste il rischio di istituire confini arbitrari tra gli agglomerati, specialmente in mancanza di informazioni adeguate sulle aree apparentemente non servite da sistemi fognari.

La mancanza di informazioni sufficienti sull'estensione dei sistemi fognari può portare anche a un aumento del numero di agglomerati potenzialmente artificioso. Per quanto concerne gli agglomerati in ATO 1 e ATO3, non essendo acquisibili dati vettoriali sui sistemi fognari, tutte le aree urbane non contigue tra loro sono state considerati agglomerati indipendenti qualora il gestore non avesse evidenze in senso contrario.

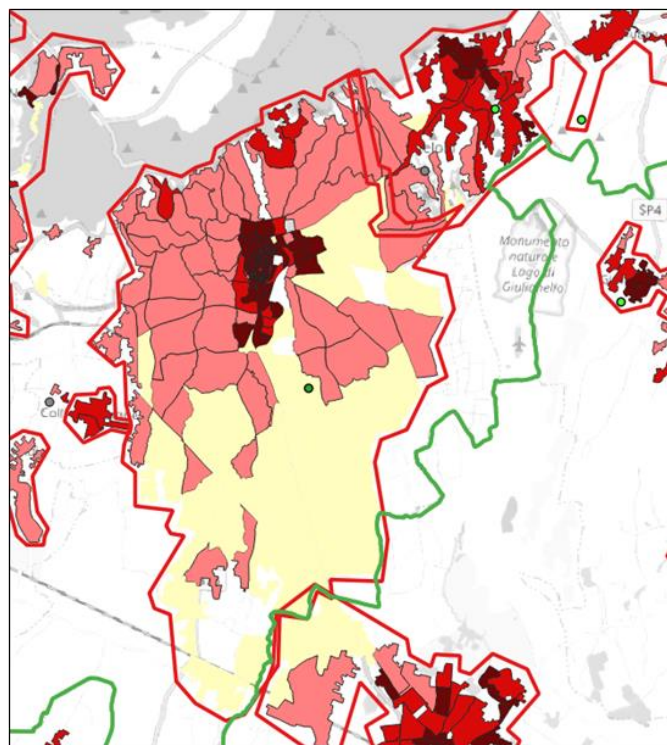


Figura 3.5-Centro abitato di Velletri. Si notino le aree gialle a bassa densità abitativa

Per ogni sezione censuaria, si è successivamente verificato il superamento (o meno) del limite di 1000 AETU/kmq. Le sezioni che presentavano un valore inferiore al limite sono state scomputate, in quanto considerate non sufficientemente concentrate rispetto alle richieste della direttiva 91/271/CE.

Nella gran parte dei casi, l'impatto della scelta non ha creato sensibili differenze nel calcolo degli abitanti da collettare al sistema fognario. Tuttavia sono da segnalare in particolare i casi dei nuclei di San Cesareo-Zagarolo e soprattutto Velletri (Si vedano Figura 3.4 e Figura 3.5), in cui una consistente porzione del centro urbano è in realtà costituita da sezioni censuarie con una densità di abitanti equivalenti (in particolare di residenti e di abitazioni) molto bassa rispetto alla generalità. Tali sezioni, secondo i criteri stabiliti possono essere escluse dal computo degli abitanti da servire con il sistema fognario dell'agglomerato.

Infine si è proceduto a circoscrivere entro un'unica entità vettoriale i confini funzionali di ciascun agglomerato, ai fini della successiva approvazione e delle successive fasi analitiche, nonché della definizione degli obiettivi di Piano, misure e norme tecniche correlati alla gestione degli agglomerati di acque reflue urbane e dei relativi impatti sui bacini afferenti dei corpi idrici.



Figura 3.6 - Sulla sinistra analisi delle connessioni infrastrutturali tra centri urbani e sulla destra la conseguente delimitazione dell'agglomerato.

3.3 DISTRIBUZIONE DEGLI AGGLOMERATI

Lo studio ha identificato 206 agglomerati con abitanti equivalenti totali urbani superiori a 2000. Tali agglomerati, la cui perimetrazione è stata approvata con DGR 877/2023 sono pertanto soggetti alle previsioni della Direttiva 91/271/CE.

La distribuzione degli agglomerati è illustrata in Figura 3.7, nella quale vengono riportati con differenti colori gli agglomerati compresi tra 2000 e 10.000 AETU (verde), Gli agglomerati tra 10.000 e 100.000 AETU e gli agglomerati superiori a 100.000 AETU.

Ad ogni agglomerato corrisponde un confine georeferenziato disponibile all'interno del Sistema Informativo Regionale Ambientale.

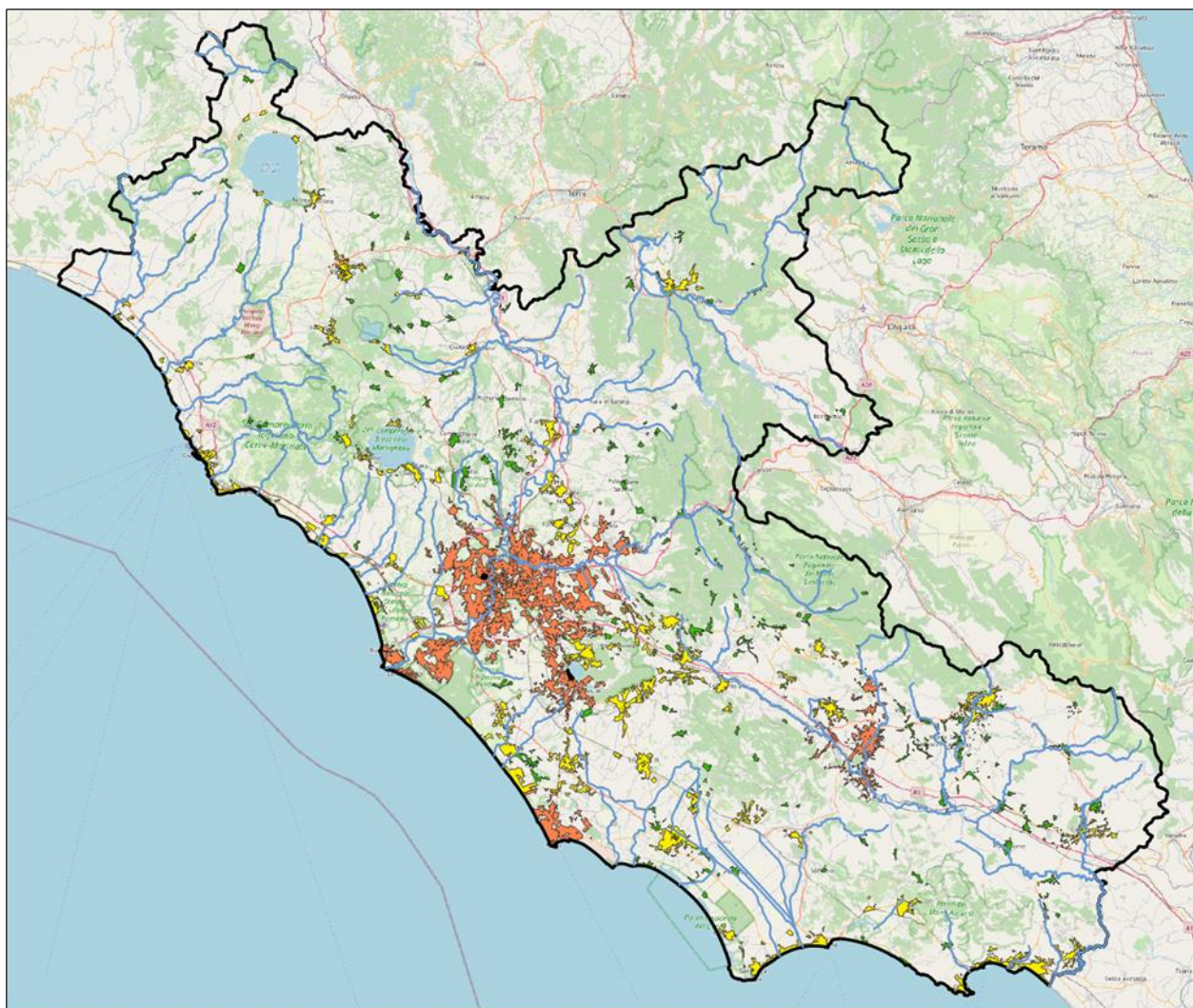


Figura 3.7 - Distribuzione degli agglomerati per classe dimensionale (arancione: agglomerati oltre i 100.000 AETU, giallo: tra 10000 e 100000, verde: tra 2000 e 10000).

La tabella seguente illustra i 206 agglomerati sopra la soglia dei 2000 AETU individuati, la stima degli AETU, la potenzialità depurativa ad essi associata e il deficit depurativo (se presente) emerso a seguito dello studio.

Le cifre rilevate nel bilancio tuttavia, non significano necessariamente che tali abitanti equivalenti non siano depurati, considerando che sono note situazioni per le quali la loro depurazione non è gestita dai Soggetti gestori del relativo ATO (o eventualmente dell'amministrazione comunale). La depurazione per tali abitanti potrebbe quindi essere assente oppure demandata a sistemi individuali o altri sistemi di depurazione gestiti da enti privati (es. comprensori residenziali).

Codice Agglomerato	Denominazione	AETU	Tipologia
ARL02-001	<i>Roma Centro - Colli Albani Nord</i>	3154373	OLTRE 100000
ARL02-024	<i>Foce Tevere</i>	331068	OLTRE 100000
ARL02-019	<i>Colli Albani Ovest</i>	140527	OLTRE 100000
ARL04-003	<i>Anzio - Nettuno</i>	132222	OLTRE 100000
ARL02-030	<i>Guidonia - Tivoli</i>	118053	OLTRE 100000
ARL05-001	<i>Media Valle del Sacco</i>	105775	OLTRE 100000
ARL04-001	<i>Latina Centro</i>	94344	TRA 10000 E 100000
ARL04-012	<i>Formia - Minturno</i>	81172	TRA 10000 E 100000
ARL02-053	<i>San Cesareo - Zagarolo - Colli Albani Centro</i>	74566	TRA 10000 E 100000
ARL01-001	<i>Viterbo Centro</i>	64842	TRA 10000 E 100000
ARL02-033	<i>Lago Sabatino - Cesano</i>	63926	TRA 10000 E 100000
ARL02-043	<i>Monterotondo - Mentana</i>	62396	TRA 10000 E 100000
ARL02-004	<i>Ardea - Tor San lorenzo</i>	60118	TRA 10000 E 100000
ARL04-004	<i>Aprilia - Campo di Carne - Genio Civile</i>	58492	TRA 10000 E 100000
ARL02-017	<i>Civitavecchia</i>	58476	TRA 10000 E 100000
ARL04-033	<i>Terracina</i>	56238	TRA 10000 E 100000
ARL03-001	<i>Rieti</i>	47818	TRA 10000 E 100000
ARL02-032	<i>Ladispoli - San Nicola</i>	45970	TRA 10000 E 100000
ARL02-023	<i>Fiumicino Nord</i>	44980	TRA 10000 E 100000
ARL05-011	<i>Cassino - Cervaro</i>	42599	TRA 10000 E 100000
ARL02-048	<i>Pomezia</i>	39586	TRA 10000 E 100000
ARL02-061	<i>Torvajanica</i>	37983	TRA 10000 E 100000
ARL04-011	<i>Fondi - Monte San Biagio</i>	36851	TRA 10000 E 100000
ARL02-039	<i>Marco Simone - Santa Lucia - Sant'Angelo Romano</i>	36771	TRA 10000 E 100000
ARL02-018	<i>Colleferro-Segni</i>	32861	TRA 10000 E 100000
ARL01-019	<i>Lago di Bolsena</i>	32839	TRA 10000 E 100000
ARL02-016	<i>Cerveteri</i>	32236	TRA 10000 E 100000
ARL02-005	<i>Artena - Lariano</i>	30599	TRA 10000 E 100000
ARL02-067	<i>Velletri</i>	29380	TRA 10000 E 100000
ARL05-034	<i>Sora</i>	29180	TRA 10000 E 100000
ARL04-009	<i>Cisterna di Latina</i>	28516	TRA 10000 E 100000
ARL04-013	<i>Gaeta</i>	27390	TRA 10000 E 100000
ARL02-012	<i>Casal lombroso-Stallonara-Ponte Galeria</i>	26749	TRA 10000 E 100000
ARL05-017	<i>Fiuggi - Trivignano</i>	26417	TRA 10000 E 100000
ARL02-056	<i>Santa Marinella</i>	25728	TRA 10000 E 100000
ARL02-025	<i>Fonte Nuova</i>	21241	TRA 10000 E 100000
ARL01-031	<i>Tarquinia</i>	20509	TRA 10000 E 100000
ARL04-030	<i>Sezze</i>	16803	TRA 10000 E 100000
ARL02-065	<i>Valmontone</i>	15657	TRA 10000 E 100000
ARL02-021	<i>Fiano Romano</i>	15629	TRA 10000 E 100000

Codice Agglomerato	Denominazione	AETU	Tipologia
ARL02-046	<i>Palestrina</i>	15519	TRA 10000 E 100000
ARL05-016	<i>Ferentino</i>	15508	TRA 10000 E 100000
ARL04-017	<i>Latina Scalo - Sermoneta</i>	15107	TRA 10000 E 100000
ARL02-036	<i>Leonardo - Da Vinci - Fiera di Roma</i>	14504	TRA 10000 E 100000
ARL04-026	<i>Sabaudia</i>	14232	TRA 10000 E 100000
ARL04-028	<i>San Felice Circeo</i>	13978	TRA 10000 E 100000
ARL01-014	<i>Civita Castellana</i>	13919	TRA 10000 E 100000
ARL02-040	<i>Marino</i>	13725	TRA 10000 E 100000
ARL05-019	<i>Isola Liri</i>	13319	TRA 10000 E 100000
ARL01-035	<i>Vetralla</i>	12941	TRA 10000 E 100000
ARL05-003	<i>Anagni centro</i>	12721	TRA 10000 E 100000
ARL04-024	<i>Priverno - Roccasecca dei Volsci</i>	12260	TRA 10000 E 100000
ARL01-020	<i>Montalto di Castro</i>	11256	TRA 10000 E 100000
ARL02-010	<i>Capena</i>	11070	TRA 10000 E 100000
ARL01-027	<i>Ronciglione</i>	10859	TRA 10000 E 100000
ARL01-007	<i>Canepina - Vallerano - Vignanello</i>	10688	TRA 10000 E 100000
ARL04-029	<i>Santi Cosma e Damiano - Castelforte</i>	10265	TRA 10000 E 100000
ARL02-015	<i>Cave - San Bartolomeo</i>	9155	TRA 2000 E 10000
ARL01-032	<i>Tuscania</i>	9109	TRA 2000 E 10000
ARL05-023	<i>Piedimonte San Germano - Villa S. Lucia</i>	9099	TRA 2000 E 10000
ARL04-015	<i>Itri</i>	8712	TRA 2000 E 10000
ARL02-049	<i>Riano - Monteperazzo</i>	8490	TRA 2000 E 10000
ARL02-059	<i>Subiaco</i>	8322	TRA 2000 E 10000
ARL05-025	<i>Pontecorvo</i>	7968	TRA 2000 E 10000
ARL02-044	<i>Morlupo</i>	7888	TRA 2000 E 10000
ARL02-008	<i>Campagnano di Roma</i>	7802	TRA 2000 E 10000
ARL04-016	<i>La Cogna - Fossignano</i>	7800	TRA 2000 E 10000
ARL05-005	<i>Arce - Fontana Liri - Santopadre</i>	7687	TRA 2000 E 10000
ARL04-032	<i>Sperlonga</i>	7466	TRA 2000 E 10000
ARL04-023	<i>Ponza</i>	7335	TRA 2000 E 10000
ARL02-050	<i>Rignano Flaminio</i>	7331	TRA 2000 E 10000
ARL02-038	<i>Marcellina</i>	7230	TRA 2000 E 10000
ARL03-014	<i>Passo Corese - Borgo Quinzio</i>	7079	TRA 2000 E 10000
ARL01-029	<i>Soriano nel Cimino</i>	7024	TRA 2000 E 10000
ARL04-007	<i>Borgo Sabotino - Foce Verde</i>	7023	TRA 2000 E 10000
ARL04-022	<i>Pontinia</i>	7018	TRA 2000 E 10000
ARL04-010	<i>Cori</i>	6914	TRA 2000 E 10000
ARL02-011	<i>Carpineto - Montelanico</i>	6849	TRA 2000 E 10000
ARL02-026	<i>Formello</i>	6831	TRA 2000 E 10000
ARL05-035	<i>Veroli-Giglio-Casavitola</i>	6758	TRA 2000 E 10000

Codice Agglomerato	Denominazione	AETU	Tipologia
ARL03-013	<i>Palombara Sabina</i>	6643	TRA 2000 E 10000
ARL02-013	<i>Castel Madama</i>	6628	TRA 2000 E 10000
ARL02-042	<i>Montecompatri</i>	6590	TRA 2000 E 10000
ARL01-023	<i>Nepi</i>	6440	TRA 2000 E 10000
ARL02-045	<i>Olevano Romano</i>	6271	TRA 2000 E 10000
ARL01-009	<i>Capranica</i>	6146	TRA 2000 E 10000
ARL02-063	<i>Trevi - Arcinazzo</i>	6125	TRA 2000 E 10000
ARL05-022	<i>Paliano</i>	6096	TRA 2000 E 10000
ARL01-010	<i>Caprarola</i>	5959	TRA 2000 E 10000
ARL02-029	<i>Gerano - Cerreto - Ciligiano</i>	5795	TRA 2000 E 10000
ARL01-016	<i>Fabrica di Roma</i>	5729	TRA 2000 E 10000
ARL02-031	<i>Labico</i>	5611	TRA 2000 E 10000
ARL05-013	<i>Ceprano</i>	5564	TRA 2000 E 10000
ARL05-004	<i>Aquino - Castrocielo</i>	5494	TRA 2000 E 10000
ARL01-008	<i>Canino</i>	5380	TRA 2000 E 10000
ARL02-034	<i>Lanuvio</i>	5361	TRA 2000 E 10000
ARL02-052	<i>Sacrofano - Monte Caminetto</i>	5228	TRA 2000 E 10000
ARL02-060	<i>Tolfa</i>	5226	TRA 2000 E 10000
ARL02-028	<i>Gennazzano</i>	5144	TRA 2000 E 10000
ARL05-032	<i>Sant'Elia Fiumerapido</i>	5103	TRA 2000 E 10000
ARL01-002	<i>Acquapendente</i>	5073	TRA 2000 E 10000
ARL02-014	<i>Castelnuovo di Porto</i>	4981	TRA 2000 E 10000
ARL03-015	<i>Poggio Mirteto - Ferruti</i>	4895	TRA 2000 E 10000
ARL03-002	<i>Antrodoco - Borgo Velino</i>	4891	TRA 2000 E 10000
ARL01-030	<i>Sutri centro</i>	4815	TRA 2000 E 10000
ARL05-027	<i>Roccasecca</i>	4797	TRA 2000 E 10000
ARL05-024	<i>Piglio - Torretta</i>	4690	TRA 2000 E 10000
ARL02-037	<i>Marano-Agosta-ponte Lucidi</i>	4652	TRA 2000 E 10000
ARL03-010	<i>Montelibretti</i>	4552	TRA 2000 E 10000
ARL02-027	<i>Gallicano nel Lazio</i>	4513	TRA 2000 E 10000
ARL02-020	<i>Colonna</i>	4498	TRA 2000 E 10000
ARL01-024	<i>Orte Centro</i>	4454	TRA 2000 E 10000
ARL02-055	<i>San vito romano</i>	4410	TRA 2000 E 10000
ARL02-057	<i>Santa Severa</i>	4375	TRA 2000 E 10000
ARL04-020	<i>Norma</i>	4370	TRA 2000 E 10000
ARL05-020	<i>Monte San Giovanni - Anitrella - Chiaiamari</i>	4363	TRA 2000 E 10000
ARL04-031	<i>Sonnino</i>	4353	TRA 2000 E 10000
ARL01-034	<i>Vasanello</i>	4301	TRA 2000 E 10000
ARL05-008	<i>Ausonia - Coreno - Castelnuovo Parano</i>	4223	TRA 2000 E 10000
ARL02-003	<i>Allumiere</i>	4212	TRA 2000 E 10000

Codice Agglomerato	Denominazione	AETU	Tipologia
ARL01-017	<i>Grotte s. stefano</i>	4190	TRA 2000 E 10000
ARL05-007	<i>Atina</i>	4180	TRA 2000 E 10000
ARL02-064	<i>Valcanneto</i>	4055	TRA 2000 E 10000
ARL02-068	<i>Vicovaro</i>	4050	TRA 2000 E 10000
ARL01-025	<i>Orte Scalo</i>	3982	TRA 2000 E 10000
ARL01-004	<i>Bassano Romano</i>	3892	TRA 2000 E 10000
ARL01-033	<i>Valentano</i>	3890	TRA 2000 E 10000
ARL05-012	<i>Castelliri - Porrino</i>	3844	TRA 2000 E 10000
ARL05-014	<i>Colle Campano - Brecciaro - Mozzano</i>	3723	TRA 2000 E 10000
ARL02-041	<i>Monte Migliore - Selvotta</i>	3628	TRA 2000 E 10000
ARL03-004	<i>Borgorose - Corvaro</i>	3540	TRA 2000 E 10000
ARL01-028	<i>San Martino al Cimino</i>	3533	TRA 2000 E 10000
ARL04-021	<i>Piave - Podgora</i>	3517	TRA 2000 E 10000
ARL04-018	<i>Lenola</i>	3401	TRA 2000 E 10000
ARL02-035	<i>Le Rughe</i>	3360	TRA 2000 E 10000
ARL01-015	<i>Corchiano</i>	3246	TRA 2000 E 10000
ARL01-003	<i>Bagnoregio</i>	3218	TRA 2000 E 10000
ARL04-025	<i>Roccagorga</i>	3164	TRA 2000 E 10000
ARL03-017	<i>Scandriglia - Ponticelli</i>	3153	TRA 2000 E 10000
ARL05-033	<i>Serrone - La Forma</i>	3148	TRA 2000 E 10000
ARL03-016	<i>Poggio Moiano</i>	3064	TRA 2000 E 10000
ARL02-051	<i>Roviano - Anticoli Corrado</i>	3060	TRA 2000 E 10000
ARL05-006	<i>Arpino</i>	3054	TRA 2000 E 10000
ARL03-006	<i>Contigliano</i>	3032	TRA 2000 E 10000
ARL03-005	<i>Cittaducale</i>	3005	TRA 2000 E 10000
ARL01-022	<i>Monterosi</i>	2990	TRA 2000 E 10000
ARL02-058	<i>Sant'Oreste</i>	2935	TRA 2000 E 10000
ARL04-008	<i>Borgo San Michele</i>	2831	TRA 2000 E 10000
ARL03-012	<i>Moricone</i>	2749	TRA 2000 E 10000
ARL02-022	<i>Filettino</i>	2724	TRA 2000 E 10000
ARL04-014	<i>Giulianello</i>	2706	TRA 2000 E 10000
ARL01-005	<i>Blera</i>	2628	TRA 2000 E 10000
ARL02-009	<i>Canale Monterano</i>	2614	TRA 2000 E 10000
ARL01-036	<i>Vitorchiano Centro</i>	2594	TRA 2000 E 10000
ARL03-003	<i>Borgo San Pietro - Poggio Bustone</i>	2563	TRA 2000 E 10000
ARL05-002	<i>Acuto</i>	2562	TRA 2000 E 10000
ARL02-007	<i>Bellegra</i>	2540	TRA 2000 E 10000
ARL01-018	<i>Ischia di castro</i>	2518	TRA 2000 E 10000
ARL03-008	<i>Magliano Sabina</i>	2478	TRA 2000 E 10000
ARL01-011	<i>Carbognano</i>	2463	TRA 2000 E 10000

Codice Agglomerato	Denominazione	AETU	Tipologia
ARL04-034	Vallecorsa	2422	TRA 2000 E 10000
ARL03-011	Montorio Romano	2399	TRA 2000 E 10000
ARL02-054	San Polo dei Cavalieri	2366	TRA 2000 E 10000
ARL02-066	Vejano	2353	TRA 2000 E 10000
ARL05-015	Colle San Giusto	2348	TRA 2000 E 10000
ARL05-029	San Giorgio a Liri	2309	TRA 2000 E 10000
ARL01-012	Castel Sant'elia	2256	TRA 2000 E 10000
ARL05-010	Campoli-Colleberardi	2253	TRA 2000 E 10000
ARL04-019	Maenza	2250	TRA 2000 E 10000
ARL04-005	Bella farnia	2246	TRA 2000 E 10000
ARL02-047	Poli	2245	TRA 2000 E 10000
ARL04-006	Borgo Grappa	2236	TRA 2000 E 10000
ARL05-026	Ripi	2206	TRA 2000 E 10000
ARL01-013	Castiglione in Teverina	2200	TRA 2000 E 10000
ARL01-021	Monte Romano	2175	TRA 2000 E 10000
ARL04-027	Salto Covino - Rio Claro	2168	TRA 2000 E 10000
ARL05-028	San Donato Val Comino	2156	TRA 2000 E 10000
ARL05-021	Osteria della fontana - Paduni- Area Industriale	2141	TRA 2000 E 10000
ARL05-018	Guarcino - Campo Catino	2123	TRA 2000 E 10000
ARL04-002	Amaseno	2097	TRA 2000 E 10000
ARL01-006	Bomarzo	2061	TRA 2000 E 10000
ARL05-009	Broccostella	2036	TRA 2000 E 10000

Tabella 3.1: agglomerati sopra la soglia dei 2000 AETU individuati.

Sono stati delimitati sei agglomerati oltre i 100000 AETU, 51 da 10.000 a 100.000 AETU e 125 tra i 2000 e i 10.000 AETU.

Analizzando la somma delle capacità di progetto dei depuratori attivi, sono emersi i seguenti bilanci depurativi:

Codice Agglomerato	Denominazione	AETU	Capacità Depuratore	Bilancio
ARL02-001	Roma Centro - Colli Albani Nord	3154373	2912880	-241493
ARL01-001	Viterbo Centro	64842	33000	-31842
ARL02-030	Guidonia - Tivoli	118053	92519	-25534
ARL02-005	Artena - Lariano	30599	14500	-16099
ARL05-019	Isola Liri	13319	0	-13319
ARL01-007	Canepina - Vallerano - Vignanello	10688	2800	-7888
ARL01-035	Vetralla	12941	5150	-7791
ARL05-005	Arce - Fontana Liri - Santopadre	7687	0	-7687
ARL01-029	Soriano nel Cimino	7024	0	-7024

<i>Codice Agglomerato</i>	<i>Denominazione</i>	<i>AETU</i>	<i>Capacità Depuratore</i>	<i>Bilancio</i>
ARL04-011	Fondi - Monte San Biagio	36851	30000	-6851
ARL01-010	Caprarola	5959	0	-5959
ARL01-016	Fabrica di Roma	5729	0	-5729
ARL02-065	Valmontone	15657	10000	-5657
ARL05-034	Sora	29180	24000	-5180
ARL04-016	La Cogna - Fossignano	7800	2920	-4880
ARL05-032	Sant'Elia Fiumerapido	5103	600	-4503
ARL05-008	Ausonia - Coreno - Castelnuovo Parano	4223	0	-4223
ARL01-017	Grotte s. stefano	4190	0	-4190
ARL02-010	Capena	11070	7000	-4070
ARL01-025	Orte Scalo	3982	0	-3982
ARL01-004	Bassano Romano	3892	0	-3892
ARL01-015	Corchiano	3246	0	-3246
ARL01-003	Bagnoregio	3218	0	-3218
ARL01-009	Capranica	6146	3000	-3146
ARL05-025	Pontecorvo	7968	5000	-2968
ARL02-018	Colleferro-Segni	32861	30000	-2861
ARL05-003	Anagni centro	12721	10000	-2721
ARL05-011	Cassino - Cervaro	42599	40000	-2599
ARL01-036	Vitorchiano Centro	2594	0	-2594
ARL01-018	Ischia di castro	2518	0	-2518
ARL01-012	Castel Sant'elia	2256	0	-2256
ARL01-005	Blera	2628	400	-2228
ARL02-022	Filettino	2724	513	-2211
ARL05-027	Roccasecca	4797	2800	-1997
ARL02-014	Castelnuovo di Porto	4981	3300	-1681
ARL05-020	Monte San Giovanni - Anitrella - Chiaiamari	4363	2800	-1563
ARL05-006	Arpino	3054	1500	-1554
ARL01-024	Orte Centro	4454	3000	-1454
ARL01-023	Nepi	6440	5000	-1440
ARL02-042	Montecompatri	6590	5200	-1390
ARL01-034	Vasanello	4301	3000	-1301
ARL04-033	Terracina	56238	55000	-1238
ARL05-033	Serrone - La Forma	3148	2000	-1148
ARL03-016	Poggio Moiano	3064	1950	-1114
ARL01-002	Acquapendente	5073	4000	-1073
ARL01-006	Bomarzo	2061	1000	-1061
ARL02-052	Sacrofano - Monte Caminetto	5228	4300	-928
ARL03-002	Antrodoco - Borgo Velino	4891	4000	-891
ARL01-008	Canino	5380	4500	-880

<i>Codice Agglomerato</i>	<i>Denominazione</i>	<i>AETU</i>	<i>Capacità Depuratore</i>	<i>Bilancio</i>
ARL02-060	Tolfa	5226	4350	-876
ARL01-027	Ronciglione	10859	10000	-859
ARL04-031	Sonnino	4353	3500	-853
ARL02-011	Carpineto - Montelanico	6849	6000	-849
ARL02-050	Rignano Flaminio	7331	6500	-831
ARL04-029	Santi Cosma e Damiano - Castelforte	10265	9500	-765
ARL04-021	Piave - Podgora	3517	2800	-717
ARL01-033	Valentano	3890	3200	-690
ARL05-007	Atina	4180	3500	-680
ARL03-008	Magliano Sabina	2478	1800	-678
ARL02-041	Monte Migliore - Selvotta	3628	3000	-628
ARL01-022	Monterosi	2990	2500	-490
ARL01-011	Carbognano	2463	2000	-463
ARL02-066	Vejano	2353	1900	-453
ARL03-011	Montorio Romano	2399	1980	-419
ARL02-020	Colonna	4498	4100	-398
ARL03-012	Moricone	2749	2400	-349
ARL04-024	Priverno - Roccasecca dei Volsci	12260	12000	-260
ARL04-014	Giulianello	2706	2500	-206
ARL01-021	Monte Romano	2175	1997	-178
ARL04-025	Roccagorga	3164	3000	-164
ARL02-028	Gennazzano	5144	5000	-144
ARL02-009	Canale Monterano	2614	2500	-114
ARL04-002	Amaseno	2097	2000	-97
ARL03-006	Contigliano	3032	3000	-32
ARL04-008	Borgo San Michele	2831	2800	-31
ARL05-029	San Giorgio a Liri	2309	2300	-9
ARL02-039	Marco Simone - Santa Lucia - Sant'Angelo Romano	36771	36800	29
ARL04-018	Lenola	3401	3500	99
ARL05-009	Broccostella	2036	2176	140
ARL01-030	Sutri centro	4815	5000	185
ARL01-013	Castiglione in Teverina	2200	2400	200
ARL05-010	Campoli-Colleberardi	2253	2500	247
ARL02-038	Marcellina	7230	7500	270
ARL03-003	Borgo San Pietro - Poggio Bustone	2563	3000	437
ARL05-002	Acuto	2562	3000	438
ARL02-035	Le Rughe	3360	3800	440
ARL01-028	San Martino al Cimino	3533	4000	467
ARL02-027	Galliciano nel Lazio	4513	5000	487
ARL04-020	Norma	4370	5000	630

<i>Codice Agglomerato</i>	<i>Denominazione</i>	<i>AETU</i>	<i>Capacità Depuratore</i>	<i>Bilancio</i>
ARL04-006	Borgo Grappa	2236	3000	764
ARL04-034	Vallecorsa	2422	3200	778
ARL02-031	Labico	5611	6400	789
ARL05-018	Guarcino - Campo Catino	2123	3000	877
ARL01-032	Tuscania	9109	10000	891
ARL02-068	Vicovaro	4050	4950	900
ARL02-034	Lanuvio	5361	6300	939
ARL04-005	Bella farnia	2246	3200	954
ARL02-007	Bellegra	2540	3500	960
ARL04-022	Pontinia	7018	8000	982
ARL02-049	Riano - Monteperazzo	8490	9524	1034
ARL02-055	San vito romano	4410	5500	1090
ARL05-015	Colle San Giusto	2348	3500	1152
ARL05-021	Osteria della fontana - Paduni- Area Industriale	2141	3300	1159
ARL02-026	Formello	6831	8000	1169
ARL05-026	Ripi	2206	3400	1194
ARL02-047	Poli	2245	3500	1255
ARL02-015	Cave - San Bartolomeo	9155	10500	1345
ARL05-028	San Donato Val Comino	2156	3600	1444
ARL04-019	Maenza	2250	3700	1450
ARL04-009	Cisterna di Latina	28516	30000	1484
ARL05-013	Ceprano	5564	7200	1636
ARL05-012	Castelliri - Porrino	3844	5500	1656
ARL02-045	Olevano Romano	6271	8000	1729
ARL03-010	Montelibretti	4552	6325	1773
ARL05-014	Colle Campano - Brecciaro - Mozzano	3723	5500	1777
ARL02-003	Allumiere	4212	6000	1788
ARL03-017	Scandriglia - Ponticelli	3153	5000	1847
ARL03-013	Palombara Sabina	6643	8500	1857
ARL03-004	Borgorose - Corvaro	3540	5600	2060
ARL02-044	Morlupo	7888	10000	2112
ARL02-013	Castel Madama	6628	8900	2272
ARL03-014	Passo Corese - Borgo Quinzio	7079	10000	2921
ARL02-051	Roviano - Anticoli Corrado	3060	6000	2940
ARL02-064	Valcanneto	4055	7000	2945
ARL02-058	Sant'Oreste	2935	6000	3065
ARL03-005	Cittaducale	3005	6200	3195
ARL05-024	Piglio - Torretta	4690	8000	3310
ARL02-054	San Polo dei Cavalieri	2366	6000	3634
ARL03-015	Poggio Mirteto - Ferruti	4895	8600	3705

<i>Codice Agglomerato</i>	<i>Denominazione</i>	<i>AETU</i>	<i>Capacità Depuratore</i>	<i>Bilancio</i>
ARL02-008	Campagnano di Roma	7802	12000	4198
ARL02-040	Marino	13725	18000	4275
ARL02-016	Cerveteri	32236	36700	4464
ARL01-019	Lago di Bolsena	32839	37500	4661
ARL04-010	Cori	6914	12000	5086
ARL02-037	Marano-Agosta-ponte Lucidi	4652	10000	5348
ARL02-067	Velletri	29380	35000	5620
ARL04-027	Salto Covino - Rio Claro	2168	8000	5832
ARL04-017	Latina Scalo - Sermoneta	15107	21000	5893
ARL02-012	Casal lombroso-Stallonara-Ponte Galeria	26749	32700	5951
ARL01-014	Civita Castellana	13919	20000	6081
ARL02-029	Gerano - Cerreto - Ciligiano	5795	12200	6405
ARL05-022	Paliano	6096	12550	6454
ARL04-015	Itri	8712	15200	6488
ARL02-046	Palestrina	15519	22100	6581
ARL05-035	Veroli-Giglio-Casavitola	6758	13500	6742
ARL02-021	Fiano Romano	15629	22850	7221
ARL04-004	Aprilia - Campo di Carne - Genio Civile	58492	66000	7508
ARL04-023	Ponza	7335	15000	7665
ARL04-007	Borgo Sabotino - Foce Verde	7023	15000	7977
ARL02-025	Fonte Nuova	21241	30000	8759
ARL05-016	Ferentino	15508	25000	9492
ARL04-028	San Felice Circeo	13978	25000	11022
ARL02-059	Subiaco	8322	20000	11678
ARL02-063	Trevi - Arcinazzo	6125	18000	11875
ARL04-030	Sezze	16803	31000	14197
ARL04-032	Sperlonga	7466	22000	14534
ARL02-004	Ardea - Tor San lorenzo	60118	75200	15082
ARL04-026	Sabaudia	14232	30000	15768
ARL05-004	Aquino - Castrocielo	5494	22000	16506
ARL01-020	Montalto di Castro	11256	30000	18744
ARL02-048	Pomezia	39586	60000	20414
ARL02-057	Santa Severa	4375	25700	21325
ARL02-033	Lago Sabatino - Cesano	63926	90000	26074
ARL04-013	Gaeta	27390	55000	27610
ARL02-019	Colli Albani Ovest	140527	169700	29173
ARL02-017	Civitavecchia	58476	90000	31524
ARL02-023	Fiumicino Nord	44980	76800	31820
ARL03-001	Rieti	47818	81000	33182
ARL02-056	Santa Marinella	25728	62500	36772

<i>Codice Agglomerato</i>	<i>Denominazione</i>	<i>AETU</i>	<i>Capacità Depuratore</i>	<i>Bilancio</i>
ARL02-043	Monterotondo - Mentana	62396	105058	42662
ARL04-012	Formia - Minturno	81172	125000	43828
ARL02-032	Ladispoli - San Nicola	45970	90000	44030
ARL05-017	Fiuggi - Trivignano	26417	72000	45583
ARL02-053	San Cesareo - Zagarolo - Colli Albani Centro	74566	124200	49634
ARL05-023	Piedimonte San Germano - Villa S. Lucia	9099	60600	51501
ARL04-001	Latina Centro	94344	150000	55656
ARL02-036	Leonardo - Da Vinci - Fiera di Roma	14504	63000	61800
ARL02-024	Foce Tevere	331068	393400	62332
ARL04-003	Anzio - Nettuno	132222	205000	72778
ARL02-061	Torvaianica	37983	120000	82017
ARL01-031	Tarquinia	20509	105000	84491
ARL05-001	Media Valle del Sacco	105775	363500	257725

Tabella 3.2: bilanci depurativi.

Dall'analisi della tabella emerge il dato di 76 agglomerati con bilancio depurativo insufficiente. Di questi, 14 hanno un deficit superiore ai 5000 AETU. Sono inoltre altrettanti (14) gli agglomerati che non risultano dotati di impianti di depurazione.

Di seguito si illustra la situazione generale del bilancio depurativo a livello di ATO.

Per quanto concerne ATO 1 (Figura 3.8), sono presenti diversi agglomerati con un bilancio negativo. Particolarmente nel settore orientale del territorio, sul versante che guarda la valle del Tevere, dove i centri principali di alcuni paesi non sono dotati di impianti di depurazione (Soriano nel Cimino, Fabrica di Roma, Caprarola, Bagnoregio, Grotte Santo Stefano, Corchiano, Bassano, Castel Sant'Elia), oppure hanno delle significative carenze in merito alla capacità depurativa complessiva (Bomarzo, Nepi, Capranica, Carbognano, Ronciglione, Vitorchiano, Vasanello).

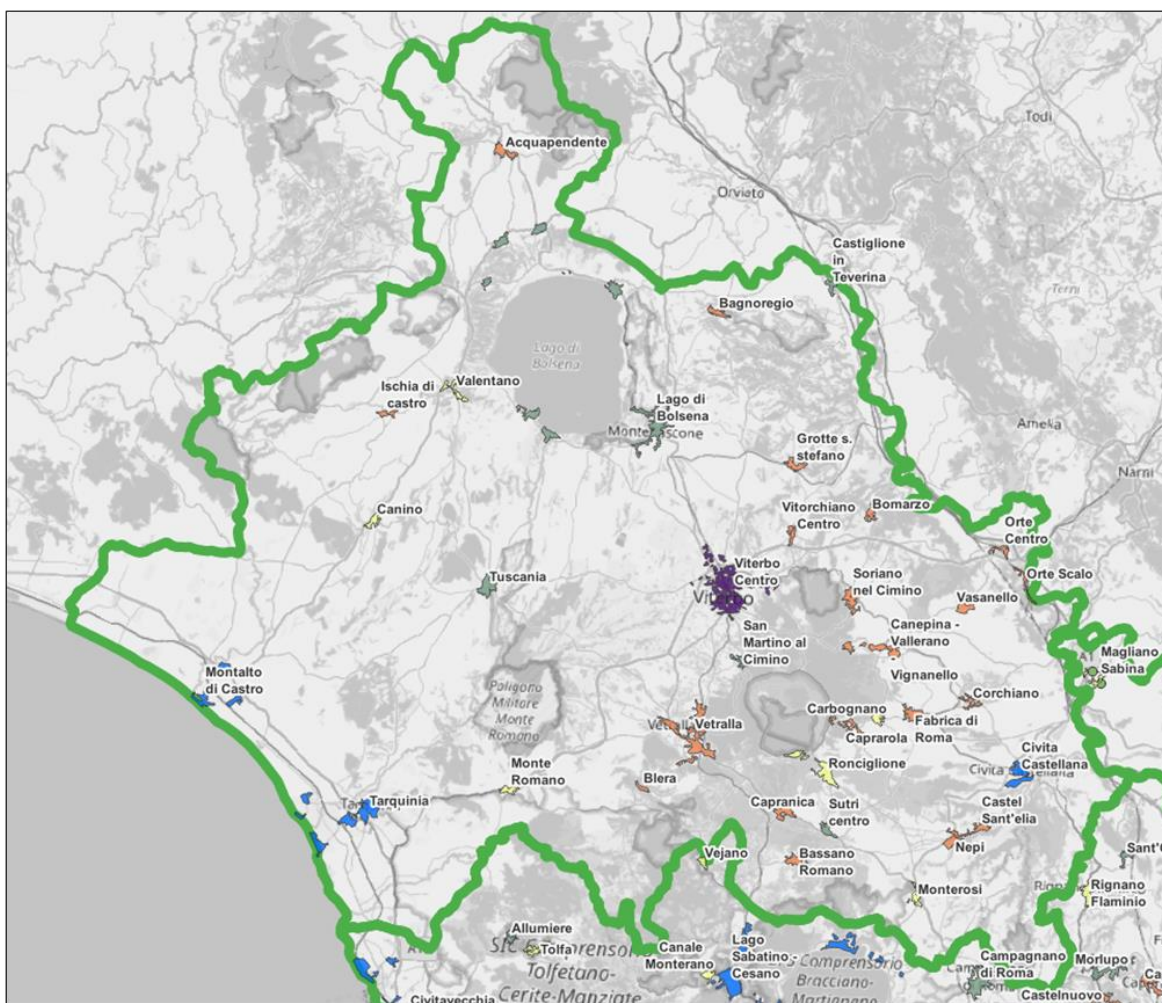


Figura 3.8 - Deficit depurativo in ATO1. Si nota in particolare il deficit del Centro urbano di Viterbo e dei comuni dell'area Cinina.

Sul versante opposto la minore quantità di centri urbani è nel complesso minore. Tuttavia è da considerare in modo significativo il deficit di Viterbo Centro (-20.000), e i deficit di Vetralla e Blera.

Per quanto concerne ATO2 (Figura 3.9), la situazione di pressione più importante è rappresentata decisamente dall'agglomerato di Roma Centro - Colli Albani, il quale ha un deficit depurativo che supera i 270.000 AETU. A causa delle sostanziali interconnessioni della rete depurativa, non è facile, in questo senso, valutare su quali corpi idrici si esercitino le pressioni dei reflui non depurati. Sono inoltre presenti altre tre significative aree critiche, rappresentate da:

- 1) L'area nord, in cui Capena, Rignano, Castelnuovo di Porto e Rignano Flaminio risultano avere una depurazione sottodimensionata.
- 2) L'agglomerato di Guidonia-Tivoli, in deficit depurativo di più di 25.000 AETU.
- 3) La zona sud-orientale posta sulla Valle del Sacco, con gli agglomerati di Artena/Lariano, Valmontone e Segni-Colleferro, in deficit depurativo.

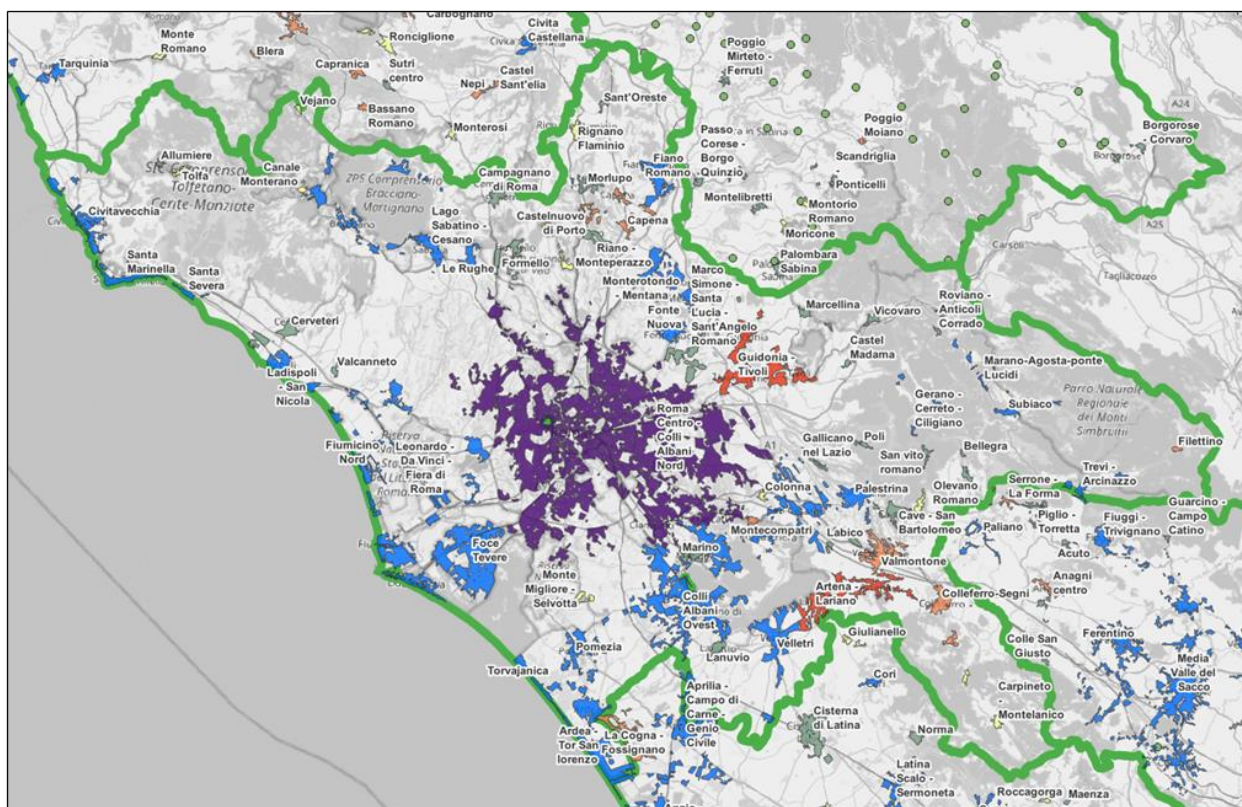


Figura 3.9 – Deficit depurativo in ATO2. Si nota in particolare il deficit di Roma Centro, del settore orientale dei Colli Albani e dell'agglomerato Tivoli-Guidonia.

In merito ad ATO 3 (Figura 3.10) non si riscontrano particolari criticità, essendo la situazione caratterizzata da pochi agglomerati sopra i 2000 AETU, e risultando solo una relativa criticità nel bilancio depurativo di “Poggio a Moiano”, con poco più di 1000 AETU di deficit.

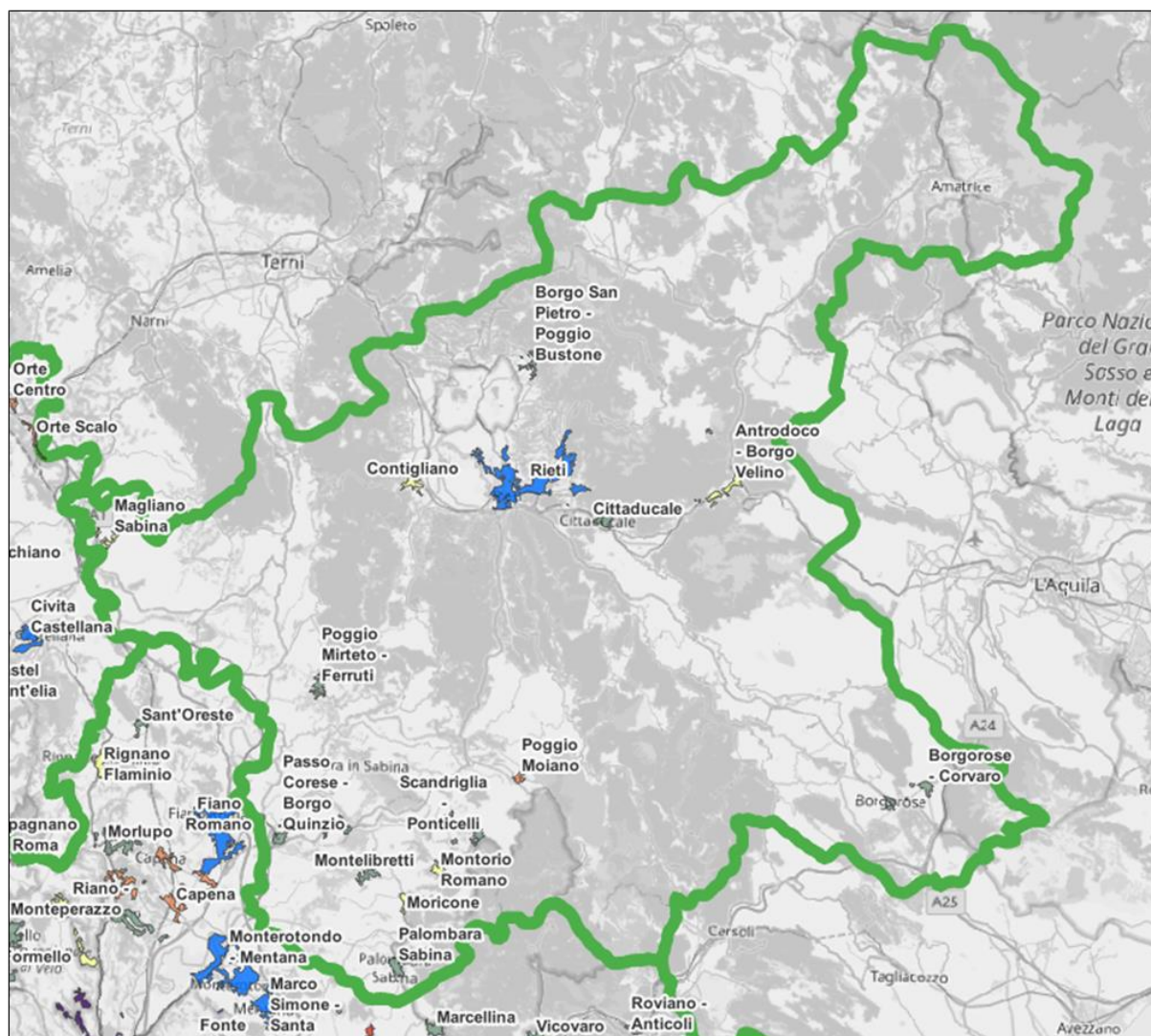


Figura 3.10 - Deficit depurativo in ATO 3. L'area reatina è caratterizzata da pochi agglomerati di apprezzabili dimensioni generalmente con infrastrutture sufficienti.

ATO 4 (Figura 3.11) risulta avere nel complesso una adeguata dotazione infrastrutturale, eccetto per tre aree critiche:

- La Cogna - Fossignano, in deficit di quasi 5000 AETU.
- Fondi - Monte San Biagio, in deficit di più di 6800 AETU
- Terracina, in deficit di più di 1200 AETU.

Risultano poi presenti altre aree con deficit minori di 1000 AETU.

Dalla cartina non si evince la situazione attuale dell'agglomerato di Aprilia-Campo di Carne-Genio Civile. L'agglomerato è stato costituito come unica entità in accordo con il calendario delle opere che prevede l'unificazione dei tre nuclei, non ancora completata. Per il momento dunque Campo di Carne e Genio Civile (complessivamente più di 10.000 AETU) non risultano ancora funzionalmente connesse al depuratore di Via del Campo.

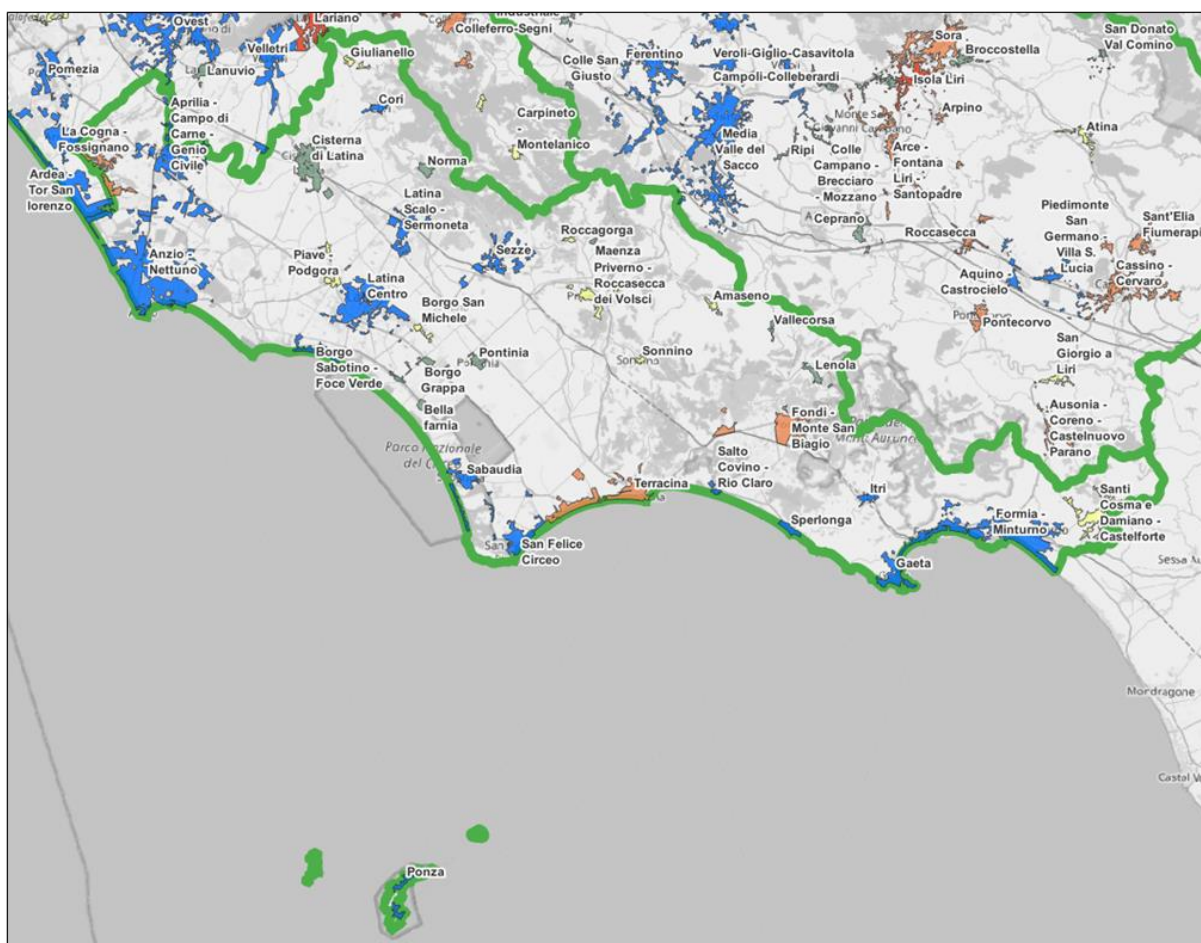


Figura 3.11 – Deficit depurativo in ATO 4. L'area maggiormente problematica è rappresentata dal Comune di Aprilia

Per quanto concerne infine ATO 5 (Figura 3.12), l'area è caratterizzata da diversi agglomerati che non raggiungono un bilancio depurativo positivo. Alcuni agglomerati, particolarmente lungo l'asta del Liri a monte della confluenza con il Sacco, sono privi di impianti di depurazione. Tra questi "Isola Liri", "Arce - Fontana Liri - Santopadre", "Ausonia - Coreno - Castelnuovo Parano". Tra gli agglomerati forniti di impianti di depurazione di dimensioni insufficienti, si segnalano in particolare i deficit di "Sora", "Sant'Elia Fiumerapido", "Pontecorvo", "Anagni centro" e "Cassino - Cervaro", compresi tra i poco più di 5000 aetu e i 2500 di deficit depurativo.

Malgrado la presenza di numerosi agglomerati in deficit depurativo, va rilevato che sono già in corso diversi interventi di adeguamento delle infrastrutture depurative, la cui disamina è effettuata nel capitolo inerente le misure.

Una valutazione a parte deve essere riservata all'agglomerato "Media Valle del Sacco", il cui assetto è più compiutamente valutato di seguito.

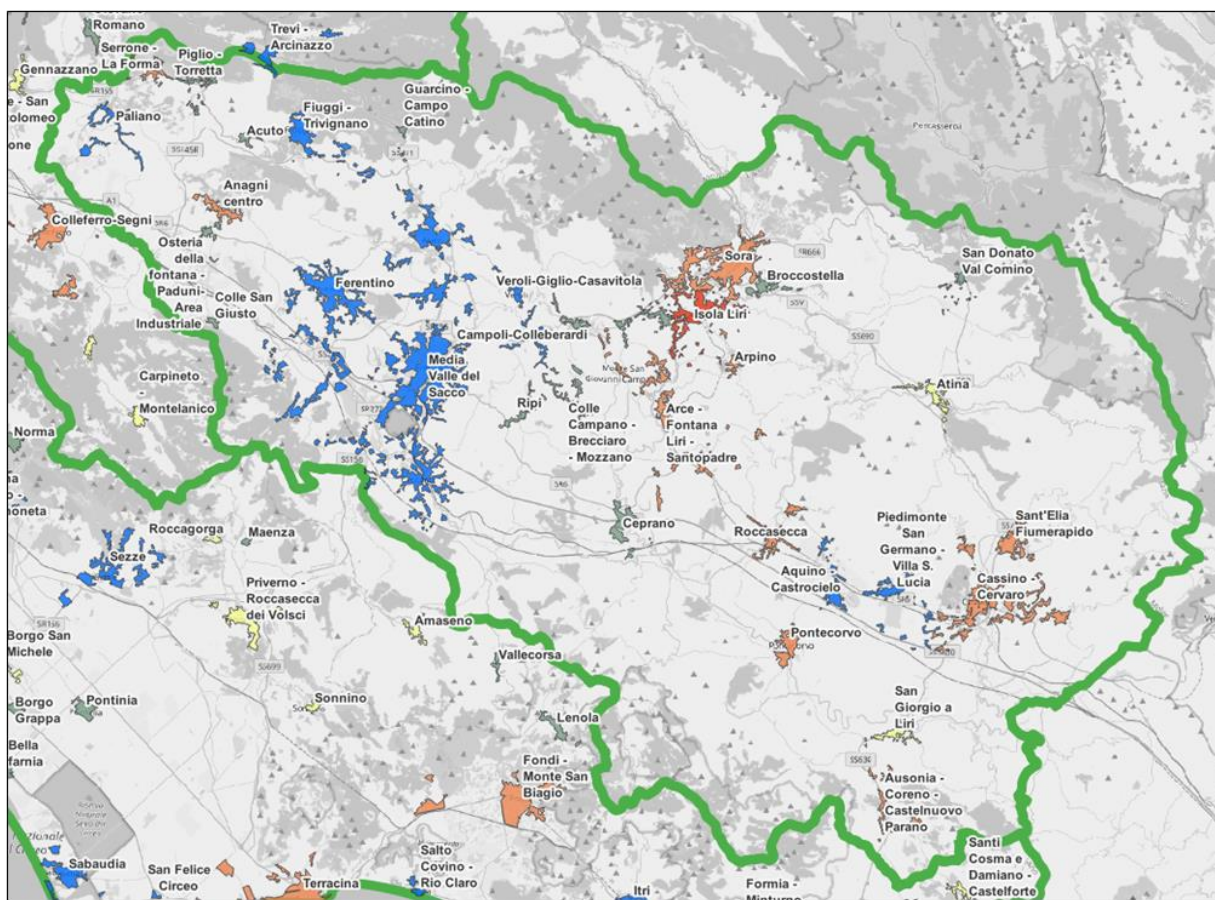


Figura 3.12 – Deficit depurativo in ATO5. Si notino in particolare le deficienze depurative lungo l'asta del Liri e sul Fiume Rapido.

Di seguito si analizzano gli agglomerati di dimensioni maggiori di 100.000 AETU.

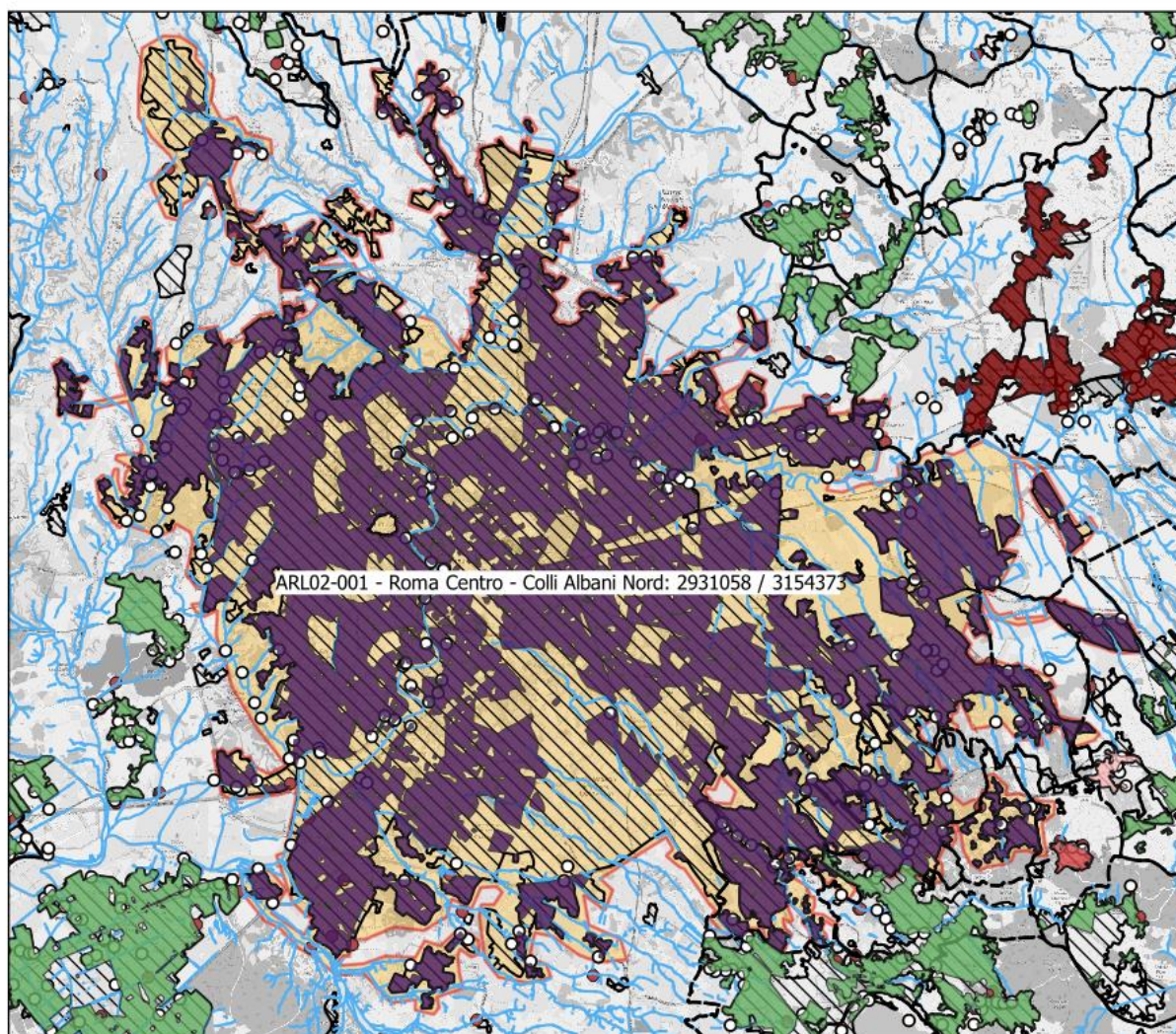


Figura 3.13 - Agglomerato "Roma Centro - Colli Albani Nord".

L'agglomerato più grande (Figura 3.13), in termini di AETU (ARL02-001, "Roma-Colli Albani Nord"), copre la parte centrale di Roma e alcuni comuni del settore settentrionale dei Colli Albani (Montecompatri, Ciampino, Frascati), i quali, a seguito di recenti interventi, sono stati interessati da un processo di chiusura dei vecchi depuratori e da un aumento delle interconnessioni fognarie, per indirizzare i reflui nel depuratore "Roma Est", uno dei tre grandi depuratori della cintura urbana di Roma.

L'agglomerato nel complesso risulta in deficit depurativo di circa 240.000 abitanti, secondo la metodologia di calcolo utilizzata, anche se va rilevato che alcune zone sono dotate di impianti consortili costruiti per lottizzazioni edilizie, di varia taglia, i cui gestori non hanno conferito il servizio al gestore ATO di riferimento, e la cui capacità di progetto non è facilmente desumibile dagli atti autorizzativi.

I depuratori principali sono Roma Sud (1.100.000 AE), Roma Nord (780.000 AE) e Roma Est (2 linee di complessivi 900000 AE).

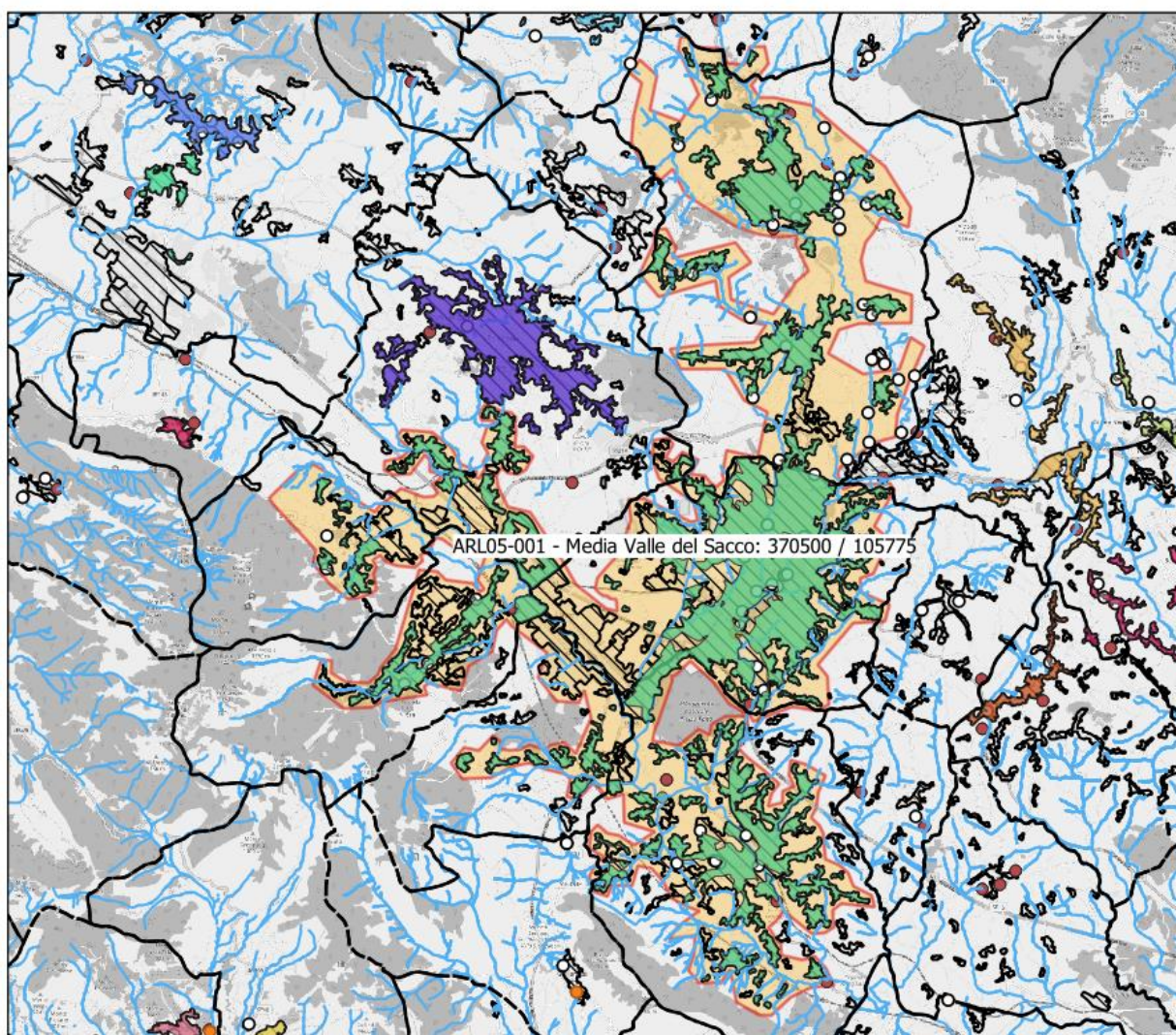


Figura 3.14 – Agglomerato “Media Valle del Sacco”, contenente la conurbazione Ceccano-Frosinone-Alatri nonché l’area industriale di Ferentino e i paesi di Patrica, Morolo e Supino.

L’agglomerato “Media Valle del Sacco” (ARL05-001) è costituito dalle aree centrali dei Comuni di Ceccano, Frosinone, Alatri, Patrica, Morolo e Supino, nonché dalle zone industriali di Ferentino e delle Lame (Frosinone e Ceccano). L’agglomerato (Figura 3.14) ha come peculiarità la presenza di una rete fognaria industriale che collette le relative aree produttive e conferisce il refluo al depuratore Colle San Paolo (300.000 AE).

A tale depuratore conferiscono però tramite la rete suddetta anche le reti urbane dei comuni di Morolo, Patrica e Supino e una parte dell’abitato di Frosinone. Per il depuratore in questione non si dispone di dati che consentano di valutare con precisione il numero di abitanti equivalenti urbani in ingresso rispetto al totale. In assenza di dati più precisi si è stimato in prima approssimazione che il depuratore sia in grado di gestire tutto il refluo urbano collettato, pur essendo quest’ultimo destinato anche alla depurazione del distretto industriale di Ceccano-Frosinone-Ferentino. Nel territorio dell’agglomerato sono presenti anche i depuratori di Via Pratillo (45000 a.e), che copre la maggior parte dell’abitato di Frosinone, e Via Gaeta (12500 a.e.), che copre la maggior parte dell’abitato di Ceccano. È infine presente il Depuratore Le Cocce (da 1000 a.e.) che serve il settore meridionale dell’agglomerato. Come si evince, è necessario anche in questo caso colmare il vuoto conoscitivo necessario a valutare la distribuzione dei carichi tra i vari impianti di depurazione.

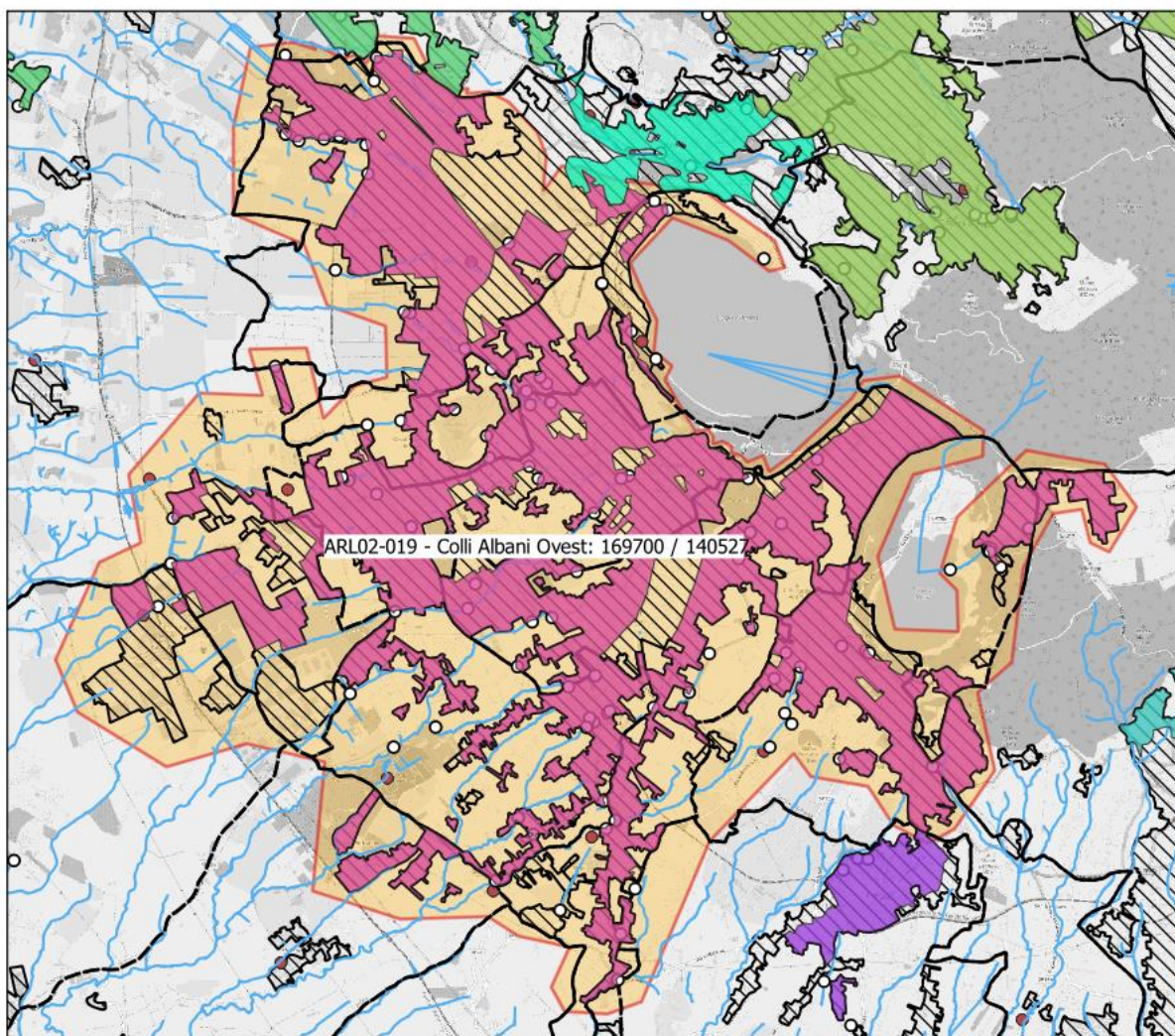


Figura 3.15 – Agglomerato “colli Albani Ovest”.

L’agglomerato Colli Albani Ovest (Figura 3.15) è costituito dai centri abitati di Albano, Castel Gandolfo, Ariccia, Nemi, Genzano, la zona di Frattocchie nel Comune di Marino e l’area industriale di Santa Palomba.

Complessivamente l’agglomerato supera i 140.000 AETU. Su questo agglomerato nel corso del periodo di programmazione precedente sono state realizzate nuove infrastrutture, razionalizzando il numero e le dimensioni dei depuratori. Pertanto si ritiene che il bilancio depurativo sia attualmente sufficiente a gestire gli abitanti presenti nella settimana di massimo carico.

I principali impianti di depurazione sono Ardea Montagnano (giacente nel comune di Ardea ma facente parte di questo agglomerato) da 90.000 AE, Santa Maria in Fornarola da 45.000 AE e Santa Maria delle Mole da 30.000 AE nel territorio di Marino.

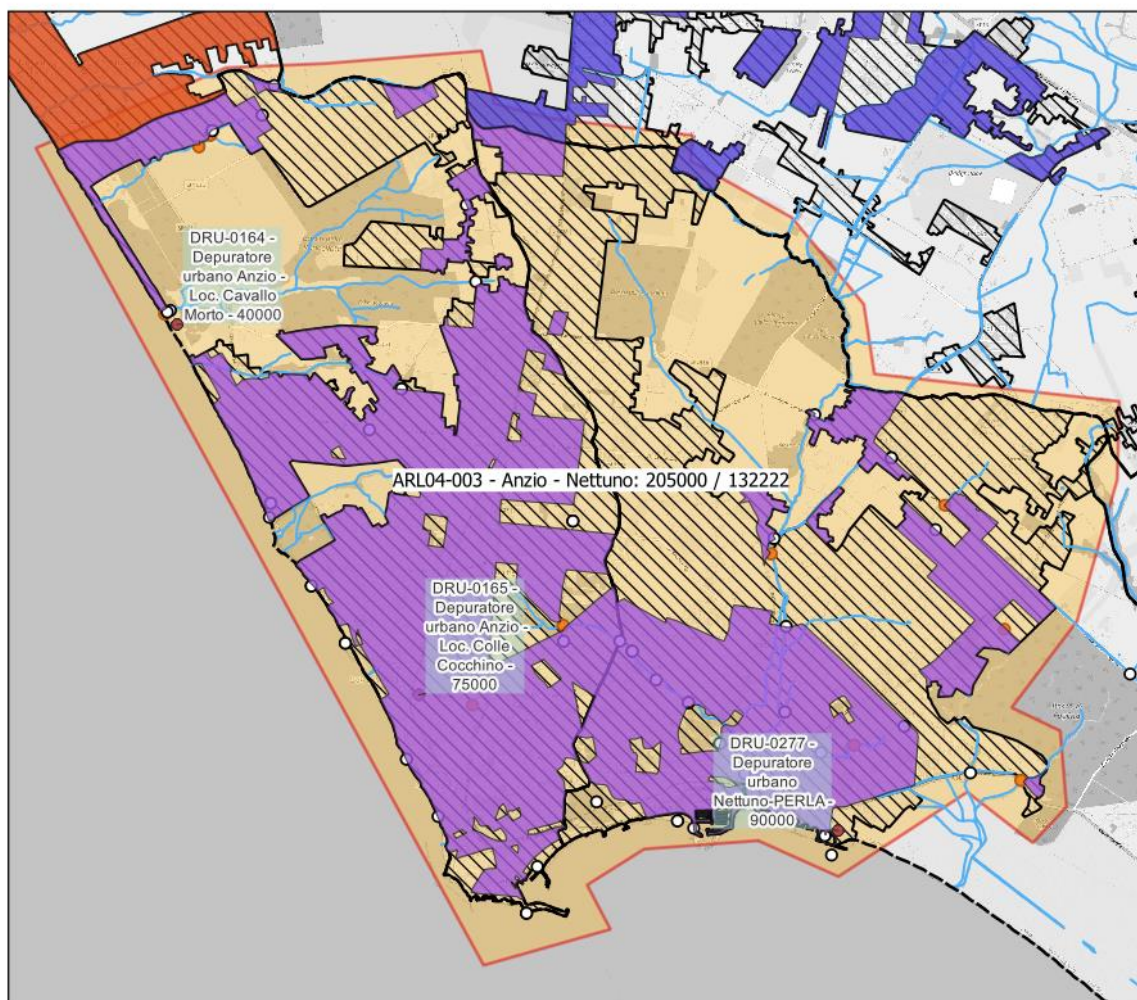


Figura 3.16- Agglomerato Anzio-Nettuno.

L'agglomerato di Anzio-Nettuno (Figura 3.16) è caratterizzato dalla presenza di tre grandi depuratori ("Cavallo Morto" da 40.000 A.E., Colle Cocchino da 75000 A.E. e Perla da 90.000 A.E.). I tre depuratori si coprono settori diversi delle aree perimentrate. Anche in questo caso, al netto della necessità di approfondire più puntualmente alcuni settori, il bilancio depurativo, risulta adeguato al carico generato.



Figura 3.17- Agglomerato "Foce Tevere".

L'agglomerato "Foce Tevere" (Figura 3.17) costituisce il secondo per grandezza del Lazio e copre le zone di Ostia, Acilia, Casal Palocco, Axa, nonché l'area del centro del Comune di Fiumicino. La maggior parte dei reflui è gestita dal depuratore di Ostia (350.000 AE), che pur essendo interconnesso con il resto dell'agglomerato gestisce prevalentemente i reflui degli abitati di Ostia e Fiumicino.

L'area di Acilia-Axa-Casal Palocco è caratterizzata da una serie di depuratori più piccoli, alcuni dei quali costruiti e tuttora eserciti sotto la gestione dei consorzi originari. Il servizio dovrebbe gradualmente confluire interamente sotto la responsabilità del gestore dell'ATO.

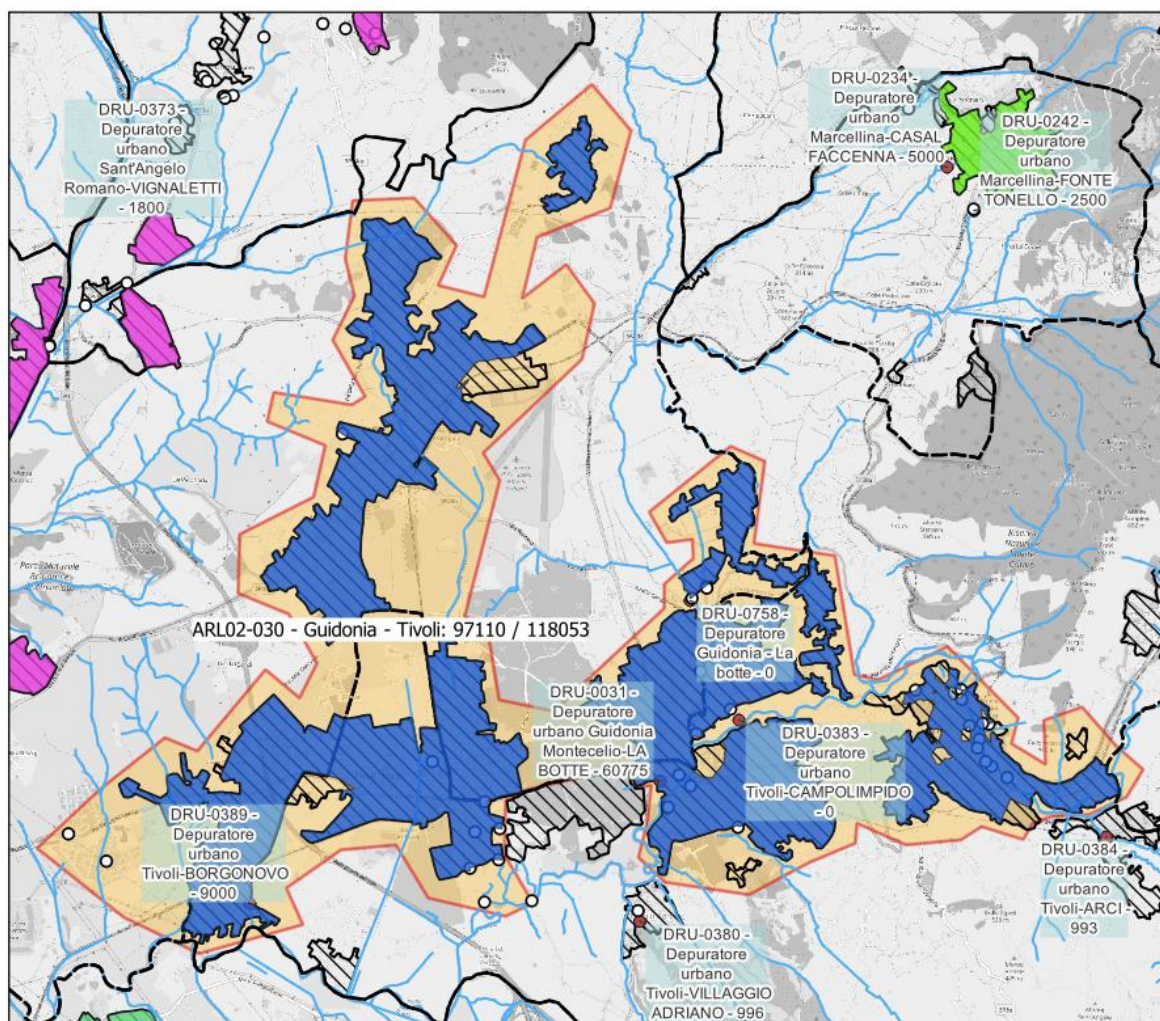


Figura 3.18 - Agglomerato "Guidonia-Tivoli".

L'agglomerato "Guidonia-Tivoli" (Figura 3.18) è costituito dai rispettivi centri urbani principali e dalle zone di Bagni di Tivoli, Villanova, Ponte Lucano e Montecelio. Malgrado una progressiva serie di interventi di chiusura dei vecchi depuratori di ampliamento e di interconnessione dei depuratori esistenti (in particolare Ponte Lucano di Tivoli da circa 27.000 AE e Ponte Lucano di Guidonia da più di 60.000 AE), l'agglomerato risulta ancora in deficit di circa 20.000 AE.

3.4 CALCOLO DEGLI INDICATORI DI PRESSIONE

L'analisi delle pressioni è stata condotta tenendo a riferimento la lista di fattori di pressione individuati nel documento "Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/CE) – Guidance Document n. 3 – Analysis of Pressures and Impacts.", raggruppati nelle seguenti categorie:

- 1) Pressioni puntuali
- 2) Pressioni diffuse
- 3) Prelievi idrici (alterazioni delle caratteristiche idrauliche dei corpi idrici attraverso prelievi di acqua (pressioni quantitative)
- 4) Alterazioni morfologiche e regolazioni di portata (alterazioni idromorfologiche dei corpi idrici, includendo anche le fasce riparie)
- 5) Altre pressioni (introduzione di specie e malattie, sfruttamento/rimozione di piante e animali, rifiuti/discardie abusive)
- 6) Cambiamenti del livello e del flusso idrico delle acque sotterranee
- 7) Altre pressioni antropiche
- 8) Pressioni sconosciute
- 9) Inquinamento remoto/storico.

In linea generale, per la valutazione dei fattori di pressione considerati ci si è riferiti al documento di linee guida SNPA "Linee Guida per l'analisi delle pressioni ai sensi della direttiva 2000/60/CE", il quale fornisce un metodo standard di confronto per l'individuazione di tali pressioni mediante indicatori "ad alta complessità" ("MAC") e "a bassa complessità" ("MBC") da utilizzare in dipendenza delle informazioni disponibili.

Il documento medesimo individua per ogni settore uno o più indicatori contenenti valori soglia utili a stabilire la "significatività" o la "non significatività" di ciascuna pressione.

Nella pratica, l'applicazione di tali indici in alcuni casi non è risultata corrispondente alle effettive informazioni acquisite sul campo in merito alle pressioni reali che insistono sul corpo idrico. Ciò risulta vero in particolar modo per gli indicatori "a bassa complessità".

Per esempio, il semplice conteggio degli insediamenti produttivi in AIA non dà la possibilità di rilevare le differenze di significatività tra le emissioni generate da impianti di tipologia diversa con volume di attività diverso.

Laddove l'applicazione di tale metodica standard comportava valutazioni significativamente diverse, e in definitiva di minor rilevanza rispetto alle informazioni di dettaglio disponibili, il computo di tali indici è stato affiancato o sostituito dallo sviluppo di metodi alternativi per l'individuazione dell'intensità di tali pressioni, indicati come metodi interni ("MI"). Ciò è vero in particolare per le pressioni puntuali e diffuse da scarichi, che alla luce dello studio sugli agglomerati hanno consentito una maggiore definizione delle pressioni insistenti sui relativi corpi idrici.

Segue una disamina specifica degli indicatori di pressione considerati.

3.4.1 Pressioni da acque reflue urbane – Scarichi urbani

L'analisi delle pressioni derivanti dagli scarichi urbani non poteva prescindere dall'esame degli agglomerati individuati dalla DGR 877/2023 e nello specifico, dal relativo deficit depurativo, se presente.

Sono stati individuati 206 agglomerati, dei quali 106 risultano in deficit depurativo, poiché la somma della capacità di progetto di tali impianti non è sufficiente a coprire il presunto carico organico generato nella cosiddetta "settimana di massimo carico". Come già accennato, va però detto che la quota non coperta, può essere almeno in parte causata dalla presenza di sistemi di depurazione individuale o consortile, che non sono stati conteggiati all'interno del calcolo per incompletezza delle informazioni disponibili.

Per valutare comunque il dato ai fini dell'analisi delle pressioni, si può considerare una posizione cautelativa, in cui si attribuisce il carico non coperto dagli impianti di depurazione del S.I.I (perché acquisiti, oppure perché ancora a gestione comunale) alla mancanza di infrastrutture depurative, in modo da considerare la pressione derivante dallo scenario peggiore disponibile.

Per l'analisi della effettiva pressione degli agglomerati urbani è dunque necessario considerare separatamente i due elementi di pressione dovuti:

- Agli scarichi puntuali degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane.
- Agli scarichi diffusi dovuti agli AE pertinenti all'agglomerato, non collettati all'impianto di depurazione, oppure fuoriuscenti dagli sfioratori della rete fognaria a causa della ridotta capacità delle infrastrutture di depurazione.

Per ogni agglomerato tra quelli individuati con DGR 877/2023, è stata svolta una valutazione basata sul calcolo di due indicatori di pressione, ovverosia gli abitanti equivalenti puntuali generati dagli impianti di depurazione (nella settimana di massimo carico) individuati come indicatori 1.1 (1.1a e 1.1b) "abitanti equivalenti non depurati" generati da carico diffuso non gestito/gestibile dagli impianti di depurazione (sempre nella settimana di massimo carico) individuati come indicatori 2.6 (2.6a e 2.6b). La nomenclatura degli indicatori segue le indicazioni del citato "Guidance Document n. 3" recepito dalle linee guida ISPRA.

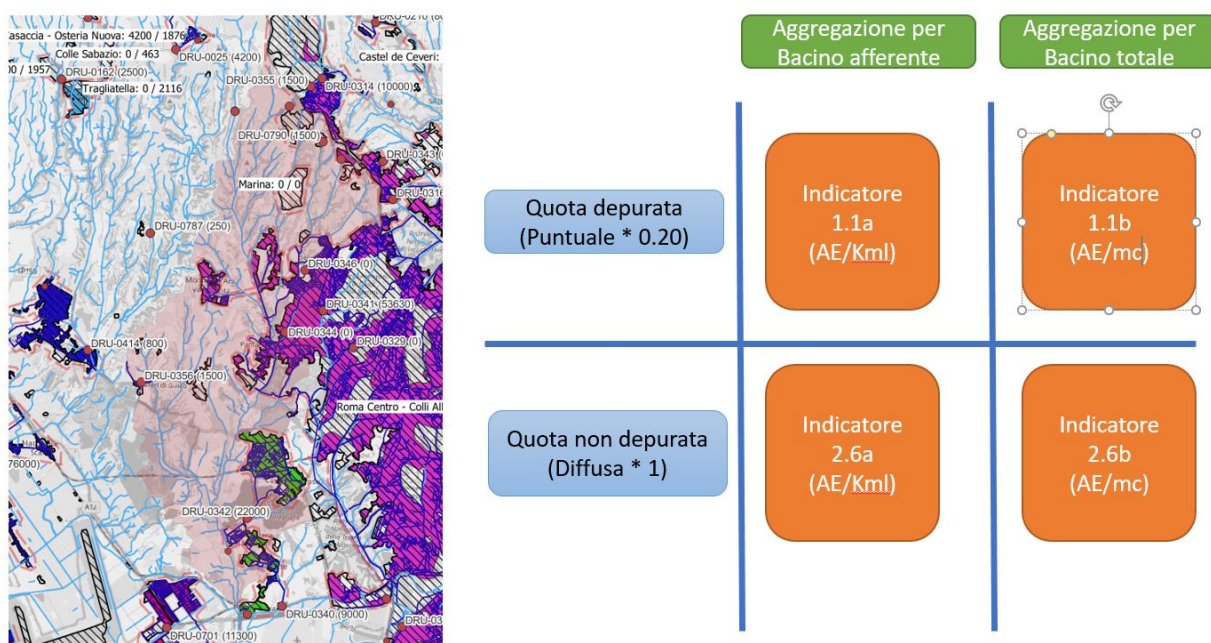


Figura 3.19 - Componenti degli indicatori 1.1 e 2.6.

Ciascun indicatore (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) è stato suddiviso tra due componenti, ovverosia quella attribuibile al bacino afferente (lettera "a") e quella attribuibile al bacino totale (lettera "b", intendendosi per "totale" la sezione di bacino che comprende l'afferente e tutti gli eventuali sottobacini a monte).

Le due componenti sono calcolate sulla base della sommatoria di tutte le pressioni presenti rispettivamente sul bacino afferente in relazione alla lunghezza del tratto interessato dalla pressione (AE/kml) per la componente “a” e sul bacino totale in relazione alla portata in chiusura di bacino (AE/mc) per la componente “b”.

La quota depurata (componente “a”) viene considerata ipotizzando un coefficiente di abbattimento ottimale dei reflui pari all’80% del carico iniziale.

La quota non depurata (componente “b”) viene considerata tal quale e generata in modo uniforme all’interno dell’agglomerato. Infine viene attribuita in proporzione ai rispettivi bacini afferenti dei corpi idrici superficiali. Successivamente vengono sommati i contributi di ciascun agglomerato alla quantità di abitanti equivalenti complessivamente rilasciata sul bacino afferente ed infine il valore viene diviso per la lunghezza del tratto interessato, ottenendo come indicatore la densità di ab. Eq. rilasciati per kml di lunghezza del tratto di corpo idrico interessato.

Per gli indicatori inerenti il bacino afferente (1.1a per le puntuali, 2.6a per le diffuse), sono state sviluppate cinque classi di intensità della pressione, utili alla comprensione del potenziale impatto del carico depurato sul corpo idrico medesimo:

- Classe 1: da 0 a 200 AE/kml (pressione assente)
- Classe 2: Da 200 a 1000 AE/kml (pressione lieve)
- Classe 3: Da 1000 a 2500 AE/kml (pressione moderata)
- Classe 4: Da 2500 a 10000 AE/kml (pressione elevata)
- Classe 5: Più di 10000 AE/kml (pressione molto elevata)

Per gli indicatori inerenti il bacino totale (1.1b per le puntuali, 2.6b per le diffuse), sono state sviluppate cinque classi di intensità della pressione, utili alla comprensione del potenziale impatto del carico non depurato sul corpo idrico medesimo:

- Classe 1: 0 AE/mc (pressione assente)
- Classe 2: Da 0,05 a 0,1 AE/mc (pressione lieve)
- Classe 3: Da 0,1 a 0,3 AE/mc (pressione moderata)
- Classe 4: Da 0,3 a 1 AE/mc (pressione elevata)
- Classe 5: Da 1 a 5 AE/Mc (pressione significativamente elevata)
- Classe 6: Oltre 5 AE/Mc (pressione molto elevata)

Pressioni puntuali - 1.1 Puntuali - scarichi urbani	
<u>1.1a (MI): Fluviali, lacustri.</u>	Abitanti equivalenti potenzialmente depurati nel bacino afferente per kml del corpo idrico.
Soglia	Non presente (metodo interno)

In merito alla pressione puntuale, in prima approssimazione può essere considerata la capacità impiantistica. Idealmente tale dato dovrebbe essere sostituito da una stima accurata degli AE dovuti al carico urbano effettivamente gestito dal depuratore, calcolato sulla base dei controlli e degli autocontrolli effettuati in merito alla concentrazione di BOD5 e alla misurazione delle portate in ingresso per quanto concerne il carico idraulico.

Tuttavia ad oggi le informazioni disponibili in merito al carico organico gestito dagli impianti di depurazione non risultano sufficienti per determinare il carico depurato a scala di bacino afferente, per cui è necessario rifarsi alla capacità depurativa, che costituisce un indicatore “*proxy*” della pressione causata dagli scarichi civili collettati e correttamente gestiti.

A partire dal 2020, Arpalazio ha realizzato un censimento degli impianti di depurazione operativi e dismessi i cui risultati, aggiornati allo stato presente, sono riportati sul sito del Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA). Tale censimento, congiuntamente alla rilevazione degli sfioratori di piena, è stato svolto a supporto della definizione cartografica degli agglomerati di acque reflue urbane.

Ai fini del calcolo sono stati esaminate le capacità di progetto dei depuratori risultanti nell'anagrafe SIRA, costituita da 805 impianti, 79 dei quali risultano dismessi e pertanto non sono stati conteggiati.

La Figura 3.20 - Indicatore 1.1a - Abitanti equivalenti da depurazione urbana (quota depurata) per kml di tratto fluviale rilasciati nel bacino afferente (AE/kml). illustra la densità in abitanti equivalenti depurati per kml nel territorio del Lazio, ottenuti secondo la procedura sopra illustrata (e quindi nelle condizioni peggiori che si manifestano nel periodo di massimo carico). È immediatamente evidente che alcune aree risultano sensibilmente impattate dalla concentrazione di abitanti equivalenti depurati. La pressione più forte si registra sul tratto di Tevere impattato dal Depuratore Roma Nord, che supera i 25000 AE/kml.

Per quanto riguarda ATO 2 si evidenziano un certo numero di situazioni in cui la pressione degli scarichi degli impianti di depurazione risulta potenzialmente molto elevata, specialmente nei tratti urbani di Tevere e Aniene. Localmente risulta anche rilevante la situazione di altri corsi d'acqua, quali il Rio Martino, l'Arrone, Il Fosso Spaccasassi, e il corpo idrico Sacco 4, il quale però è fortemente influenzato anche dalla presenza del depuratore di "Colle San Paolo", depuratore industriale che tratta anche i reflui urbani ma per il quale non si conosce attualmente il contributo effettivo della componente urbana.

Sono da segnalare anche i carichi potenziali derivanti dalla depurazione di Fiume Aniene 3, Passerano 2, Fosso degli Incastri 1, Fiume Arrone 3, Fiume Marta 1, Fiume Gari 1 e Rio Capo d'Acqua 2.

Da rilevare che gli interventi di efficientamento, potenziamento ("revamping") e sostituzione dei depuratori esistenti possono portare a un incremento della pressione di tale indicatore. Per tale motivo va ricordato che l'effetto complessivo delle attività di potenziamento delle infrastrutture depurative deve essere analizzato valutando congiuntamente l'aumento della pressione dell'indicatore 1.1a rispetto alla contestuale diminuzione dell'indicatore 2.6a.

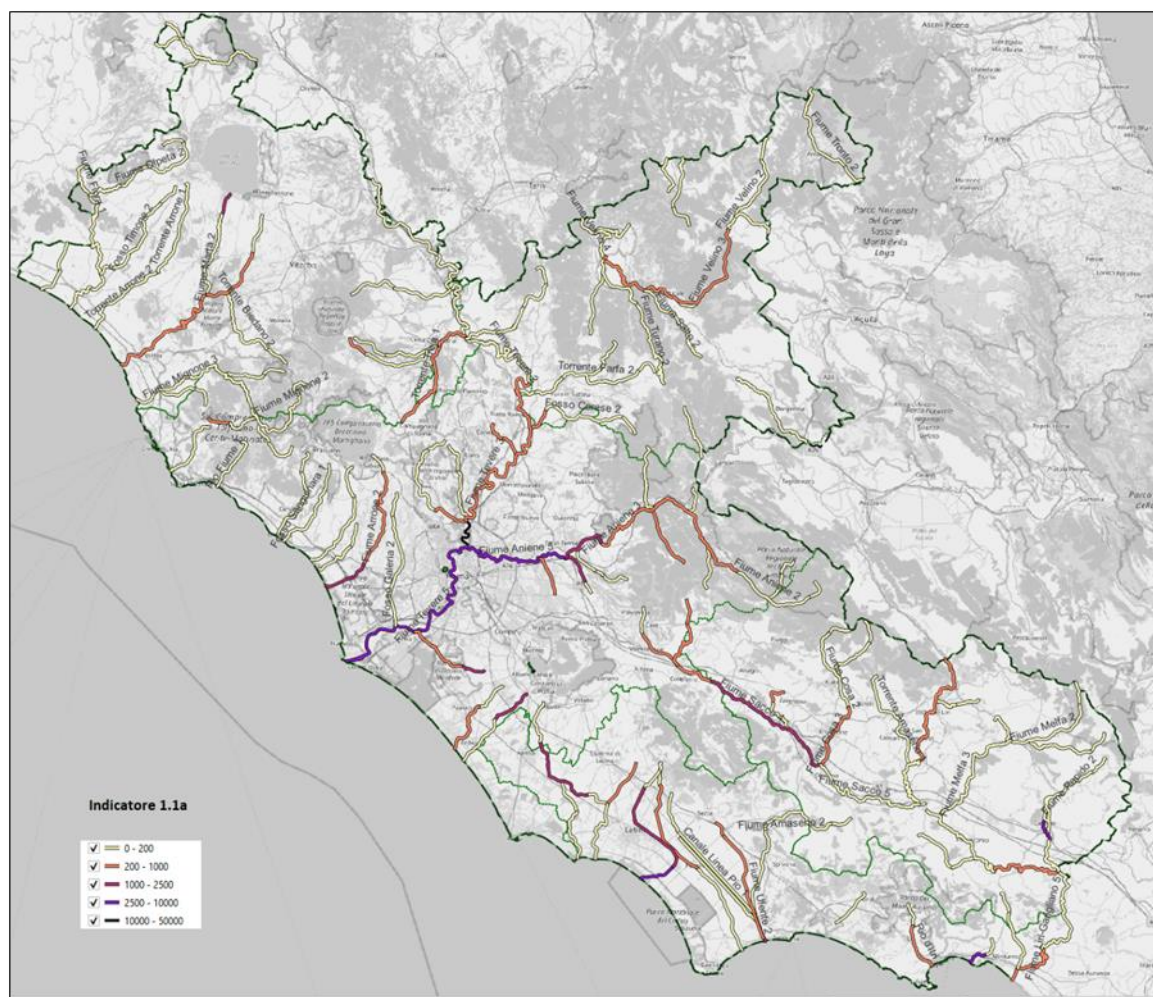


Figura 3.20 - Indicatore 1.1a - Abitanti equivalenti da depurazione urbana (quota depurata) per kml di tratto fluviale rilasciati nel bacino afferente (AE/kml).

Pressioni puntuali - 1.1 Puntuali - scarichi urbani	
1.1a (MI): lacustri.	Abitanti equivalenti potenzialmente depurati nel bacino afferente per kml di perimetro del corpo idrico.
Soglia	Non presente (metodo interno)

L'indicatore, se applicato ai copri lacustri, illustra le grandi differenze in termini di sensibilità alla pressione da eutrofizzazione causate dagli scarichi puntuali urbani nel bacino afferente. Come si può osservare, a fronte di una maggioranza di laghi nel cui bacino non esistono pressioni puntuali da agglomerati UWWTD, si hanno valori più significativi su Lago Lungo, Lago di Ripasottile e in particolare sul Lago di Canterno nel quale confluiscono le acque depurate dell'agglomerato UWWTD di Fiuggi.

Salto	Turano	Albano	Bolsena	Bracciano	Canterno	Martignano	Mezzano	Nemi	Ripasottile	Scandarello	Vico	Lungo
38.2	19.5	0.0	6.4	0.0	2467.9	0.0	0.0	0.0	218.5	0.0	0.0	393.2

<i>Pressioni puntuali - 1.1 Puntuali - scarichi urbani</i>	
<i>1.1b (MI) bacino totale: Fluviali.</i>	<i>Abitanti equivalenti potenzialmente depurati nel bacino totale per mc in chiusura di sezione.</i>
<i>Soglia</i>	<i>Non presente (metodo interno)</i>

L'indicatore 1.1b (Figura 3.21) ha la finalità di valutare la pressione puntuale della depurazione utilizzando il criterio di aggregazione sul bacino totale, mantenendo la percentuale di abbattimento calcolata anche per la componente 1.1a (80%) e dividendo per la portata di base del corso d'acqua. Poiché quest'ultima non è disponibile in tutti i casi, l'indicatore è stato calcolato solo per i corpi idrici per i quali il dato di stima del flusso base era disponibile.

Ai fini di una corretta interpretazione del dato analitico. Va innanzitutto notato, che per i bacini interregionali la somma delle pressioni rilevate è necessariamente inferiore rispetto al dato reale per la mancanza di informazioni complessive su tutti gli impianti di depurazione presenti nella parte di bacino esterna ai confini regionali. Ciò dà luogo a una sottostima evidente in alcuni casi (Salto, Turano, Fiora, Paglia e soprattutto Tevere), che porta a ridurre il valore della pressione nei corpi idrici interessati, per i quali l'indicatore in sé non costituisce un importante elemento di valutazione. Viceversa, vi sono numerosi casi in cui un indicatore elevato testimonia la presenza di un carico che idealmente costituisce una quota significativa della portata fluviale.

Tuttavia l'indicatore in sé deve essere preso con la dovuta cautela, poiché pur essendo vero che l'abitante equivalente rappresenta uno standard in termini di carico organico (60g/mc di BOD5) e di carico idraulico (200 L), è altrettanto vero che tale indicatore non tiene conto:

- della capacità di autodepurazione dei corpi idrici
- del bilancio derivante dal complesso equilibrio idrogeologico rispetto alla falda e climatico rispetto a precipitazioni ed evaporazione.
- Della variabilità del carico in ingresso ai depuratori urbani conseguente ai flussi turistici e lavorativi.

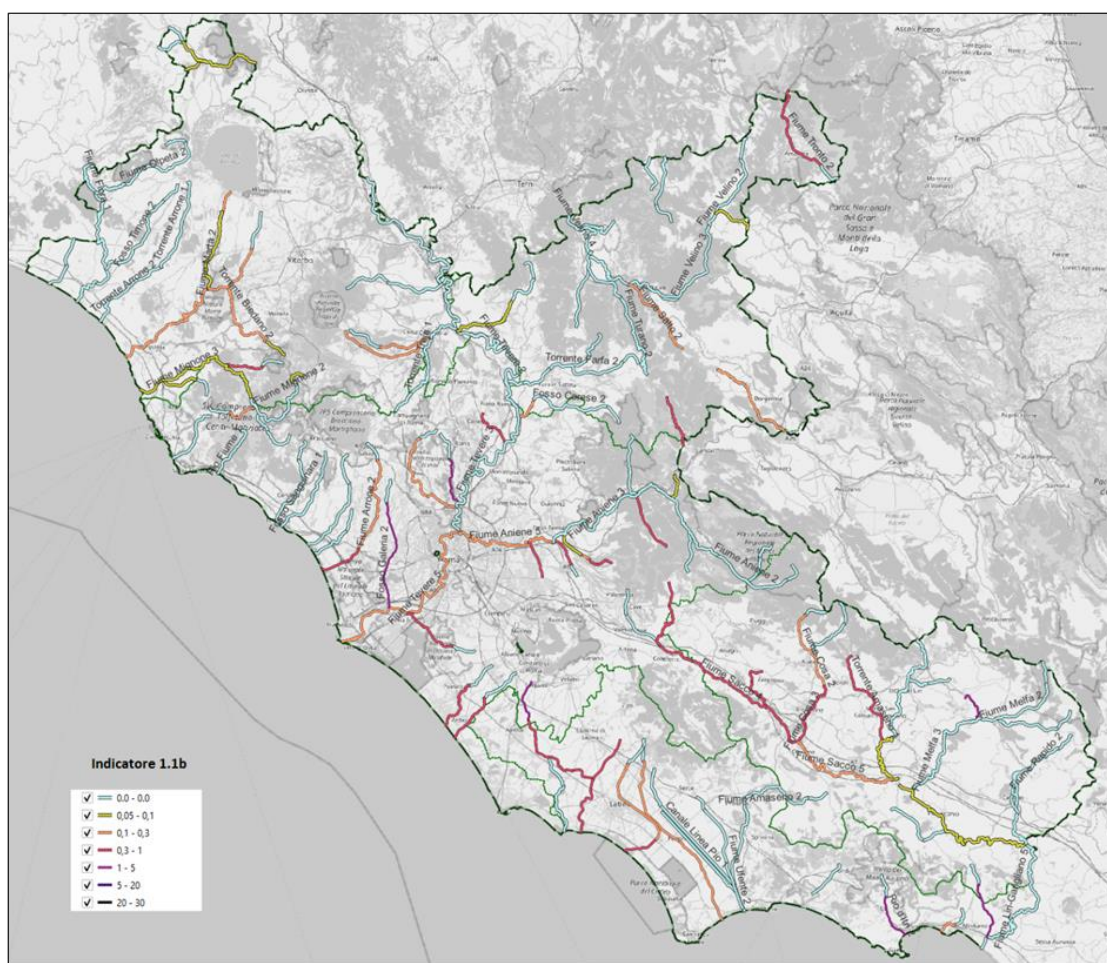


Figura 3.21- Indicatore 1.1b - Abitanti equivalenti da depurazione urbana (quota depurata) per mc di portata alla chiusura del tratto fluviale rilasciati nel bacino totale.

Ciò detto, è comunque evidenziabile la significatività della pressione da reflui del bacino totale di alcune aste fluviali regionali, tra cui spiccano Rio Galeria 2, Fosso di Leprignano 2, Rio d'Itri 2 e Torrente Ausente 2.

Pressioni puntuali - 2.6 Diffuse - scarichi urbani	
<u>2.6a (MI): Fluviali.</u>	Abitanti equivalenti potenzialmente NON depurati per km del bacino afferente.
Soglia	Non presente (metodo interno)

L'indicatore 2.6a considera gli abitanti equivalenti di origine urbana non depurati nel territorio di ciascun bacino afferente ai corpi idrici. Per fare ciò, in prima approssimazione si considerano gli abitanti degli agglomerati di cui alla DGR 877/2023 non coperti dalla potenzialità degli impianti di depurazione. Tale approccio risulta conservativo in quanto come detto fa comunque riferimento alla c.d. "settimana di massimo carico". Ad essi, disponendo di maggiori informazioni, andrebbero aggiunti gli abitanti equivalenti generati (ma non depurati) anche dagli agglomerati minori di 2000 AETU, i quali tuttavia non sono stati ad oggi cartografati e la cui consistenza in AETU non è definita.

Tale approccio copre i casi in cui gli AETU sono:

- 1 collettati e rilasciati non trattati in un punto specifico,
- 2 diffusi per la presenza di scarichi a perdere (es. fosse biologiche o collettori singoli),

3 gestiti dai c.d. “sistemi individuali” (fitodepurazione, subirrigazione ecc...).

In dipendenza delle tre situazioni di cui sopra, il carico organico effettivo che giunge ai corpi idrici può avere coefficienti di abbattimento diversi e un diverso impatto sulle matrici ambientali (suolo, acque superficiali, acque sotterranee).

Va inoltre rilevato che nel caso n°3 il carico viene effettivamente trattato e pertanto andrebbe considerata la relativa percentuale di abbattimento; tuttavia non si dispone di informazioni sufficienti a calcolare la quantità di sistemi individuali presenti all'interno dell'agglomerato, e pertanto, se da un lato l'indicatore risulta sottostimato per la mancanza di agglomerati inferiori ai 2000 AETU, dall'altro risulta sovrastimata la componente legata ai sistemi individuali che dovrebbero essere esclusi dal calcolo.

La Figura 3.22 illustra la pressione derivante dagli abitanti “tal quali” sui corpi idrici determinata considerando il parametro di abitanti non depurati, con i limiti di cui sopra.

La pressione derivante dall'indicatore 2.6a è destinata a ridursi progressivamente per effetto della realizzazione degli interventi di adeguamento degli impianti di depurazione per le finalità della Direttiva 91/271/CE.

In provincia di Viterbo, risultano particolarmente interessati tre tratti nei quali sono stati stimati tra i 1000 e i 2000 AETU:

- Fiume Treja 1, per la concorrenza all'interno dell'impluvio di agglomerati aventi deficit depurativi rilevanti, quali in particolare Castel Sant'Elia, Nepi, Capranica e Bassano Romano.
- Torrente Traponzo 2, soprattutto per il deficit causato da Viterbo Centro.
- Fiume Tevere 1, nel quale confluiscono gli AETU di numerosi agglomerati privi di depurazione (in particolare Soriano, Grotte Santo Stefano, Bagnoregio) e di parte dell'agglomerato di Viterbo Centro.

In Provincia di Roma il tratto terminale dell'Aniene (Fiume Aniene 5) risulta il più impattato (più di 3460 AETU/kml) di tutto il territorio regionale. Seguono il “Fiume Tevere 5” (più di 2000), “Fiume Tevere 4” (1630) e “Fosso dell'Osa 1” (1325). Nella Valle del Sacco anche “Fiume Sacco 2” mostra valori significativi (1069).

Per quanto concerne le province di Latina e Frosinone, le criticità in merito ai corpi fluviali sono più uniformi, rimanendo in tutti i casi sotto i 1000 AETU al kml. E' da notare che, rispetto a quanto delineato in Figura 3.20- gli agglomerati presenti nella zona di Latina con le situazioni di deficit più importanti (La Cogna - Fossignano, Fondi - Monte San Biagio, Terracina), non impattano in misura decisiva sui corpi fluviali limitrofi (rispettivamente Rio Grande 2, Canale Acque Chiare 1 e Canale Linea Pio 1) in quanto la maggior parte dell'agglomerato insiste su un corpo di transizione o un corpo marino-costiero, e quindi il relativo impatto non si esplica sul corpo significativo fluviale più prossimo.

Per quanto riguarda la Provincia di Frosinone invece, è da notare che i tratti più impattati dai deficit depurativi (Liri-Garigliano 1 e Fiume Rapido 2) sono caratterizzati da una relativa lunghezza dell'asta fluviale, il che contribuisce a ridurre complessivamente il valore dell'indicatore.

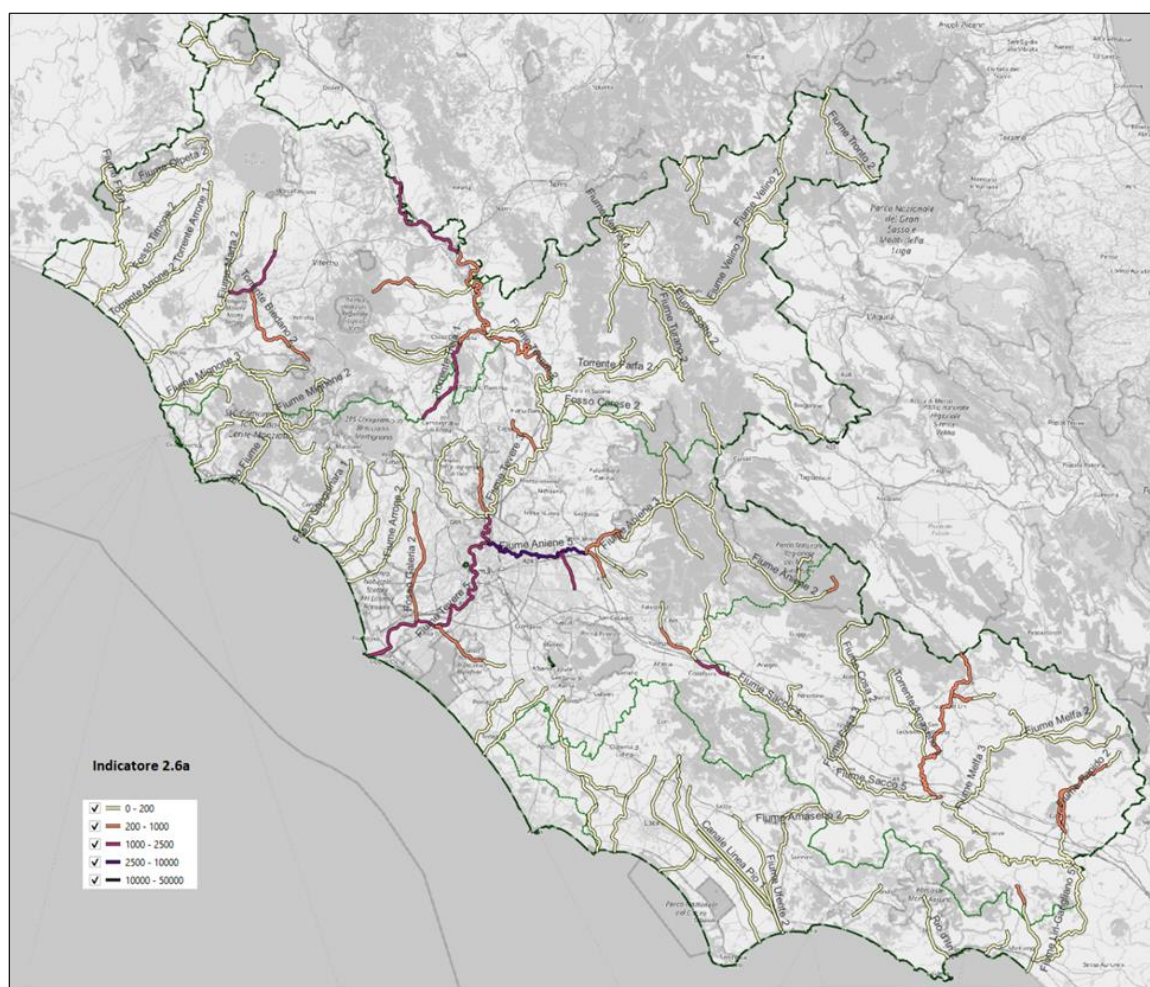


Figura 3.22 - Indicatore 2.6a - Abitanti equivalenti per kml da pressione diffusa nel bacino afferente

Pressioni puntuali – 2.6 Diffuse - scarichi urbani	
<u>2.6a (MI): lacustri.</u>	Abitanti equivalenti potenzialmente NON depurati per kml di perimetro del corpo idrico.
Soglia	Non presente (metodo interno)

In questo caso, il calcolo dell'indicatore ha evidenziato la sostanziale assenza o irrilevanza delle pressioni diffuse imputabili a insufficiente infrastrutturazione degli agglomerati UWWTD.

Salto	Turano	Albano	Bolsena	Bracciano	Canterno	Martignano	Mezzano	Nemi	Ripasottile	Scandarello	Vico	Lungo
0.0	0.0	0.0	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	0.0

Pressioni puntuali – 2.6 Diffuse - scarichi urbani

2.6b (MI): Fluviali, lacustri.	Abitanti equivalenti potenzialmente NON depurati nel bacino totale per mc in chiusura di sezione.
Soglia	Non presente (metodo interno)

L'indicatore 2.6b (Figura 3.23) misura la pressione sul bacino totale causata dagli abitanti equivalenti non depurati, secondo le modalità di calcolo dell'indicatore 2.6a, rapportate al bacino totale come per l'indicatore 1.1b. Quanto all'affidabilità del valore vale quanto detto per i due indicatori citati, ovverosia:

- Il calcolo del bacino totale sottostima le pressioni provenienti da territori esterni alla Regione Lazio (fiumi Tevere, Salto, Turano, Fiora, Paglia, lato sinistro del Garigliano).
- La valutazione del contributo idraulico e organico dello scarico rispetto a portata e carico organico dei corpi idrici è solo indicativa, in quanto per ottenere stime accurate sarebbe necessario l'utilizzo di modelli complessi.

Anche in questo caso, l'indicatore è destinato a migliorare con la realizzazione degli interventi sulle infrastrutture depurative per l'adeguamento ai requisiti della Direttiva 91/271/CE.

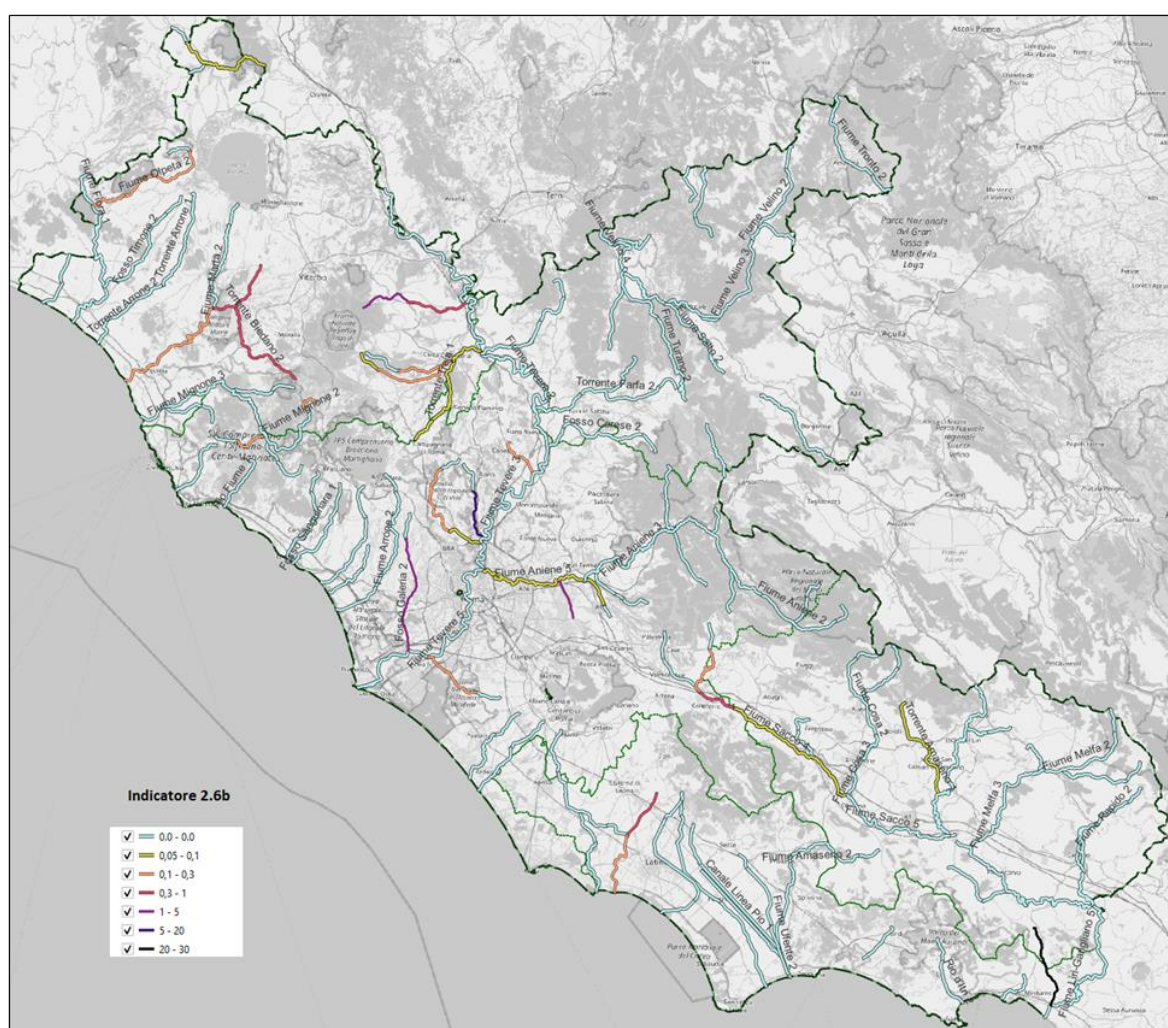


Figura 3.23 - Indicatore 2.6b - Abitanti equivalenti da pressione diffusa del bacino totale per mc di flusso di base in chiusura del tratto.

3.4.2 Pressioni da acque reflue urbane – Sfioratori di Piena

Nell'ambito delle attività previste dal flusso dati comunitario SoE (State of Environment), Arpa Lazio ha acquisito la posizione degli sfioratori di piena e dei sollevamenti delle reti fognarie del Lazio, ove disponibili.

Le informazioni inerenti la posizione degli sfioratori di piena sono disponibili per quanto concerne gli ATO 2,3,4 e 5 e sono state utilizzate a supporto dell'individuazione degli agglomerati di acque reflue urbane.

Per la valutazione delle effettive criticità inerenti il funzionamento degli sfioratori di piena, sarebbe necessario un monitoraggio della loro effettiva attivazione o almeno una stima di massima dei volumi rilasciati durante l'anno, sia durante le piene, sia durante i casi in cui si manifesti un eventuale malfunzionamento della rete. Poiché tali informazioni non sono disponibili, l'analisi può essere condotta solo sul numero di sfioratori della rete presenti sul territorio di ciascun bacino.

È tuttavia indicativo, specialmente per i corpi marino-costieri, analizzare la distribuzione degli sfioratori e dei sollevamenti lungo la linea di costa, in particolare nei casi in cui le reti fognarie si sviluppino parallelamente ad essa. È il caso ad esempio del tratto costiero tra Civitavecchia e Santa Marinella, come illustrato in Figura 3.24.

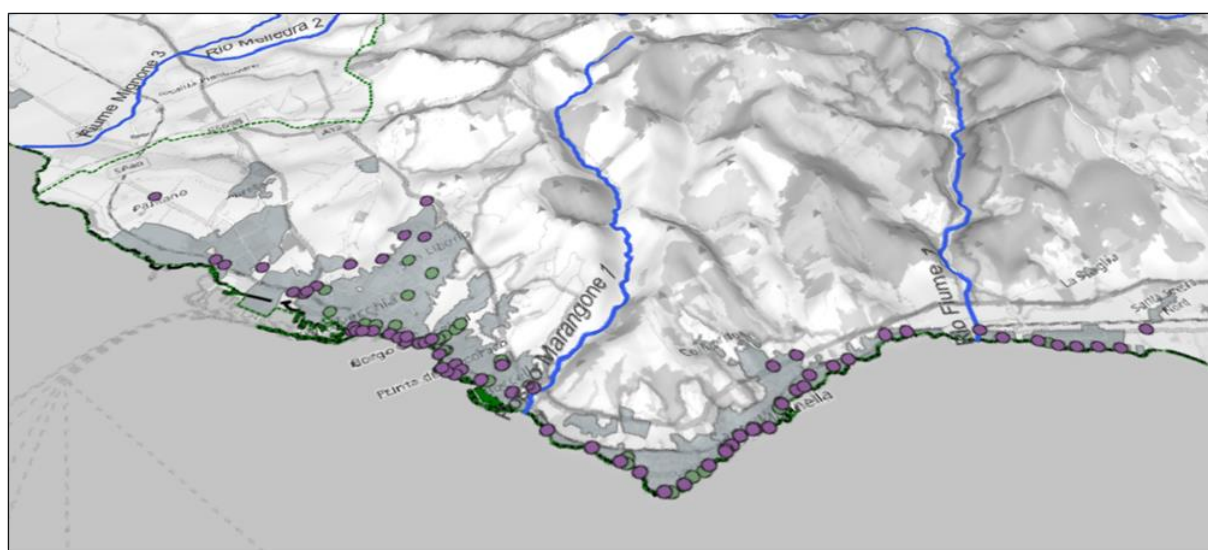


Figura 3.24 - Tratto costiero Civitavecchia - Santa Marinella. In Viola i sollevamenti, in verde gli sfioratori senza annesso impianto di sollevamento.

Per svolgere quindi una valutazione di massima della significatività della pressione è stato utilizzato l'indicatore ISPRA 1.2 nella metodica a bassa complessità, che si basa unicamente sul numero degli sfioratori censiti.

Indicatore 1.2 – Sfioratori di piena

1.2 Puntuali - sfioratori di piena	
1.2.1 (MBC): Fluviali, lacustri, Marino-costieri, Transizione	“numero di sfioratori di piena nel bacino afferente al C.I. / kmq del bacino totale”
Soglia:	$\geq 0.3/\text{kmq}$

L'indicatore (Figura 3.25) è stato calcolato per tutti i corpi idrici interamente compresi nei territori degli ATO che hanno fornito le informazioni sugli sfioratori della rete (ATO2, ATO3, ATO4, ATO5).

Come prevedibile, l'indicatore risulta particolarmente rilevante nel caso dei bacini dell'area metropolitana di Roma, ma anche nelle aree marino costiere più densamente urbanizzate, dove, specialmente in alcuni casi (la citata zona Civitavecchia-Santa Marinella e in generale il litorale romano), la presenza di sfioratori lungo tutto il perimetro costiero dell'agglomerato può condurre potenzialmente a episodi di inquinamento acuto delle acque di balneazione prospicienti in caso di forti precipitazioni.

È inoltre da rilevare che la quantità di sfioratori, anche per i bacini rappresentati, risulta generalmente sottorappresentata, in particolare per i territori ricchi di piccoli insediamenti e/o ancora in gestione comunale, a causa della generale scarsa disponibilità di informazioni georeferenziate per le realtà più piccole e meno organizzate.

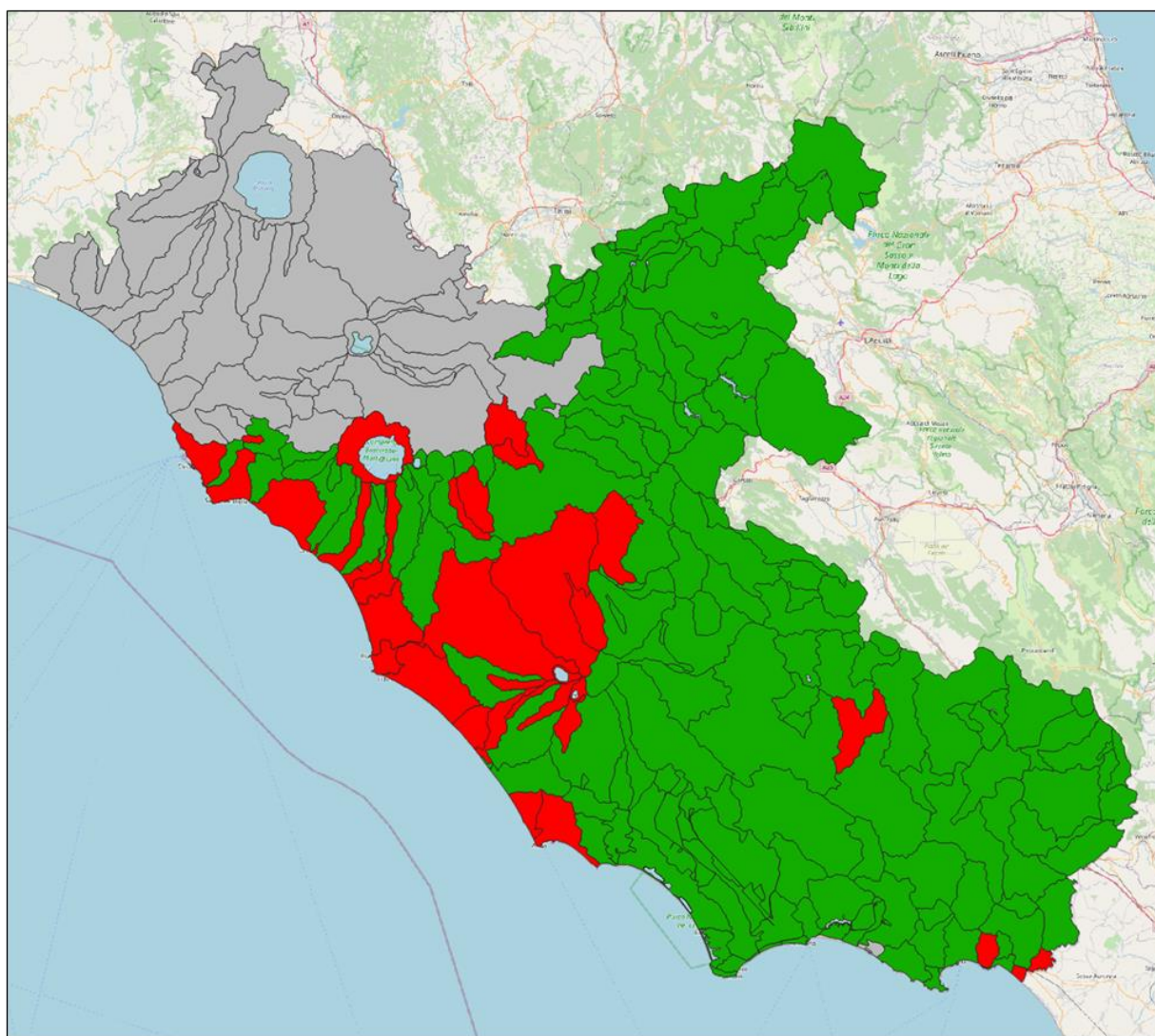


Figura 3.25 - Calcolo dell'indicatore 1.2 - Sfioratori di piena con il metodo a bassa complessità

3.4.3 Pressioni da scarichi industriali

Le pressioni derivanti da acque reflue industriali, nella quasi totalità dei casi, derivano da scarichi autorizzati nell'ambito di procedure di AIA (D.lgs. 152/06, parte II) o AUA (D.P.R. 13 marzo 2013, n. 59). La natura di tali scarichi e la potenziale pressione sull'ambiente sono influenzate dalla notevole eterogeneità della tipologia dello scarico (di processo, di prima o seconda pioggia, acque bianche, acque di raffreddamento) della composizione del refluo, dell'intensità del flusso di massa per ogni sostanza considerata, del recettore finale di destinazione (corpo idrico, depuratore consortile).

Allo stato attuale, il Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA) raccoglie le informazioni sull'ubicazione degli scarichi delle industrie AIA, ma non sono previsti oneri relativi alla trasmissione di dati quantitativi sulle relative portate o sugli autocontrolli effettuati da parte dei gestori degli impianti. Per quanto concerne le AUA, il lavoro di verifica delle informazioni di georeferenziazione è ancora in corso, ed è necessario acquisire ulteriori informazioni a contorno per poter effettuare valutazioni anche di massima sulle tipologie industriali interessate. Va notato a tal fine che, considerato il fatto che l'AUA può costituire titolo sostitutivo per molteplici tipologie autorizzative inerenti attività e matrici diverse, per la rilevanza ai fini dell'analisi delle pressioni delle AUA sulla matrice "acqua" è necessario circoscrivere l'analisi ai casi in cui l'AUA funga da titolo sostitutivo dell'art.125 del D. Lgs 152/06.

Per la valutazione delle pressioni da industrie AIA è stato utilizzato l'indicatore 1.3 delle Linee Guida Ispra, focalizzato sulla rilevanza rispetto al bacino totale, affiancato dall'indicatore 1.3b, sviluppato internamente, che fornisce l'informazione complementare al precedente, calcolando l'impatto sul bacino afferente in sostituzione di quello totale.

L'indicatore 1.4 non è stato calcolato, a causa della mancanza di informazioni fondamentali in merito agli scarichi degli impianti in AUA. È da rilevare in particolare che le minori dimensioni delle attività interessate (rispetto alle procedure AIA) e le minori informazioni allegate alla procedura autorizzativa spesso non contengono le informazioni al grado di dettaglio necessario per verificare agevolmente le caratteristiche dello scarico (recettore finale, flusso di massa, coordinate effettive).

<i>Indicatore 1.3a Puntuali - impianti "IED" (AIA)</i>	
<i>1.3a (MBC): Fluviali, lacustri, Marino-costieri, Transizione</i>	<i>"Numero di scarichi di industrie IPPC nel bacino afferente al C.I. / kmq del bacino totale".</i>
<i>Soglia:</i>	<i>>= 0.1/kmq</i>

Ai fini del calcolo dell'indicatore sono stati individuati, nell'ambito delle autorizzazioni di cui all'art.29 del D. lgs 152/06, esclusivamente gli scarichi finali di acque industriali di processo pertinenti a ciascuna installazione, indipendentemente dalla compresenza di altre tipologie di scarico ad esse miscelate (reflui urbani, acque di prima e seconda pioggia, acque bianche).

Gli scarichi sono stati posizionati nel punto esatto di rilascio in corpo idrico; pertanto in caso le acque siano convogliate ed inviate a depuratori industriali (quali ad esempio "Colle San Paolo" per l'area industriale di Ceccano-Frosinone), è stato preso a riferimento il punto di scarico finale di tali depuratori per tutti gli scarichi industriali funzionalmente connessi. Il risultato, calcolato secondo quanto previsto con il MBC, è illustrato in Figura 3.26.

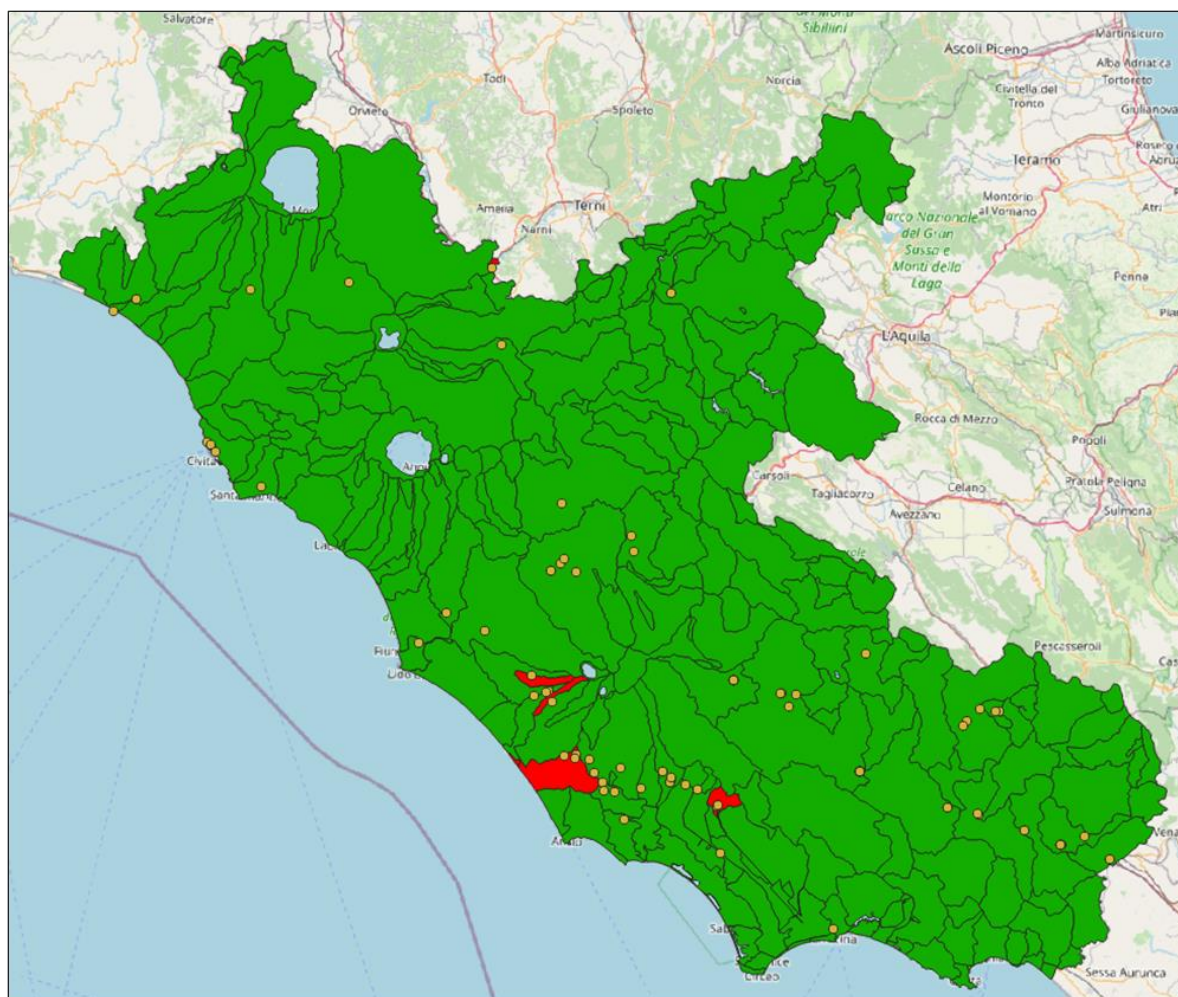


Figura 3.26 - Indicatore 1.3.1 - Pressioni da scarichi di industrie in AIA

Come si può osservare, l'indicatore tende a considerare l'impatto rilevante nelle zone che hanno un bacino totale molto limitato, quando contestualmente nel bacino afferente esiste un certo numero di industrie AIA. Pertanto, tale metodica tende inevitabilmente a ridurre l'importanza di scarichi AIA, anche concentrati, nelle zone che dispongono di un bacino idrografico a monte molto esteso.

Allo stesso tempo, l'impossibilità di ricorrere all'indicatore ad alta complessità, a causa della carenza di dati specifici sui volumi effettivamente rilasciati, comporta una significativa difficoltà nella valutazione del grado di pertinenza dei risultati del calcolo della pressione reale di tale indicatore.

Per valutare compiutamente l'impatto delle industrie presenti, anche nel caso dell'indicatore ad alta complessità, che prevede il calcolo della somma dei volumi scaricati ogni anno, sarebbe opportuno distinguere il flusso di massa di sostanza organica (influyente sullo stato ecologico dei corpi idrici), rispetto al flusso di massa di sostanze prioritarie (influyente sullo stato chimico), per determinare con maggiore accuratezza il rapporto tra le pressioni, gli impatti effettivamente generati e le eventuali misure da attuare.

Nell'ambito dell'analisi si è provato a calcolare l'indicatore prendendo in esame il bacino afferente al posto del bacino totale. In tal caso, oltre ai bacini evidenziati, sono risultati sopra soglia anche i bacini afferenti "Canale delle Acque Alte 2" e "Fiume Fibreno 2".

<u>1.3a (MBC): Marino-costieri</u>	Numero di scarichi di industrie IPPC nel C.I. marino-costiero e nel bacino afferente al C.I. / kml di tratto costiero
Soglia:	$\geq 0.3/\text{kml}$

Il calcolo dell'indicatore è riportato in Figura 3.26. Non risultano tratti sopra soglia.

Indicatore 1.3a Puntuali - impianti "IED" (AIA)	
<u>1.3a (MBC): Transizione</u>	Numero di scarichi di industrie IPPC nel C.I. marino-costiero e nel bacino afferente al C.I. / kml di tratto costiero
Soglia:	$\geq 0.1/\text{kmq}$ per acque non soggette a flussi di marea; [0.05 - 0.1/kmq] $\geq 0.4/\text{kmq}$ per acque soggette a flussi di marea (in assenza di manufatti di regolazione)

Il calcolo dell'indicatore è riportato anch'esso in Figura 3.26. Non risultano bacini afferenti sopra nessuna delle due soglie.

3.4.4 Pressioni da siti contaminati

Similmente ad altre tipologie di pressione, anche nel caso dei siti contaminati la tipologia e l'intensità dell'impatto causato dalle attività possono variare notevolmente da sito a sito. A titolo di esempio, tra i siti contaminati possono rientrare i grandi insediamenti industriali così come i piccoli distributori di carburanti, che evidentemente non hanno la stessa potenzialità in termini di pressione sulla matrice acqua, sia questa sotterranea o superficiale. Inoltre, in molti casi non sono note informazioni rilevanti in ordine all'estensione della superficie interessata e alle caratteristiche degli inquinanti coinvolti. Per calcolare gli indicatori (con il metodo a bassa complessità) sono stati tenuti in considerazione i dati inseriti nel SIRA provenienti dal database "ASPBON", gestito da Arpa Lazio.

Indicatore 1.5 Puntuali - siti contaminati/siti industriali abbandonati	
1.5.1 (MBC) Transizione e Marino-Costieri:	"Rapporto tra n° dei siti nel Bacino Afferente al Corpo idrico e Km ² del Bacino Afferente."
Soglia	$\geq 0.2/\text{km}^2$

Sui sottobacini afferenti ai corpi idrici marino-costieri e di transizione è stato utilizzato l'indicatore 1.5.1 (Figura 3.27), che calcola la densità dei siti nel bacino afferente. Sono risultati superiori alla soglia di significatività i bacini afferenti marino-costieri dell'area di Civitavecchia, Ardea e Golfo di Gaeta.

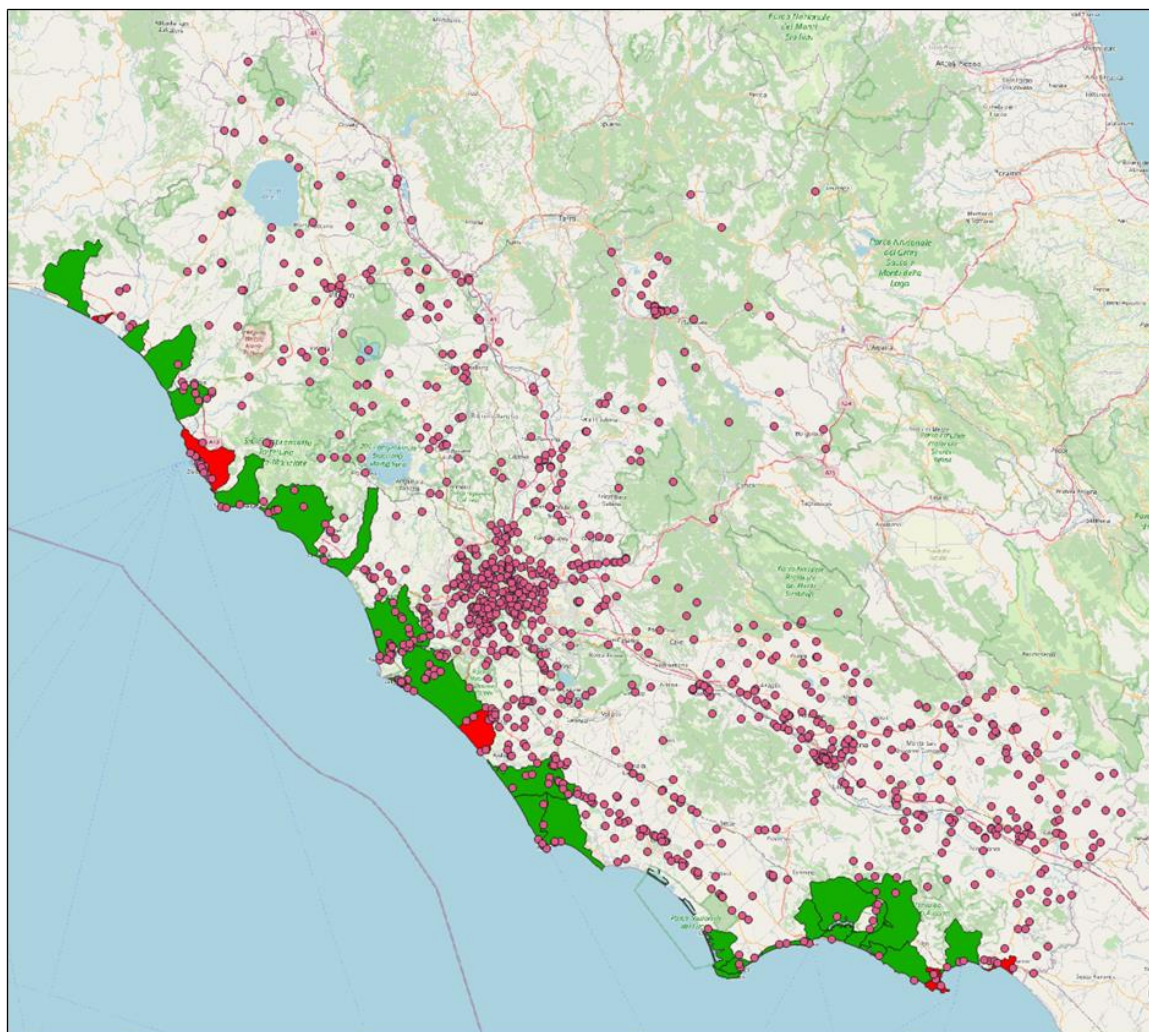


Figura 3.27 Indicatore 1.5.1 - - Sottobacini afferenti ai corpi idrici marino costieri e di transizione.

<i>Indicatore 1.5 Puntuali – siti contaminati/siti industriali abbandonati</i>	
<i>1.5.2 (MBC), tutte le acque superficiali:</i>	<i>“Analisi di Rischio: Presenza di uno o più siti di almeno 1000 mq di superficie entro un buffer di 500 m rispetto alla perimetrazione del C.I.”</i>
<i>Soglia</i>	<i>presenza</i>

Per l'indicatore 1.5.2 (Figura 3.28), non vi sono grandi differenze in termini calcolo tra “MBC” e “MAC”, differendo le due metodiche solo per la presenza del giudizio d'esperto nel metodo ad alta complessità.

Tuttavia all'atto pratico è necessario conoscere l'ubicazione e il dimensionamento dei siti, le cui informazioni sono estrapolabili solo se lo stato del procedimento di bonifica è al livello in cui è stata effettuata una reale delimitazione (perimetrazione dell'analisi di rischio), o eventualmente anche di massima dell'area interessata (perimetrazione amministrativa).

La disponibilità delle informazioni necessarie al calcolo dell'indicatore risulta molto variabile. Una ubicazione di riferimento (x,y) è sempre presente, ma i dati dimensionali e la esatta perimetrazione sono generalmente non disponibili.

Per questo motivo, il calcolo dell'indicatore è stato calcolato nel seguente modo:

- Se nel buffer di 500m attorno al corpo idrico nell'ambito del bacino afferente ricade almeno un sito nel quale sia nota una perimetrazione (anche di massima) superiore ai 1000mq, la pressione viene considerata significativa.
- Se nel buffer di 500m non sono presenti siti oppure sono presenti ma hanno tutti dimensione inferiore ai 1000 mq, la pressione viene considerata non significativa.
- Se nel buffer è presente almeno un sito di cui non è nota la perimetrazione, e non sono presenti siti superiori ai 1000mq, la pressione non è calcolabile.

Come si vede dalla cartina riportata in Figura 3.28, molti dei siti potenzialmente oggetto di bonifica non dispongono delle informazioni dimensionali sufficienti per stabilire la rilevanza ai fini del calcolo dell'indicatore.

Da rilevare in particolare il caso del Lago di Vico, unico tra i corpi lacustri nel cui bacino afferente si trova un sito di bonifica avente superficie superiore ai 1000mq. Da notare che la metodica di calcolo dell'indicatore non prevede la valutazione di siti che siano interni ai corpi idrici, ma solo quelli presenti nel buffer del bacino afferente.

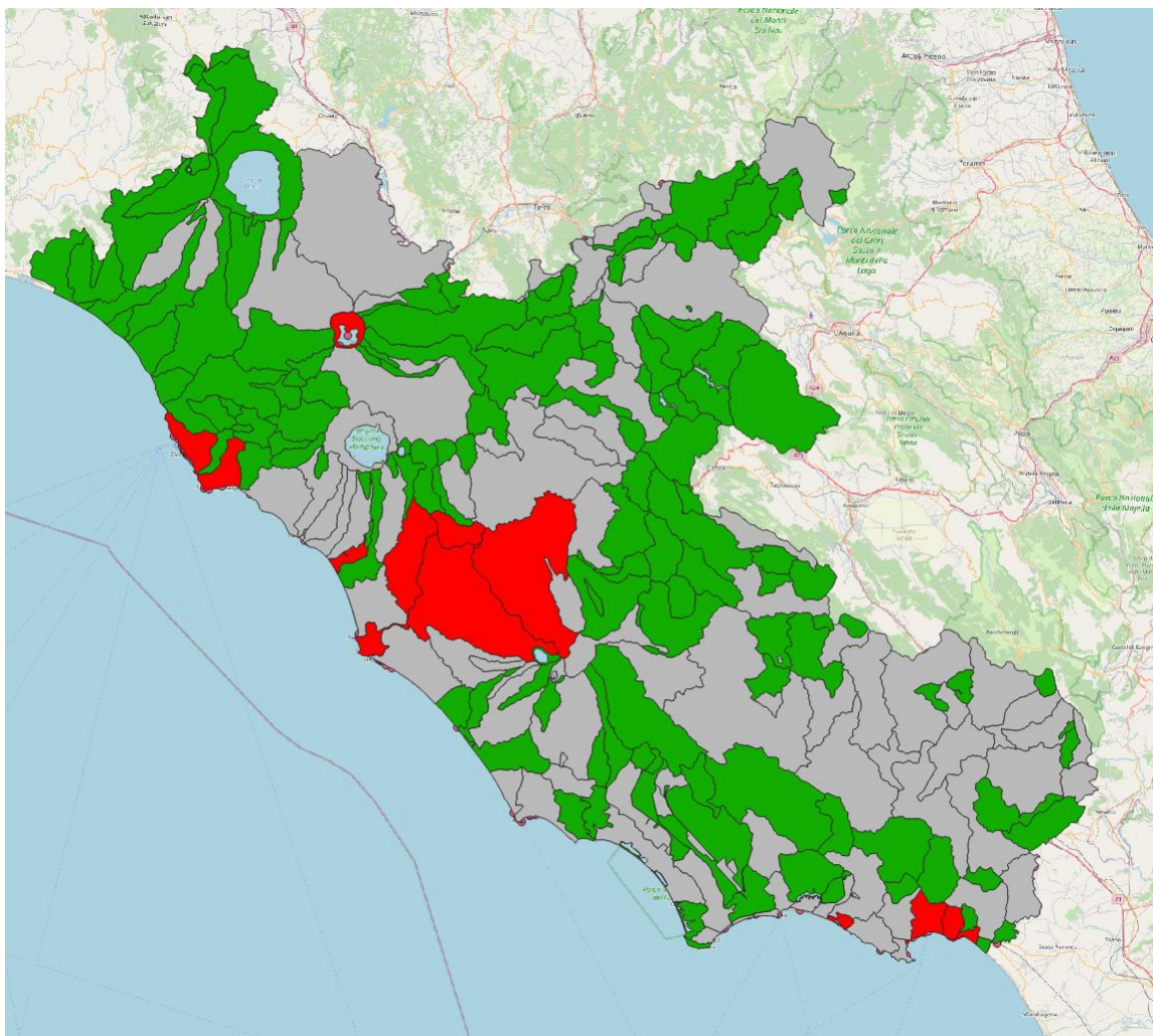


Figura 3.28 - Indicatore 1.5-2 Corpi idrici superficiali

L'analisi evidenzia la necessità di colmare le lacune conoscitive inerenti tutti i corpi idrici che hanno siti dei quali però non sono disponibili sufficienti informazioni per calcolare l'indicatore di pressione.

In particolare va rilevata la difficoltà di avere informazioni cartografiche al sufficiente grado di dettaglio necessario per il calcolo dell'indicatore.

Indicatore 1.5 Puntuali – siti contaminati/siti industriali abbandonati	
1.5.2 (MBC) Sotterranee:	“Presenza di almeno 1 sito con superficie maggiore o uguale a 1000mq con matrice contaminata “acque sotterranee”.
Soglia:	Presenza.

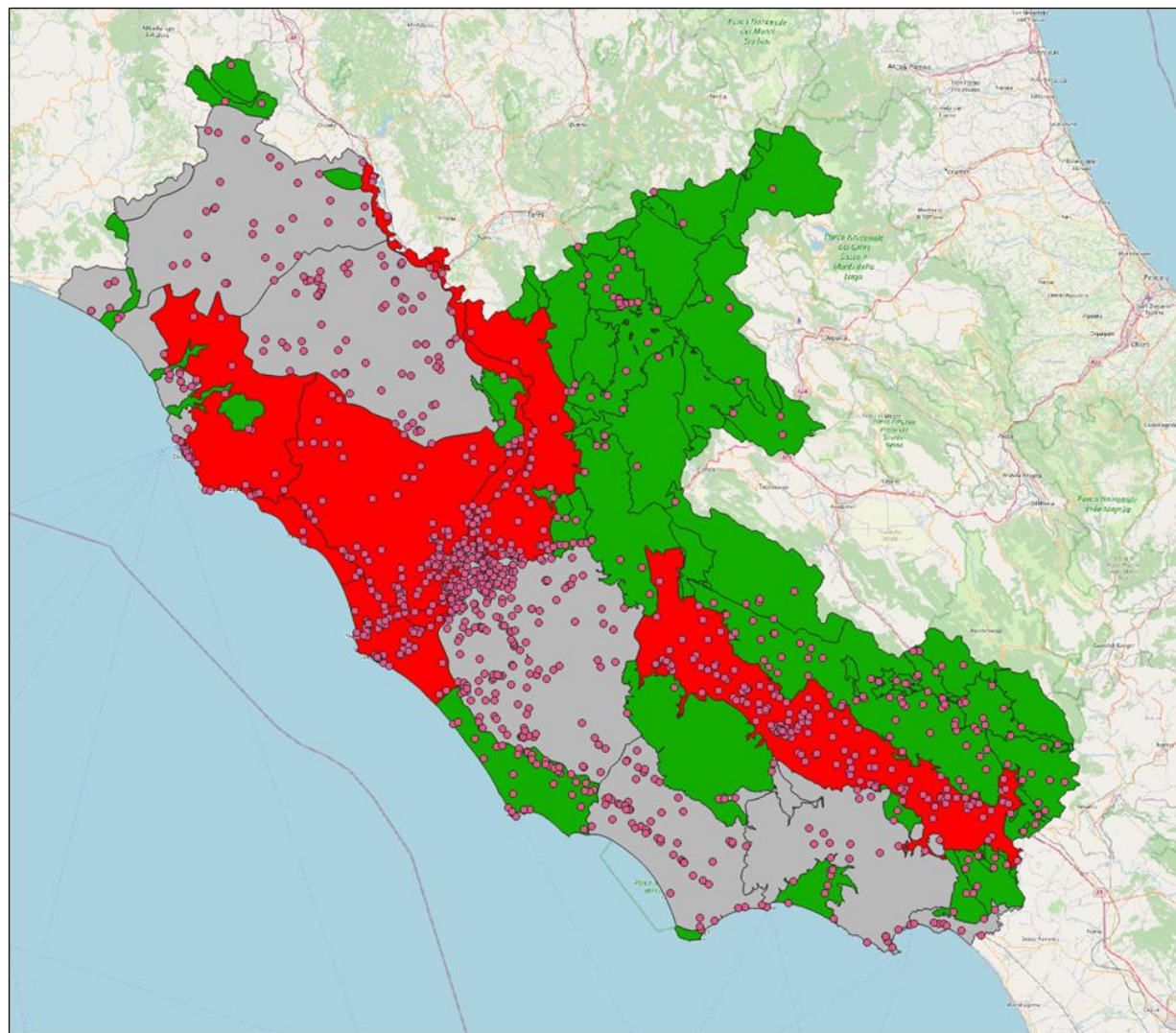


Figura 3.29-Calcolo dell'indicatore 1.5 per i corpi idrici sotterranei.

Nonostante la frammentarietà delle conoscenze, le informazioni disponibili hanno consentito di individuare corpi idrici sotterranei sopra i quali è presente almeno un sito con contaminazione delle acque sotterranee di dimensioni sufficienti per considerare rilevante l'indicatore (Figura 3.29). Laddove non vi era evidenza di siti di tali dimensioni l'indicatore è stato considerato negativo. In alcuni casi invece (riportati in grigio, a fronte di un cospicuo numero di siti potenzialmente da bonificare, le informazioni non si sono rivelate sufficienti per il calcolo della pressione.

3.4.5 Pressioni da discariche

Le pressioni da discariche considerano quelle attualmente operative o in fase di post-gestione, in quanto le discariche che hanno superato la fase di post-gestione (almeno 30 anni dalla chiusura) non costituiscono più una potenziale fonte di pressione, sempre che tale condizione sia stata accertata ai sensi del D.lgs. 36/2003. In questa tipologia di pressioni non sono da considerare le discariche abusive e quelle autorizzate e chiuse prima della legislazione vigente, in quanto già ricomprese, se del caso, nella fattispecie dei siti da bonificare.

<i>Indicatore 1.6 Puntuali – Discariche</i>	
<i>Indicatore 1.6.1 (MBC) Fiumi, Laghi, Marino-costieri. Transizione :</i>	<i>somma dei volumi stoccati delle discariche nel bacino afferente al C.I. /kmq del bacino afferente.</i>
<i>Soglia</i>	<i>≥ 15.000 mc/kmq;</i>

Per l'indicatore 1.6 sono stati calcolati i due indicatori parziali del metodo a bassa complessità. Come si evince dalla Figura 3.30 l'indicatore influenza un ristretto numero di corpi idrici interessati dalla presenza di discariche sul loro territorio.

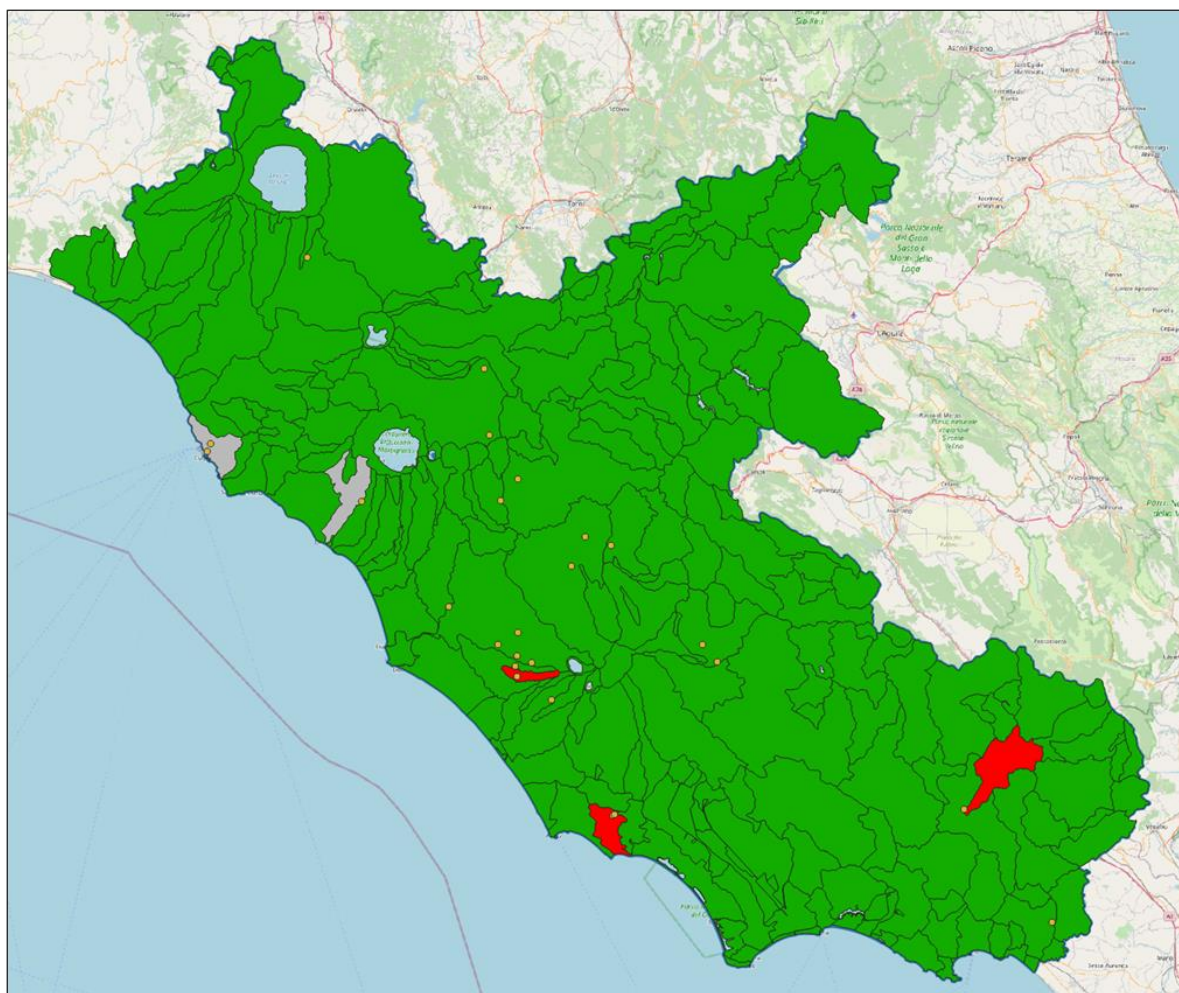


Figura 3.30 - Indicatore 1.6.1 per le acque superficiali

<i>Indicatore 1.6.1 (MBC):</i>	<i>Rapporto della somma dei volumi delle discariche sovrastanti il corpo idrico sotterraneo e i kmq del corpo idrico sotterraneo.</i>
<i>Soglia di significatività</i>	$\geq 15.000 \text{ mc/kmq}$

Il calcolo dell'indicatore svolto sui corpi idrici sotterranei (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**Figura 3.31) porta a considerare significativo solo il corpo sotterraneo "Unità dei depositi terrazzati costieri meridionali".

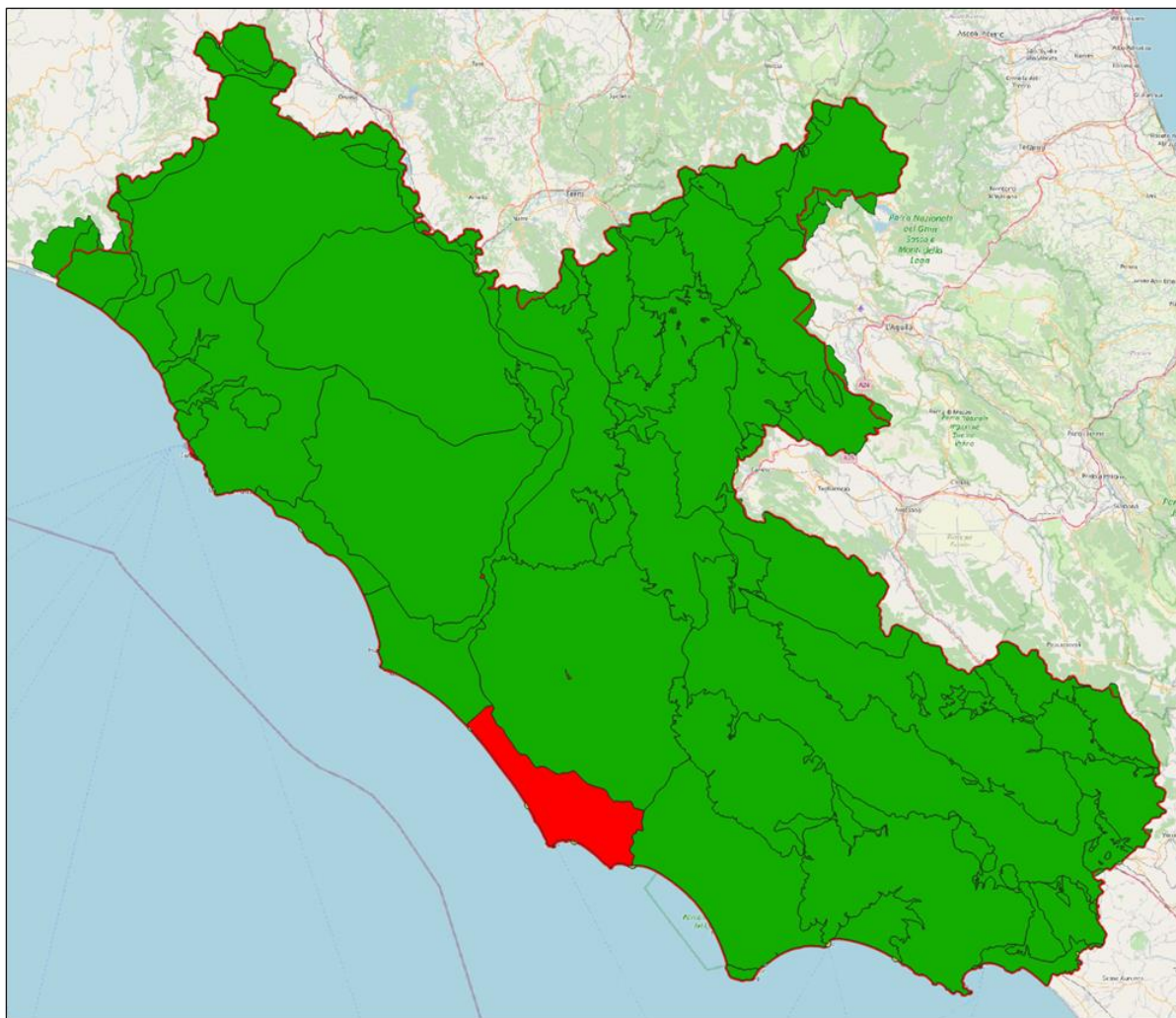


Figura 3.31 - Indicatore 1.6.2 per le acque sotterranee

3.4.6 Pressioni da dilavamento delle superfici urbane

L'urbanizzazione del territorio causa un aumento delle superfici impermeabili, che interferisce sensibilmente sulla regimazione delle acque, particolarmente durante eventi atmosferici intensi. Infatti, l'acqua piovana che non viene trattenuta dalle superfici impermeabilizzate si riversa interamente dentro il reticolo idrico inasprendo gli effetti delle piene.

Il sistema informativo regionale ambientale (SIRA) raccoglie dal 2017 i dati annuali del consumo del suolo rilevati con metodologia ISPRA e li rende disponibili al pubblico. La figura 3.32 illustra le classi di consumo del suolo su base comunale per l'anno 2021. Come si vede alcuni comuni del Lazio hanno una superficie di suolo consumato superiore al 30%, corrispondente alla classe "MOLTO ALTA" (Anzio, Ciampino). Altri, tra cui Ardea, Pomezia e Frosinone, Roma e altri comuni della sua cintura, superano il 20% (classe "ALTA").

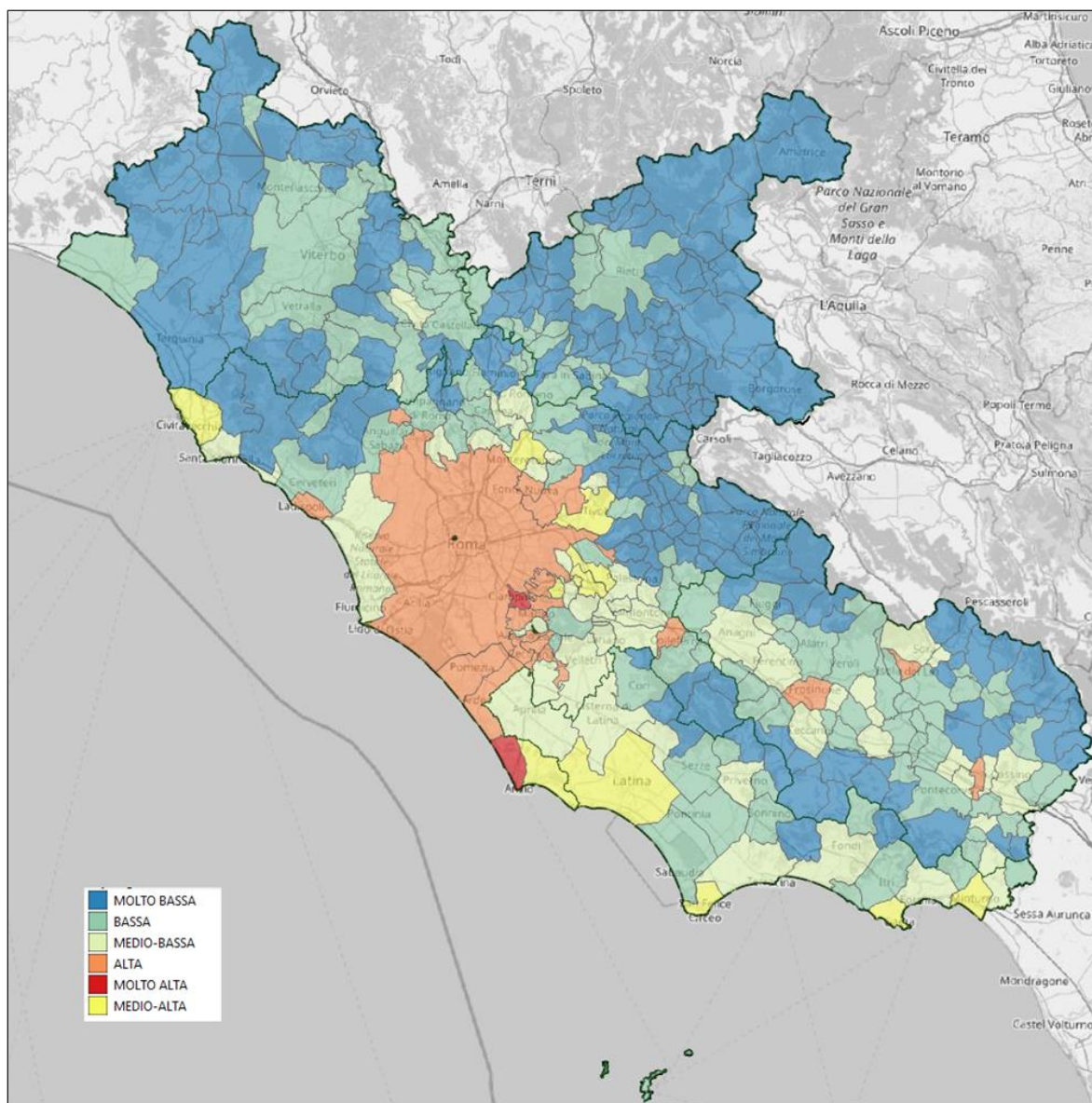


Figura 3.32- Classi di consumo suolo 2021 per i Comuni del Lazio. In rosso i comuni con percentuali superiori al 30%, in arancione i comuni con percentuali superiori al 20%.

Per tutti i corpi idrici (fluviali, lacustri, transizione, marino-costieri e sotterranei) le informazioni sulla copertura ad uso urbano del suolo sono state reperite dal Corine Land Cover 2018 (CLC), utilizzando le tipologie di copertura comprese tra 111 e 124.

<i>Indicatore 2.1.1 (MAC) - fluviali, lacustri, transizione, marino-costieri</i>	<i>Estensione percentuale di aree ad uso urbano dei suoli nell'area di bacino afferente al corpo idrico.</i>
<i>Soglia di significatività</i>	<i>>=15%</i>

L'indicatore 2.1 riflette l'aggregazione delle aree a più alta urbanizzazione rispetto alla conformazione dei bacini afferenti (Figura 3.33).

Come immaginabile, i corpi maggiormente interessati sono nella generalità quelli caratterizzati da una maggiore antropizzazione, in particolare le aree costiere più densamente urbanizzate (la conurbazione Minturno-Formia-Gaeta, Anzio-Nettuno, la Foce del Tevere, l'area da Ladispoli a Civitavecchia e l'agglomerato di Roma). Alcuni bacini afferenti di generalmente piccole dimensioni possono essere interessati dal fenomeno per la contemporanea presenza di centri urbani estesi in rapporto al bacino afferente.

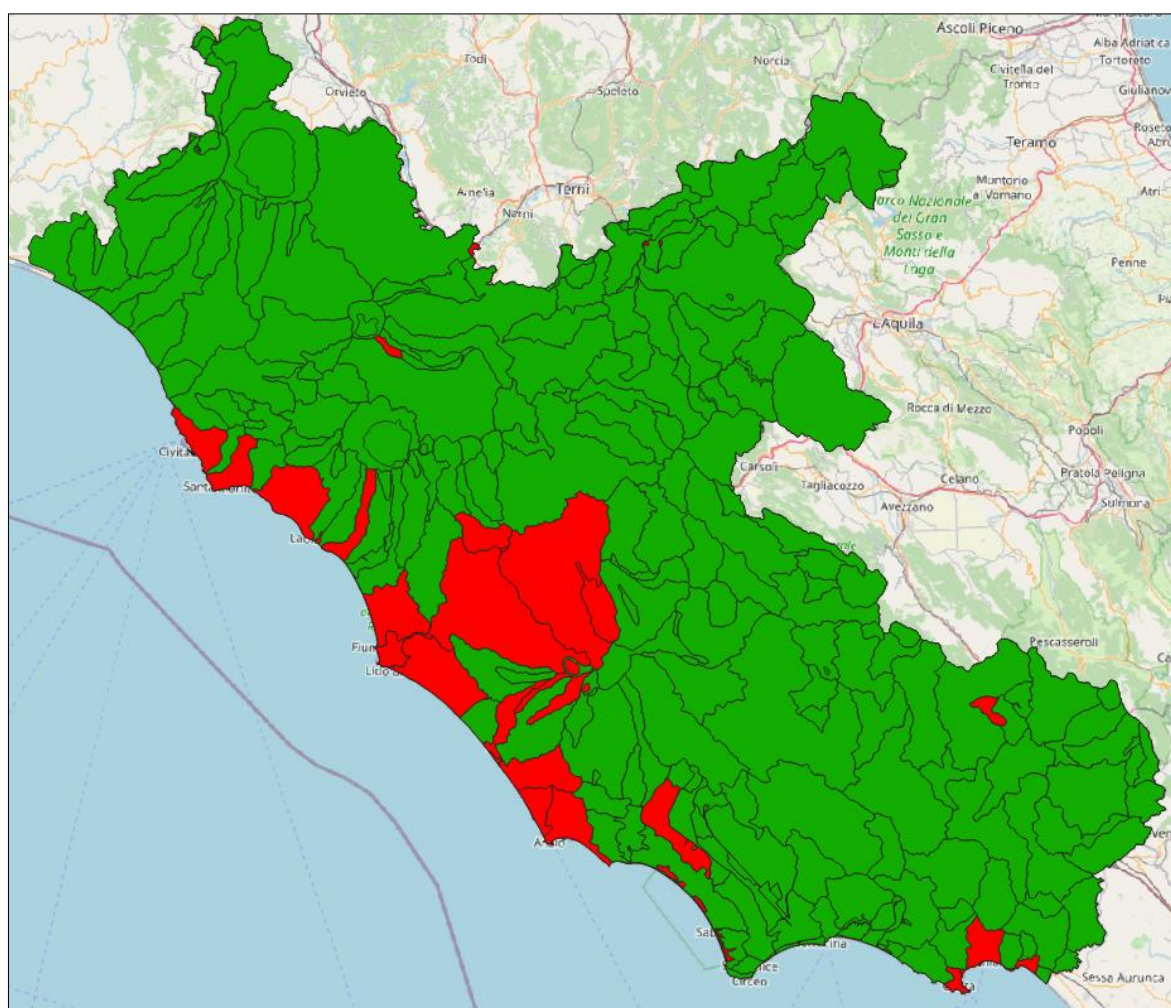


Figura 3.33- Calcolo dell'indicatore 2.1-1 per le tipologie di corpo idrico fluviale, lacustre, costiero e transizione.

<i>Indicatore 2.1 – Dilavamento superfici urbane</i>	
<i>Indicatore 2.1.1 (MBC) – Sotterranee:</i>	<i>Estensione percentuale delle aree ad uso urbano dei suoli rispetto all'estensione del corpo idrico sotterraneo.</i>
<i>Soglia di significatività</i>	<i>>=15%</i>

Il calcolo è stato ripetuto per i corpi idrici sotterranei (Figura 3.34), nell'ambito dei quali risultano rilevanti sia le aree costiere precedentemente menzionate, sia la valle tiberina e l'area della Piana Reatina.

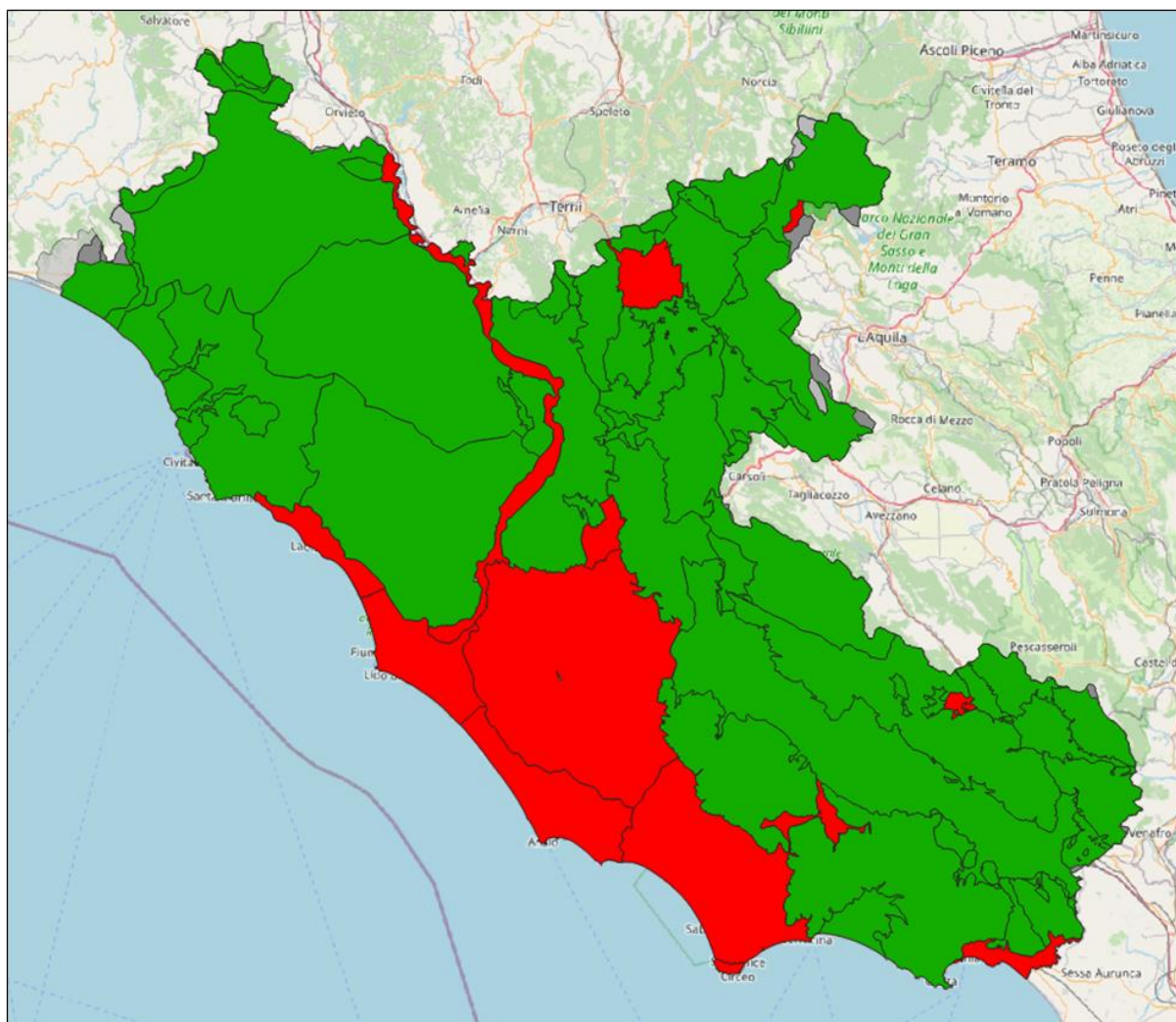


Figura 3.34 - Calcolo dell'indicatore 2.1-1 per i corpi idrici sotterranei

3.4.7 Pressioni da Agricoltura

Le pressioni causate dalle attività agricole sono qui calcolate tenendo conto della metodologia ISPRA che prende in considerazione sia le percentuali di territorio di ciascun bacino afferente destinate ad uso agricolo (indicatori 2.2.1 e 2.2.2), sia il calcolo del surplus di Azoto, che costituisce comunque una fonte di pressione da valutare di per sé (indicatore 2.2.3), a causa della sua potenziale elevata influenza sul carico organico complessivo dei corpi idrici.

Gli indicatori 2.2.1, 2.2.2 e 2.2.3 sono stati calcolati dalla società Tecnostudi Ambiente S.r.l. per tutte le tipologie di corpi idrici (fluviali, lacustri, transizione, marino-costieri e sotterranei).

Indicatori 2.2 – Pressioni agricole	
2.2.1 (MAC) – Fiumi, Laghi, Marino-Costieri, Transizione :	Estensione percentuale di aree ad uso agricolo dei suoli nell'area del bacino afferente al C.I
Soglia di significatività	$\geq 50\%$

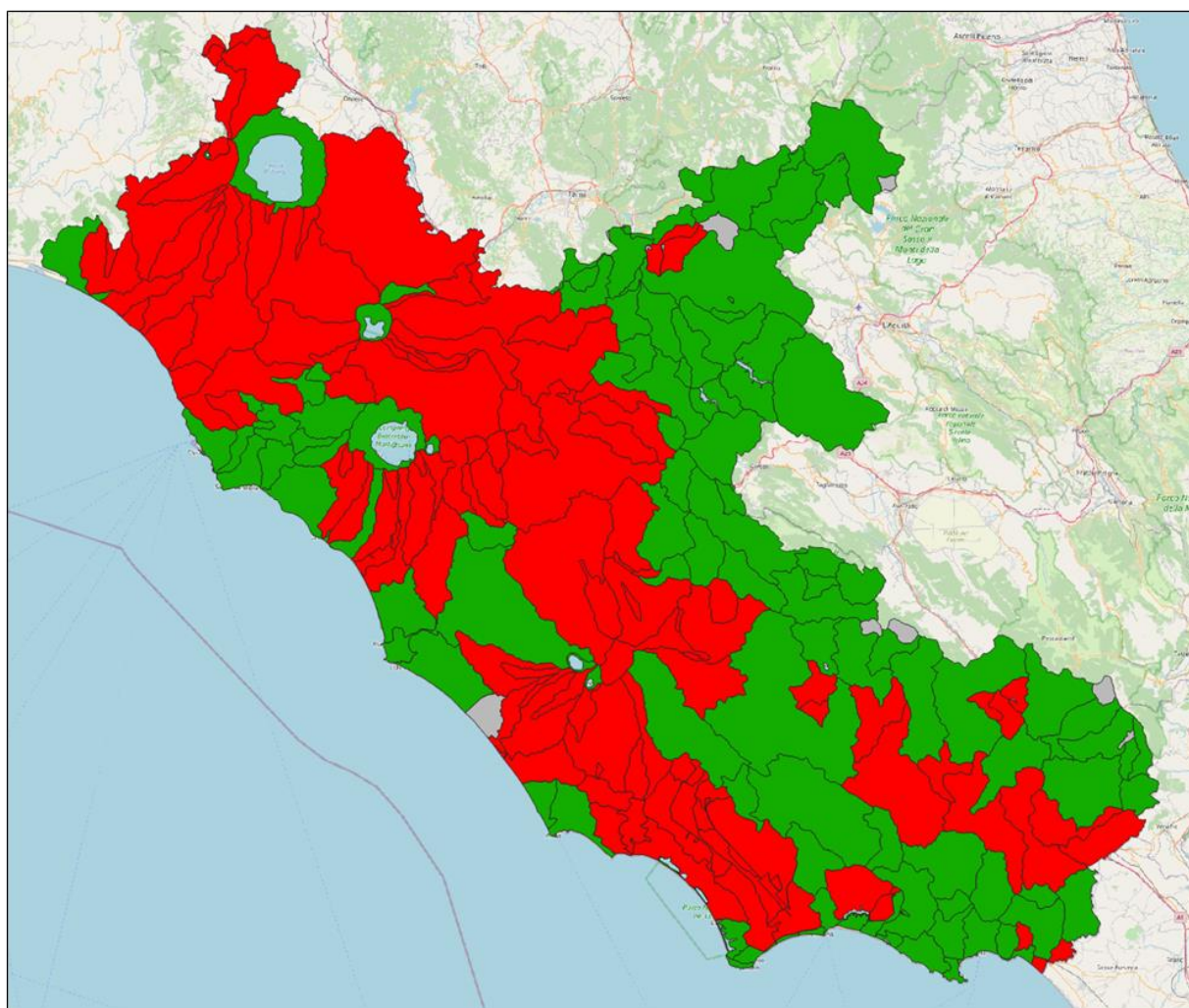


Figura 3.35 – Indicatore 2.2.1 – Corpi idrici superficiali (bacini afferenti).

Il calcolo dell'indicatore 2.2.1 (Figura 3.35) evidenzia la presenza di aree maggiormente soggette a sfruttamento agricolo, che sono diffuse in una consistente parte del territorio regionale.

Indicatori 2.2 – Pressioni agricole	
2.2.1 (MAC) – Corpi sotterranei :	Estensione percentuale di aree ad uso agricolo dei suoli rispetto all'estensione del corpo idrico sotterraneo.
Soglia di significatività	$\geq 60\%$

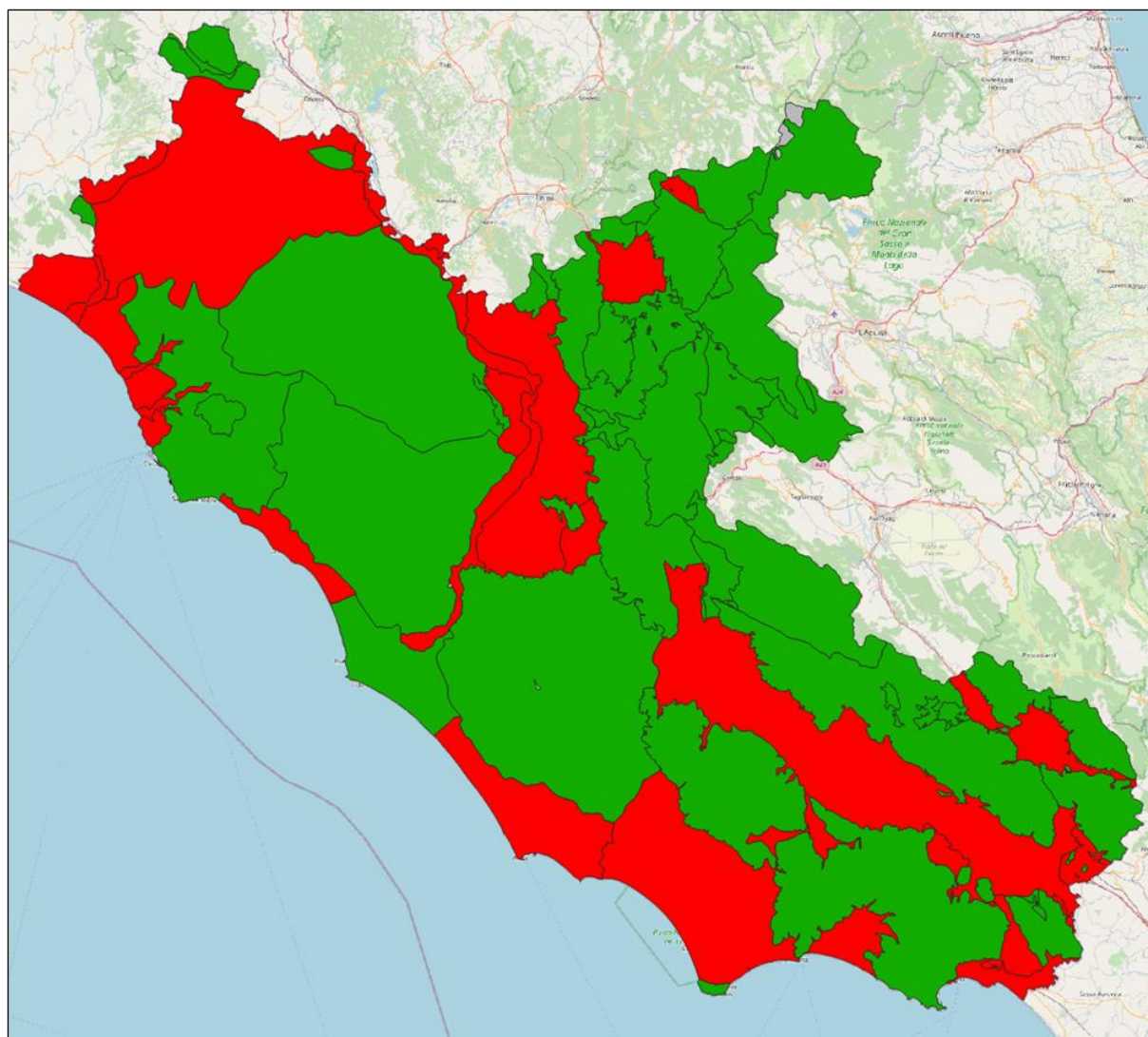


Figura 3.36- Indicatore 2.2.1 –Corpi Idrici Sotterranei

Sempre per quanto riguarda l'indicatore 2.2.1, l'impatto delle superfici agricole sui corpi idrici sotterranei (Figura 3.36) risulta maggiormente distribuito sul territorio ma concentrato in particolare sulle aree pianiziali o di fondovalle e nelle regioni costiere. Tra le aree maggiormente interessate spiccano i corpi sotterranei dell'alto viterbese, della valle tiberina, dell'agro pontino e della valle del Sacco.

2.2 Diffuse – agricoltura	
2.2.2 (MAC) – Fluviali, lacustri	Estensione percentuale di aree ad uso agricolo dei suoli in un buffer di 500 m del C.I. rispetto alla linea di riva
Soglia di significatività:	$\geq 50\%$

Nell’ambito dello studio dell’impatto da agricoltura sui corpi idrici, risulta particolarmente indicativa la valutazione delle aree prospicienti, nei primi 500m dalla riva del corpo idrico. Un elevato valore dell’indicatore implica una continuità e una facilità di trasferimento del surplus di nutrienti e fitofarmaci tra l’area agricola e il corpo idrico, conseguente alla mancanza di un effettivo filtro tra sorgente e destinazione del potenziale inquinante.

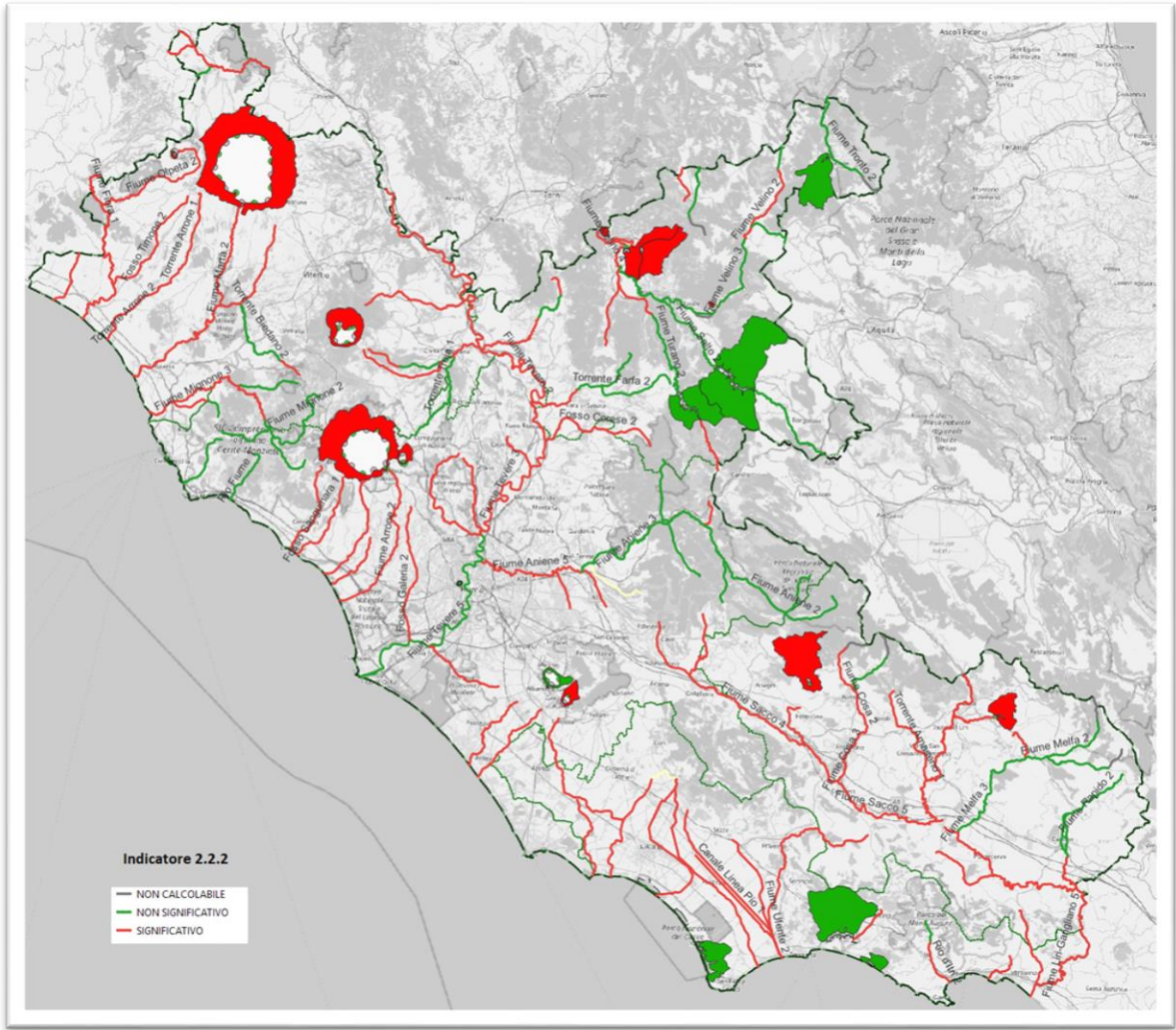


Figura 3.37 - Indicatore 2.2.2 - Corpi idrici superficiali – calcolo della significatività della pressione nel tratto di buffer rispetto al corpo idrico.

La Figura 3.37 - Indicatore 2.2.2 - Corpi idrici superficiali illustra il calcolo dell’indicatore per i corpi idrici fluviali, i laghi e le aree di transizione. Per corpi lacustri e di transizione sono stati riportati i bacini afferenti per maggiore leggibilità, per i corpi fluviali l’indicatore è stato riportato lungo l’asta fluviale, in quanto maggiormente rappresentativa in relazione alla metodologia di calcolo.

Per quanto concerne i fiumi si può osservare che, salvo le aree boscate e quelle densamente urbanizzate, il territorio regionale risente frequentemente di una generale prossimità dei territori agricoli alla sede fluviale. La problematica è presente anche per molte aree lacustri (tutte tranne Albano, Salto, Turano e Scandarello).

2.2.3 (MAC) – Fluviali, laghi, transizione:

2.2 Diffuse – agricoltura	
2.2.3 (MAC) – Fluviali, lacustri, transizione	Valore di surplus di azoto calcolato nell'area del bacino afferente al C.I. in kgN/ha/anno
Soglia di significatività:	>=100 kg N *ha*y

Per il calcolo del Surplus di Azoto, la succitata società ha fatto riferimento alla metodologia contenuta nell'Allegato 2.2 dell'Elaborato 2 del Piano di Gestione del Distretto idrografico del Fiume Po, come indicato nelle Linee Guida per l'analisi delle pressioni ai sensi della Direttiva 2000/60/CE (Delibera del Consiglio SNPA. Seduta del 22/02/2018. Doc. n. 26/18).

La metodologia prevede le seguenti azioni:

- 1) Stima della quantità di azoto organico per comune, che è stata calcolata sulla base della consistenza zootecnica della Banca Dati Nazionale Zootecnica di Teramo (BDN), aggiornata a luglio 2019;
- 2) Stima dei carichi di azoto da fertilizzanti commerciali;
- 3) Valutazione dell'asportazione di azoto connessa con le produzioni colturali;
- 4) Stima del surplus di azoto come differenza tra il carico di N totale apportato (dato dalla somma dell'azoto organico e della fertilizzazione minerale) e l'asportazione imputabile alle colture.

Le attività di cui ai punti 1 e 2 sono state svolte dal settore Agricoltura della Regione Lazio che ha fornito le seguenti elaborazioni:

- 1) La quantità d'azoto prodotto dalle singole aziende ricadenti nei comuni è stata calcolata utilizzando i coefficienti previsti dal D.M. 7 aprile 2006, aggiornato con il D.M. 25 febbraio 2016. La quantità di Azoto organico prodotta dagli allevamenti nei comuni è stata quindi divisa per la Superficie Agricola desunta dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione (CUS) ottenendo il carico unitario espresso in kg/ha.
- 2) Per la stima dei carichi di azoto da fertilizzanti commerciali si è fatto riferimento al quantitativo dei nutrienti contenuto nei fertilizzanti venduti e censito dall'ISTAT a livello regionale nel triennio 2015-2017. La sua ripartizione nei comuni è stata effettuata sulla base dei diversi usi del suolo agricolo dedotti dalla CUS della Regione Lazio, differenziando i carichi unitari delle colture sulla base dei carichi massimi consentiti (MAS) di fertilizzanti dell'agricoltura convenzionale (Codice di Buona pratica Agricola CBPA, D.M. 19 aprile 1999). Tali carichi massimi sono stati aggregati e mediati in funzione dei macrousi della CUS e moltiplicati per le superfici regionali relative ai diversi macrousi. I valori totali di azoto minerale così desunti sono stati riproporzionati in funzione degli effettivi quantitativi di fertilizzanti venduti nella regione (ISTAT media 2015-2017).

Per la valutazione dell'asportazione di azoto connessa con le produzioni colturali, non disponendo di studi specifici per il territorio regionale, si è fatto riferimento ai valori delle asportazioni colturali disponibili in letteratura, espresse in kg N/q.le di resa colturale.

Per la stima delle rese colturali si è fatto riferimento ai dati ISTAT (produzioni colturali e superficie utilizzata, anni 2020-2021).

Sono quindi stati associati i valori unitari di asportazione di azoto alle Superfici Agricole Utilizzate (SAU) a scala di comune (Censimento ISTAT 2010), moltiplicando i valori unitari per le superfici utilizzate. In questo modo si è ottenuta la stima del valore dell'asportazione colturale relativa ad ogni comune. Di conseguenza si è calcolato il surplus di azoto come differenza, a scala comunale, tra il carico di azoto totale apportato e l'asportazione imputabile alle colture. Il valore così calcolato è stato quindi rapportato alla SAU di ciascun comune risultante dalla Carta dell'Uso del Suolo Regionale, al fine di ottenere il valore medio kg N/ha.

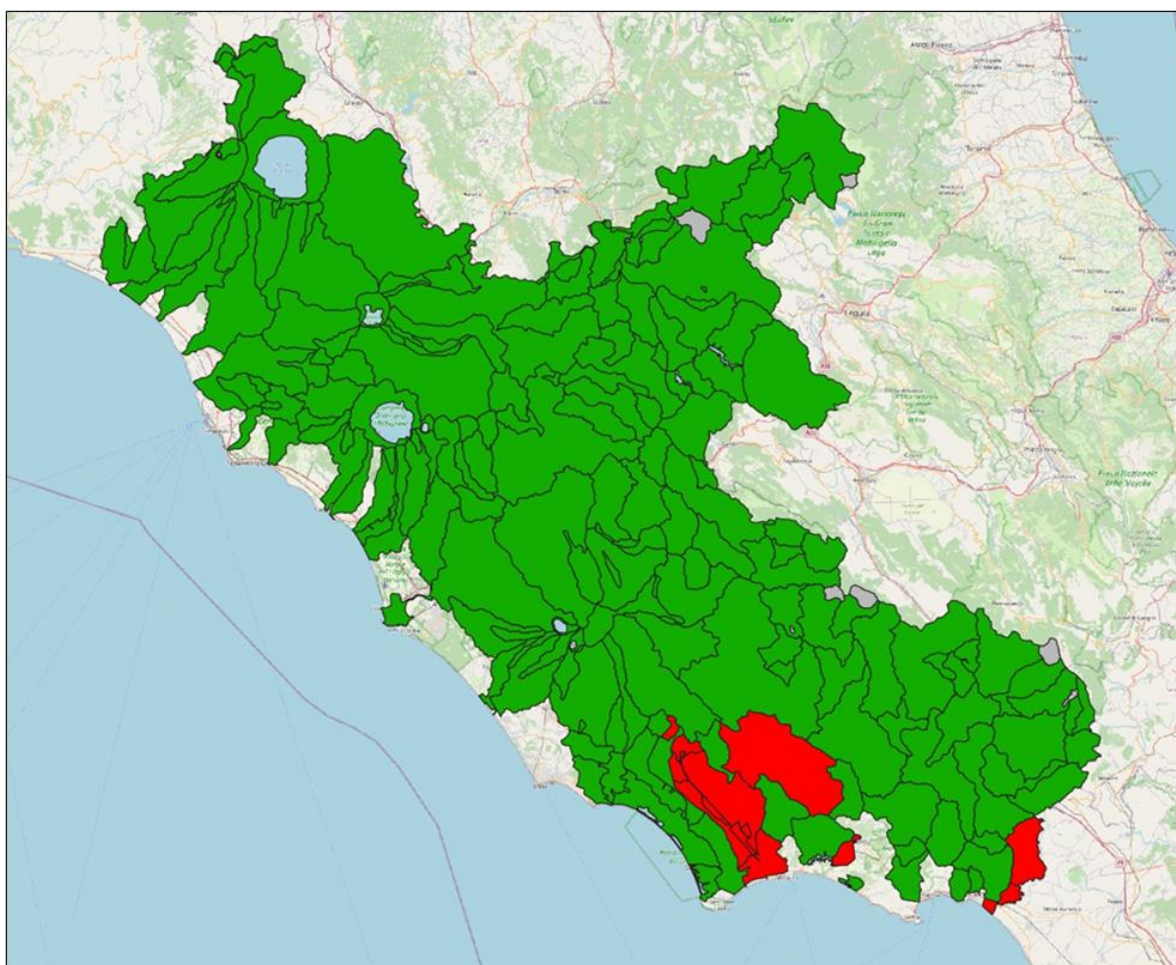


Figura 3.38 – Indicatore 2.2.3 - Corpi idrici superficiali (bacini afferenti).

Il c.d. “Surplus” di Azoto (Figura 3.38) risulta impattante per una Parte dell’area pontina, la valle del fiume Amaseno, la Piana di Fondi e la foce del Garigliano.

2.2 Diffuse – agricoltura	
2.2.3 (MAC) – Sotterranei	Valore di surplus di azoto calcolato nell'area sovrastante il corpo idrico sotterraneo corretto in funzione della vulnerabilità SINTACS
Soglia di significatività:	$\geq 100 \text{ kg N} \cdot \text{ha} \cdot \text{y}$

Per quanto concerne le acque sotterranee (Figura 3.39), l’area di distribuzione rappresentata dalle zone in cui la pressione risulta sopra la soglia è costituita, come atteso, dal corpo idrico sotterraneo “Unità terrigena della piana pontina”, che risulta l’unico a superare la soglia di significatività (106,53).

A titolo di confronto, le aree successive in ordine di pressione risultano essere l’ “Unità terrigena della Piana di Fondi” (88,15) seguito dall’ “Unità terrigena della Piana di Leonessa” (84,15).

Rilevante è il confronto tra l’indicatore (Figura 3.39) e la superficie delle aree designate come zone vulnerabili ai nitrati ai sensi della Direttiva 91/676, che hanno una copertura complessiva molto più estesa all’interno del Lazio, il che suggerisce che il carico di azoto in surplus sia solo una delle fonti di input da considerare per inquadrare compiutamente la situazione ambientale delle aree soggette a concentrazioni elevati di azoto totale.

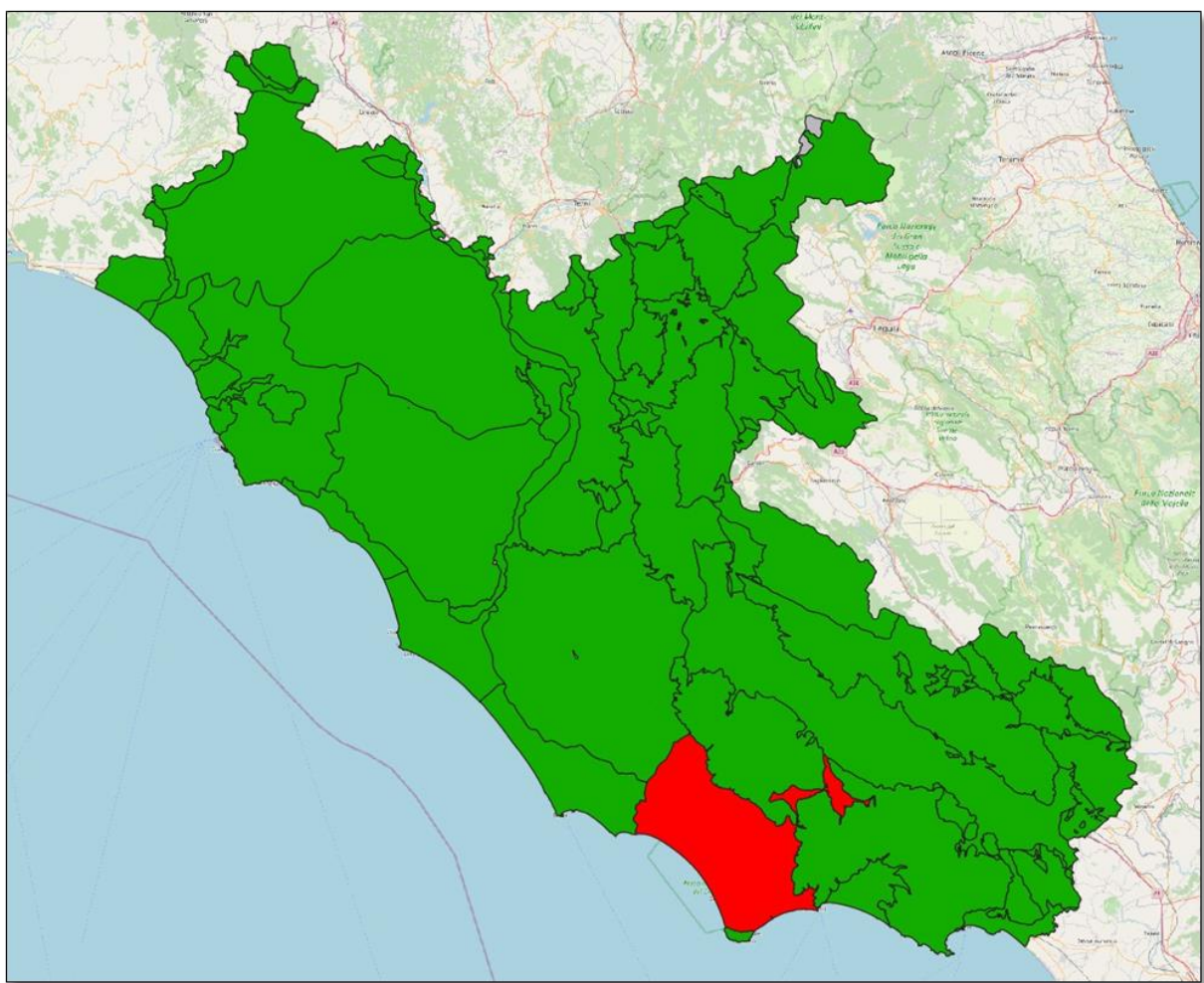


Figura 3.39- Indicatore 2.2.3 - Corpi idrici sotterranei

3.4.8 Pressioni da Trasporti

Per pressioni da trasporti si intendono quelle derivanti dalla presenza di infrastrutture stradali, ferroviarie e portuali. Generalmente, le pressioni da trasporti sul suolo determinano il rilascio di inquinanti i quali a loro volta causano deposizioni secche e umide al suolo. Maggiormente impattante può essere il traffico portuale, sia sugli specchi lacustri che sulle aree marino costiere. È da rilevare una generale carenza di informazioni di dettaglio sul traffico sia a scala locale che a scala regionale. Per tale motivo sono state raccolte informazioni sufficienti solo per l'indicatore 2.4.1 con metodo a bassa complessità.

2.4 Diffuse – trasporti

2.4 Diffuse – Trasporti	
2.4.1 (MBC) – Fluviali, transizione	<p><u>Fiumi:</u> Rapporto tra i km lineari di strade principali e ferrovie e kmq di bacino afferente al CI.</p> <p><u>Transizione:</u> Km lineari di autostrade o strade principali/kmq di bacino afferente al corpo idrico.</p>
Soglia di significatività:	>1.4 (km/kmq)

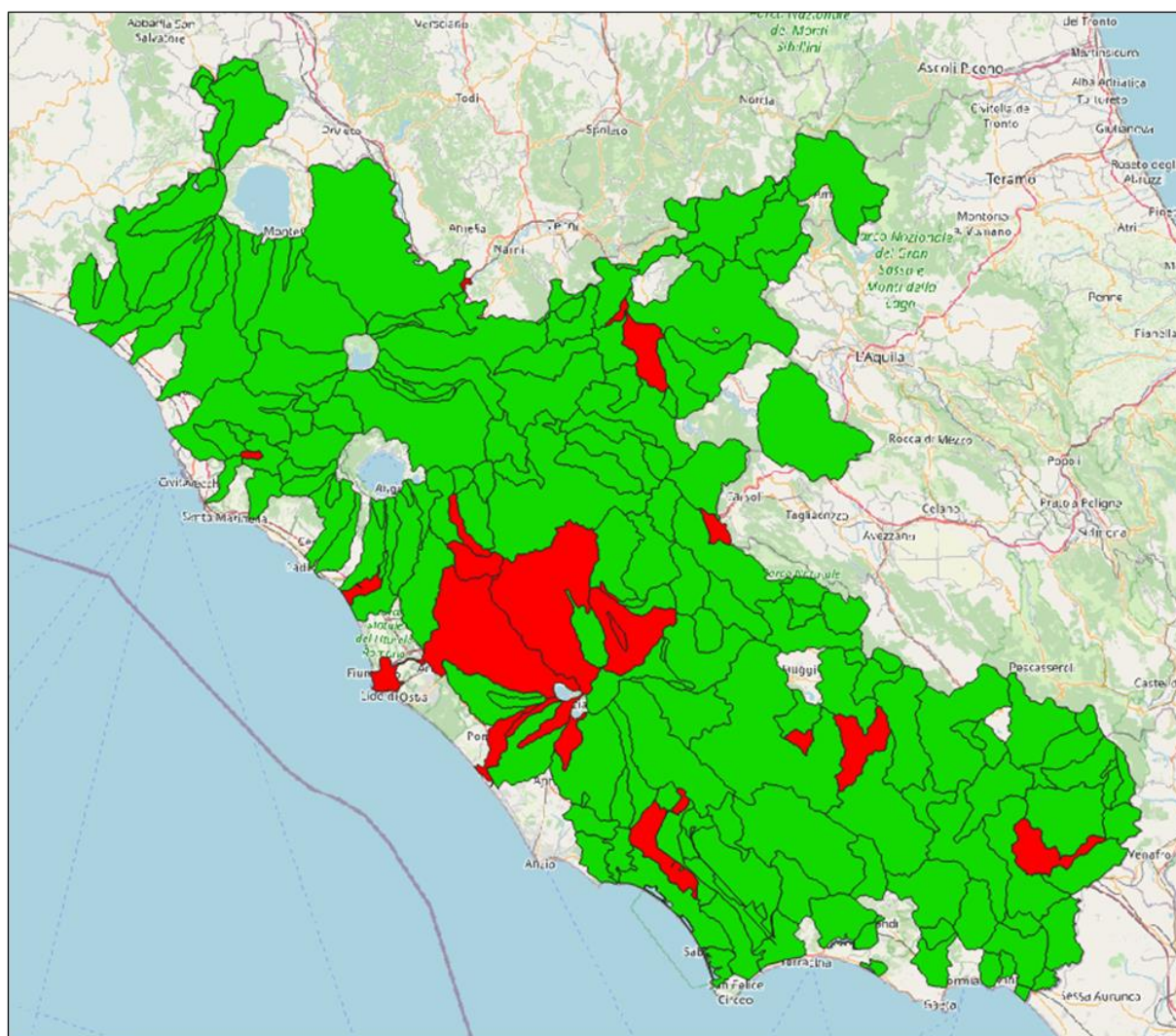


Figura 3.40 – Calcolo dell'indicatore 2.4.1 sui corpi idrici fluviali e lacustri.

Il calcolo dell'indicatore (Figura 3.40), ha restituito una pressione dei trasporti rilevante, in particolare, nel territorio della Città Metropolitana di Roma.

3.4.9 Pressioni da prelievi e diversioni a uso agricolo

Le pressioni derivanti dall'estrazione di acque per uso agricolo sono tipicamente concentrate nei periodi più caldi dell'anno e possono essere causate sia dall'emungimento dei pozzi che dalle piccole e grandi derivazioni ad uso agricolo.

Il Sistema Informativo Regionale Ambientale ha censito 34 grandi derivazioni localizzate lungo le aste fluviali del Lazio (Figura 3.41), tra le quali possiamo in particolare notare quelle presenti nell'ultimo tratto del Tevere, nella Piana Reatina, nella Piana Pontina e lungo il sistema Liri-Garigliano.

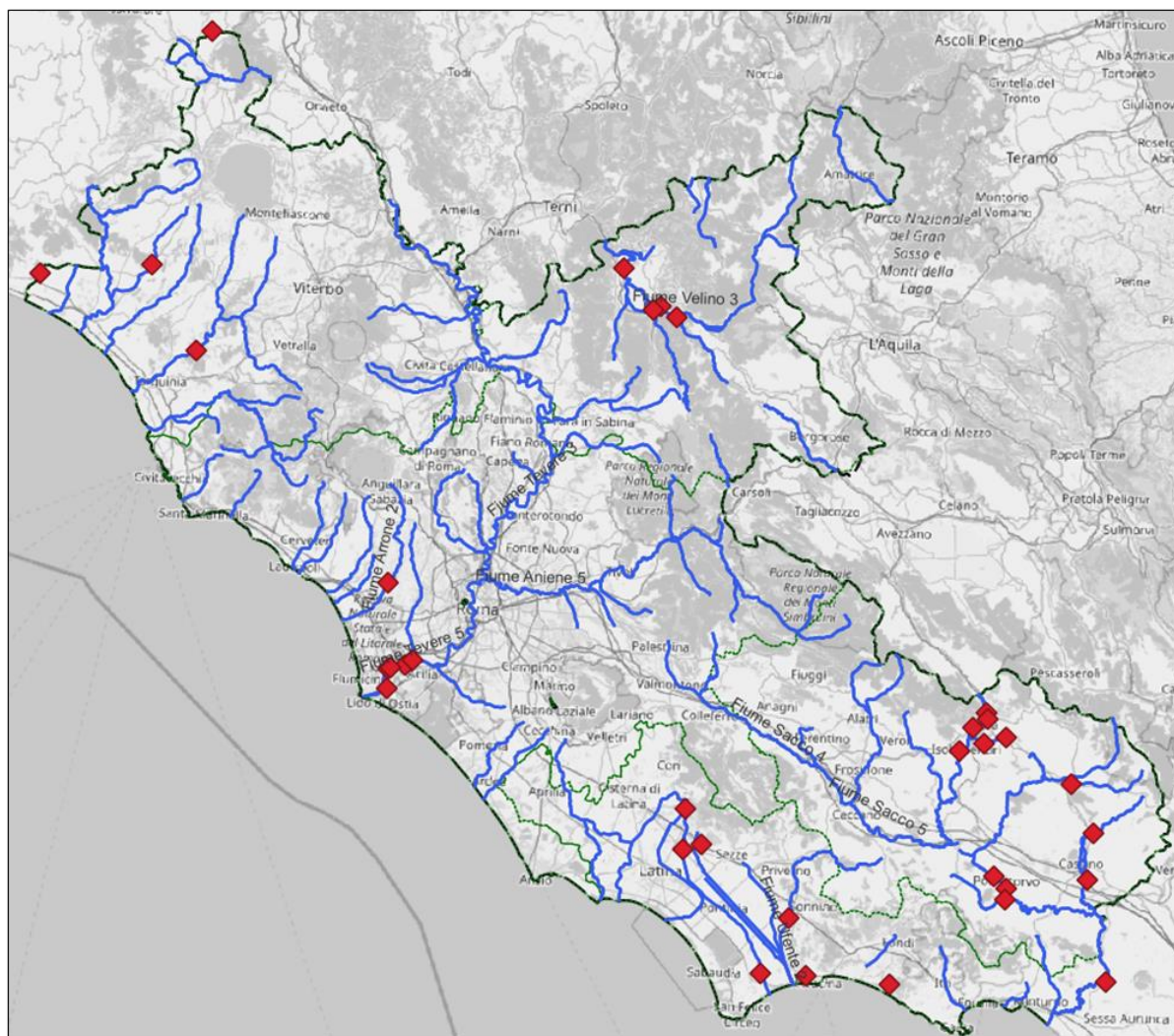


Figura 3.41- Grandi derivazioni a scopo irriguo presenti nel territorio regionale

A livello di informazioni ambientali disponibili, se consideriamo cumulativamente piccole e grandi derivazioni ed emungimenti, la banca dati di riferimento più completa è quella delle concessioni all'estrazione e alla derivazione delle acque elaborata negli scorsi anni dall'Area competente della Regione Lazio ai fini del tracciamento e della richiesta dei canoni.

La banca dati è attualmente in corso di potenziamento e di verifica delle informazioni storiche.

3.1 Prelievi/diversioni - uso agricolo

3.1 (MAC) - Fluviali, lacustri

Rapporto percentuale tra la somma delle portate massime derivate/derivabili a fini irrigui sul bacino

	<i>affidente al C.I. e la portata media naturale del corpo idrico (QCI) nel periodo giugno-agosto alla sezione di chiusura.</i>
<i>Soglia di significatività:</i>	$Q_{max\ deriv} irrigua * 100 / QCI\ estiva \geq 50\%$

L'indicatore 3.1 è stato calcolato dalla società Tecnostudi Ambiente S.r.l. seguendo le indicazioni delle linee guida ISPRA che suggeriscono per tale indicatore il calcolo attraverso il metodo a medio-alta complessità (Figura 3.42).

Per calcolare questo indicatore si è proceduto con l'analisi e l'elaborazione dei dati provenienti dalla sopracitata banca secondo la quale risultano 2441 derivazioni di acque superficiali, le quali sono state, ove possibile, georeferenziate e associate ai corpi idrici superficiali.

Complessivamente risultano 1934 piccole derivazioni e 93 derivazioni per usi irrigui dai diversi fiumi della regione, per una portata complessiva richiesta in concessione nell'ordine rispettivamente di 48,2 m³/s e di 57 m³/s.

La sommatoria delle portate richieste in concessione risulta comparabile con i valori di picco del fabbisogno idrico stimato.

Tale fatto evidenzia che nella maggior parte dei casi, il valore indicato nelle richieste di concessione si riferisce al fabbisogno idrico di punta e/o alla portata di esercizio della derivazione e non al fabbisogno medio annuo, che è probabilmente nell'ordine di 1/6 della portata di punta. Di tali considerazioni si è tenuto conto nell'analisi del bilancio idrico e delle pressioni.

Tecnostudi Ambiente S.r.l. precisa che allo stato attuale l'analisi effettuata rappresenta il massimo dettaglio ottenibile e che ulteriori approfondimenti saranno possibili quando la Regione avrà terminato la ricognizione degli archivi delle concessioni e le necessarie verifiche di campo sugli effettivi volumi derivati.

L'analisi ha evidenziato il superamento della soglia di significatività in numerosi casi sparsi sul territorio regionale ad esclusione della provincia di Rieti.

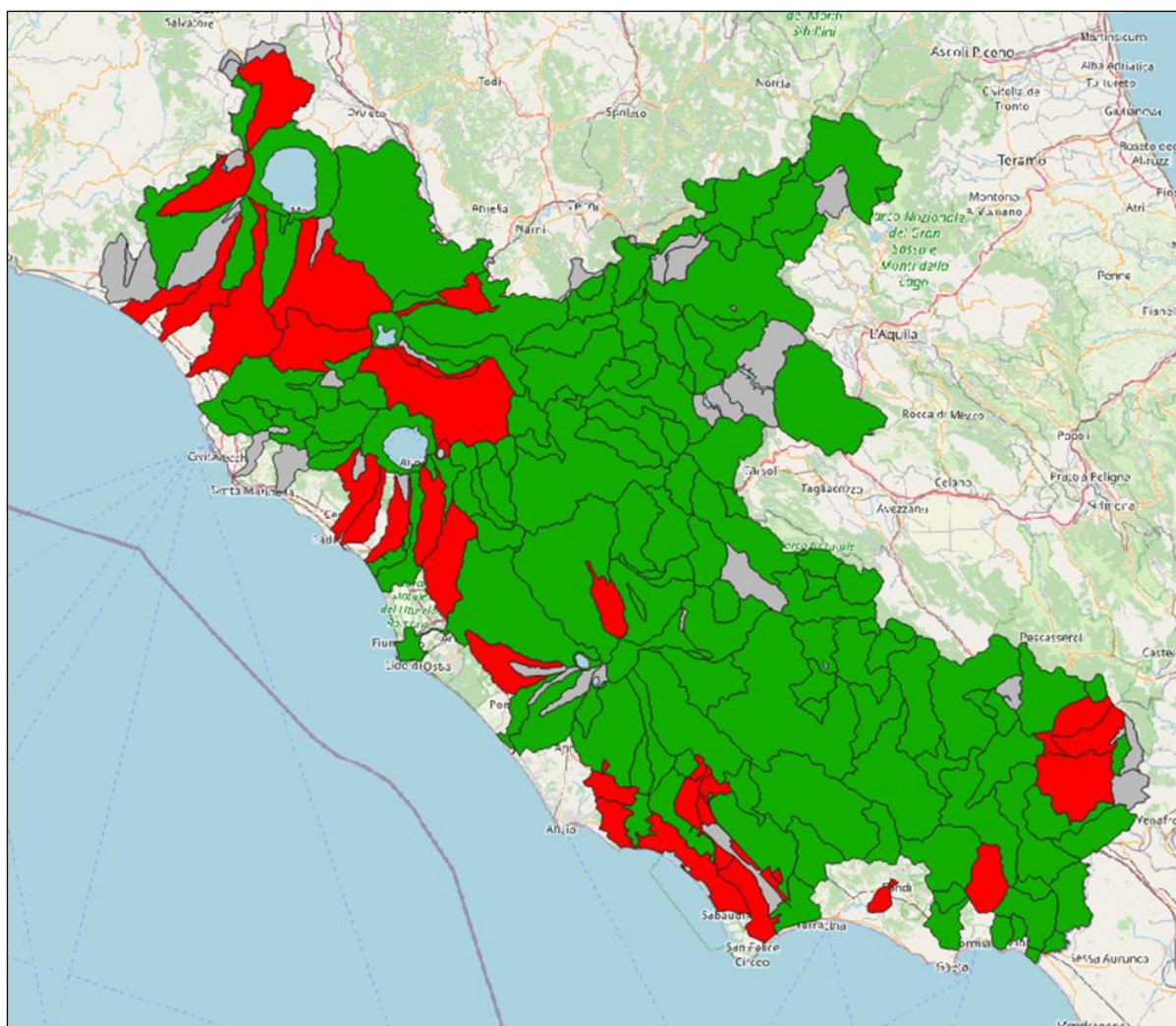


Figura 3.42 – Calcolo dell'indicatore 3.1 per i corpi fluviali e lacustri.

3.1 Prelievi/diversioni - uso agricolo	
3.1 (MAC) – Sotterranee	Rapporto tra il volume medio prelevato/prelevabile annualmente a fini irrigui e la superficie "utile" del corpo idrico sotterraneo.
Soglia di significatività:	0.15 Mmc/kmq

Passando ad analizzare le acque sotterranee, come evidenziato dalla Tecnostudi Ambiente S.r.l., anche per i prelievi irrigui da acque superficiali, i dati degli archivi delle concessioni e richieste di concessioni non consentono di ricavare valutazioni attendibili sulle ubicazioni e sulle portate medie emunte.

La distribuzione e la quantità dei prelievi irrigui operati da pozzi è stata quindi stimata (Figura 3.43) sulla base di una complessa procedura basata:

- sulle stime del fabbisogno fornite dalla Regione Lazio a scala di territorio comunale (autoapprovvigionamento e collettivo);
- sulla distribuzione della SAU (carta uso del suolo della Regione Lazio) e dei comprensori irrigui (banca dati SIGRIAN);
- sulla distribuzione ed entità dei prelievi “noti” da acque superficiali (consortili e privati).

Dall'analisi non risultano corpi sotterranei che superino la soglia di significatività, essendo l'“Unità dei depositi terrazzati costieri settentrionali” la più soggetta a emungimenti con 0,077 Mmc/kmq. Va rimarcato

tuttavia che per un più attendibile calcolo dell'indicatore è indispensabile l'acquisizione dei dati dei misuratori di portata già previsti nelle NTA del Piano Precedente.

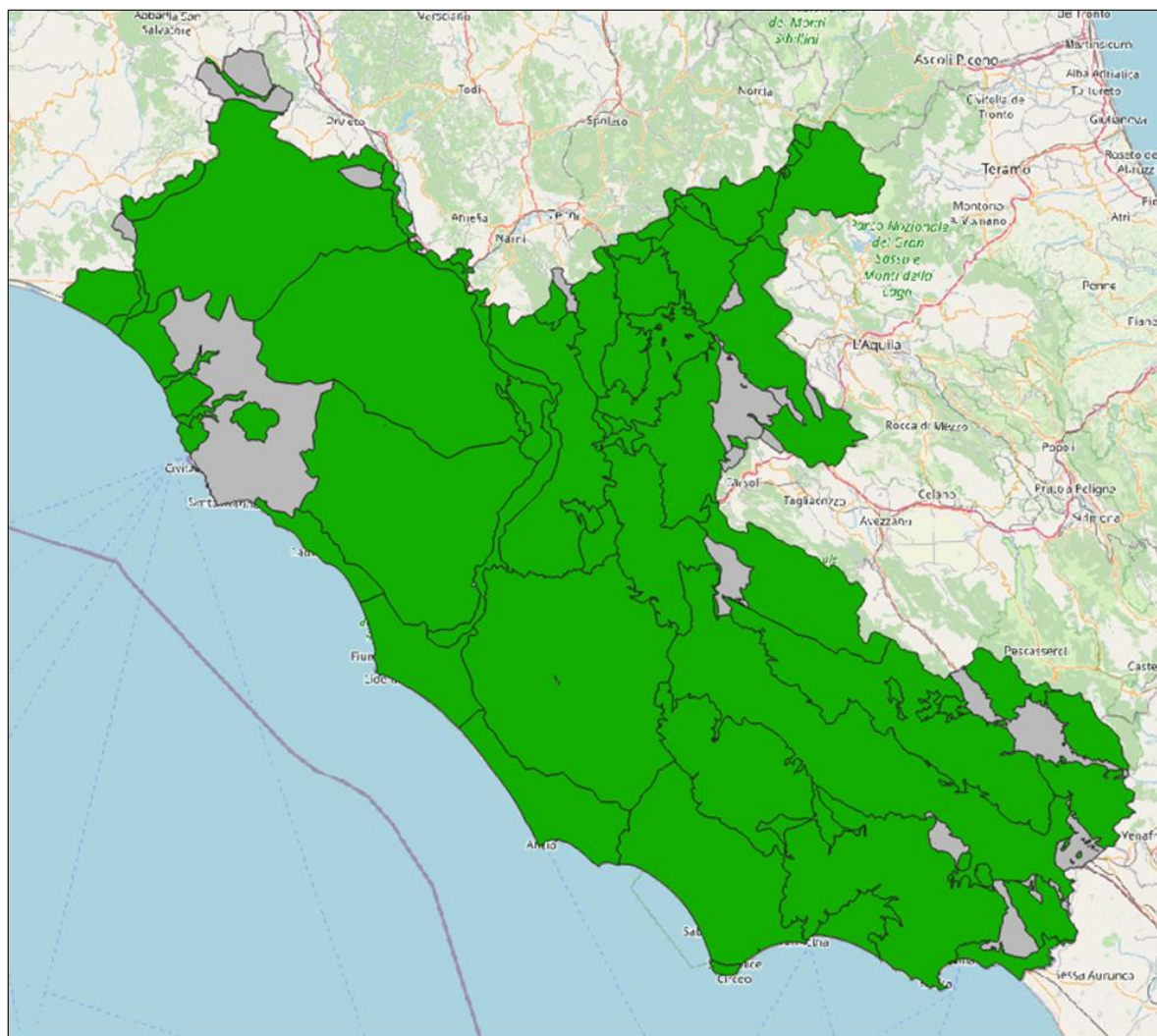


Figura 3.43 - Prelievi uso agricolo - acque sotterranee.

3.4.10 Pressioni da prelievi ad uso potabile o industriale

Per quanto concerne le pressioni causate dagli emungimenti ad uso potabile, i relativi dati sono in possesso dei gestori del Servizio Idrico Integrato.

Dal 2021 il Sistema Informativo Regionale Ambientale raccoglie i dati dell'emungimento annuale per uso idropotabile ai fini del flusso dati europeo denominato "WISE 3", ma i dati acquisiti (scaricabili dal SIRA nella sezione "banche dati") mostrano alcune lacune territoriali sia per il diverso grado di completezza dell'informazione fornita dai gestori, sia per la persistenza di alcuni Comuni che ancora non aderiscono al servizio idrico integrato.

Ciò, unitamente alla incompletezza dei riferimenti territoriali (in particolare l'esatta localizzazione dei punti di emungimento) ha portato alla impossibilità di stimare adeguatamente il prelievo idrico sulla base dei dati di campo acquisiti al livello di bacino afferente o di corpo idrico sotterraneo, richiesto dalle linee guida.

3.2 Prelievi/diversioni uso civile/potabile	
3.2 (MAC) – Fluviali, lacustri	Rapporto percentuale tra la somma delle portate medie derivate/derivabili a fini potabili sul bacino afferente al C.I. e la portata media annua naturale del corpo idrico (QCI) alla sezione di chiusura
Soglia di significatività:	$\geq 50\%$

L'indicatore è stato calcolato dalla Tecnostudi Ambiente s.r.l. sulla base di una stima fondata sul modello idrologico dei fiumi del Lazio. Sia per i prelievi a uso civile potabile che per i prelievi a uso industriale, le linee guida di ISPRA richiedono, per il calcolo dell'indicatore, la conoscenza della portata media annua naturale del corpo idrico (QCI) alla sezione di chiusura.

Tale portata è stata stimata determinando il valore del flusso di base medio annuo a partire dalle portate sorgive note e/o dal valore dell'IE media annua e ripartendo mensilmente il deflusso base medio annuo mediante coefficienti mensili ricavati dalle osservazioni delle serie di misure idrometriche in contesti simili.

La portata naturale e il deflusso di base sono stati stimati in tutti i nodi di chiusura dei corpi idrici fluviali significativi del territorio regionale e sono disponibili sul SIRA.

Per il calcolo dell'indicatore rappresentativo della pressione dovuta ai prelievi a uso civile potabile è stata stimata la portata derivata/derivabile sul fabbisogno idrico della popolazione residente e fluttuante a scala di sezione di censimento utilizzando i dati del censimento della popolazione (ISTAT 2011).

Il fabbisogno idrico teorico medio di ciascuna sezione di censimento è stato valutato in 250L per abitante e per fluttuante mentre per la stima degli abitanti fluttuanti si è tenuto conto della quantità e della distribuzione delle abitazioni non occupate, assegnando un coefficiente pari a 3 abitanti fluttuanti per ogni abitazione non occupata.

La soglia di significatività risulta superata in un numero significativo di corpi idrici superficiali (Figura 3.44**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

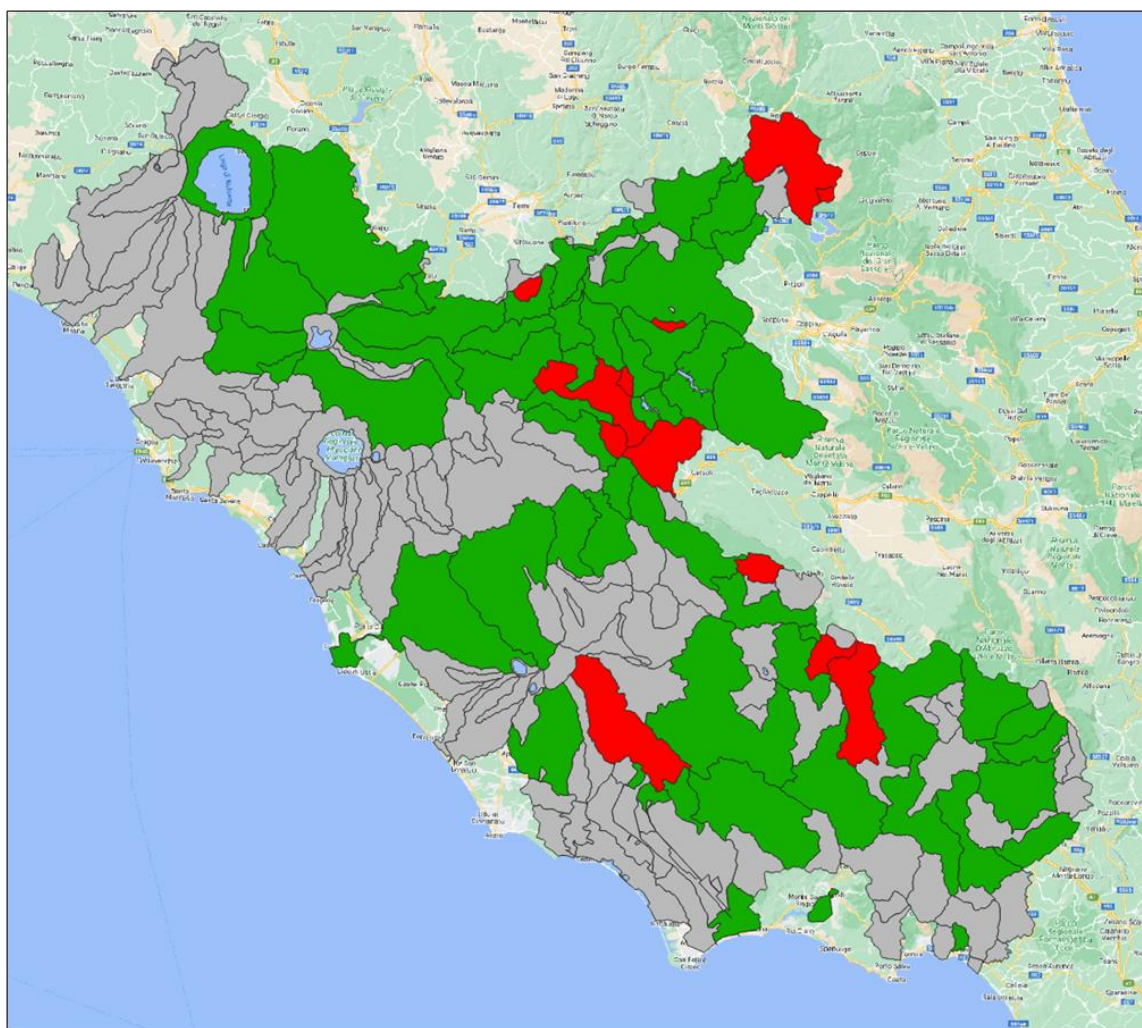


Figura 3.44 - Indicatore 3.2 per i corpi idrici superficiali (lacustri e fluviali)

3.2 Prelievi/diversioni uso civile/potabile	
3.2 (MAC) – sotterranee	Rapporto tra il volume medio prelevato/prelevabile annualmente a fini potabili e la superficie "utile" del GWB.
Soglia di significatività:	> 0.15 Mmc/kmq

Sulla base dello studio della Tecnostudi Ambiente S.r.l., il prelievo a scopo idropotabile per gli acquedotti nella regione Lazio risulta pari ad una portata media di 30,43 mc/s, ripartiti in 6,03 da pozzo e 24,4 da sorgente.

I dati acquisiti sono riferiti in parte alle portate comunicate dai gestori, in parte desunte dal più recente Piano Regionale Generale degli Acquedotti (PRGA). I valori ricavati sono compatibili a scala regionale con le dotazioni standard considerate per le utenze domestiche.

Per quanto concerne le acque sotterranee (Figura 3.45), solo il corpo idrico sotterraneo “Monti della Marsica Occidentale” ha superato la soglia di significatività (0.22 Mmc/kmq).

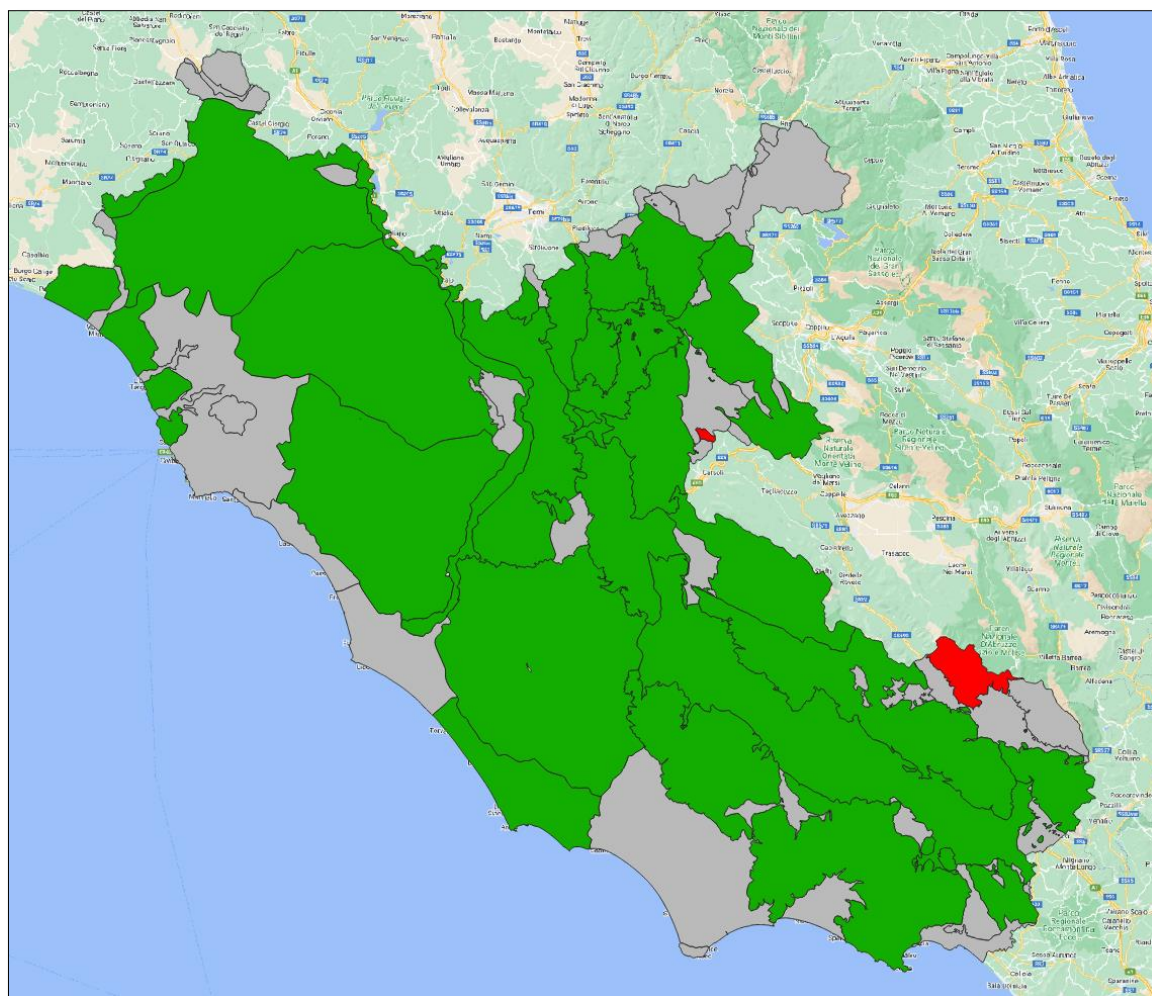


Figura 3.45 Indicatore 3.2 per i corpi idrici sotterranei.

3.3 Prelievi/diversioni ad uso industriale	
3.3 (MAC) – fluviali, lacustri	Rapporto percentuale tra la somma delle portate medie derivate/derivabili a fini industriali sul bacino afferente al C.I. e la portata media annua naturale del corpo idrico (QCI) alla sezione di chiusura.
Soglia di significatività:	QCI > 50%

Anche in questo caso il valore riportato per la valutazione distribuita del fabbisogno industriale e delle attività produttive fa riferimento allo studio della Tecnostudi Ambiente S.r.l..

Il calcolo si basa su una stima prodotta dall'analisi degli archivi regionali delle derivazioni e dei pozzi e dalla distribuzione e dalle caratteristiche delle attività produttive, come risultanti dal censimento dell'industria (ISTAT, 2011), pubblicate a scala di sezione censuaria sul sito dell'ISTAT.

Il fabbisogno idrico è stato quindi stimato mediante l'applicazione di una metodologia di stima indiretta, basata sull'analisi dei dati a scala di sezione di censimento ed usando coefficienti di consumo idrico ricavati dalla letteratura di settore calibrati con i dati disponibili a scala locale.

Per la stima dei coefficienti di consumo idrico per addetto sono stati utilizzati due studi:

- Strumenti e strategie per la tutela e l'uso compatibile della risorsa idrica nel Lazio (Capelli et al, 2005);

- Stima dei consumi idrici dell'industria e del terziario in Toscana (IRPET Istituto Regionale per la Programmazione Economica della Toscana, 2009).

Questi studi hanno preso in considerazione un ampio campione statistico di attività industriali, con lo scopo di valutare un volume idrico necessario in funzione della tipologia industriale e degli addetti impiegati.

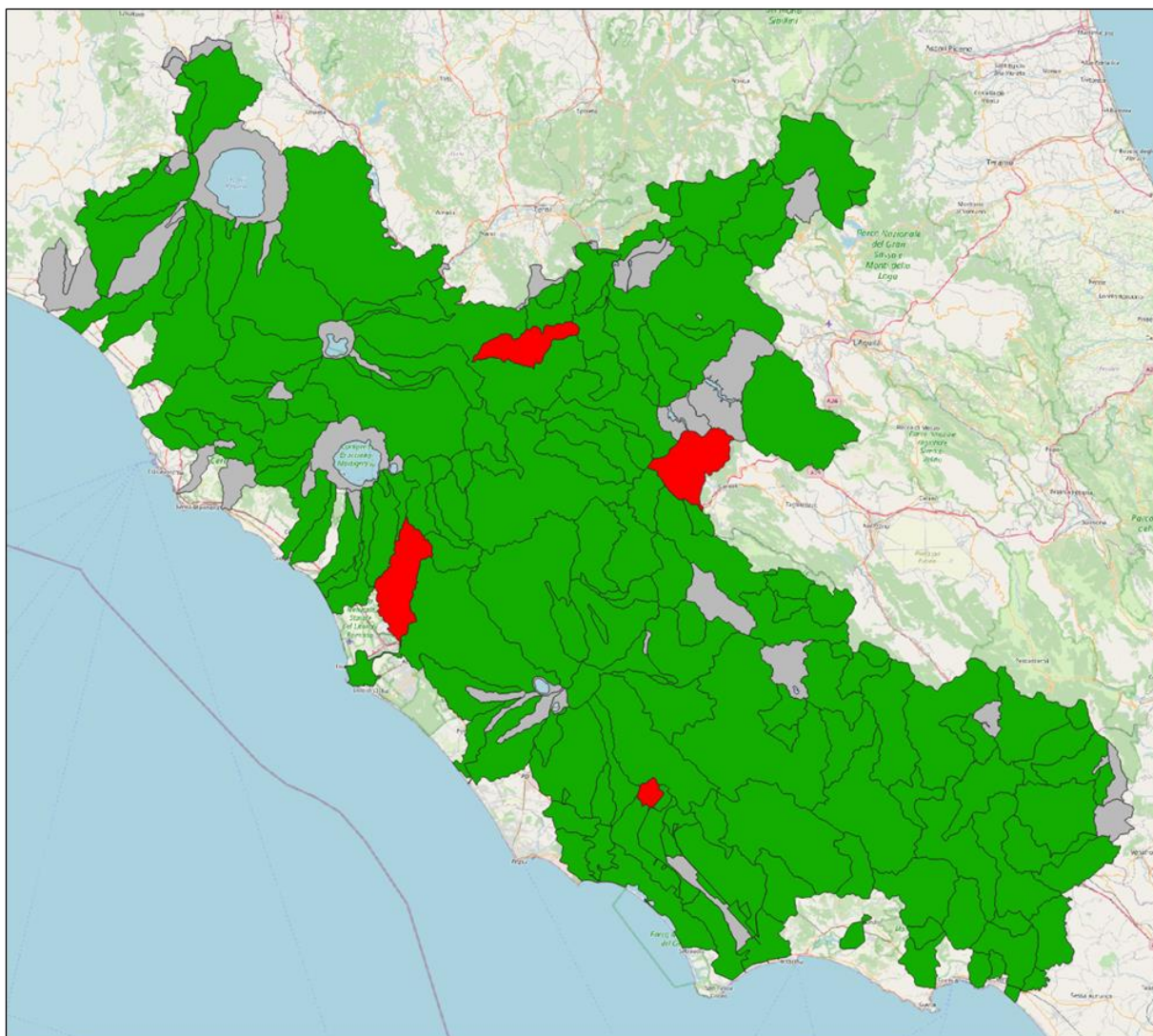


Figura 3.46 – Indicatore 3.3 (fluviali, lacustri) – Pressioni industriali sui corpi idrici superficiali.

Come si vede in Figura 3.46, sono risultati quattro corpi idrici con pressioni significative: Rio Galeria 2, Fiume Turano 1, Canale Acque medie/Rio Martino 1 e Torrente l'Aia 3.

3.3 Prelievi/diversioni ad uso industriale	
3.3 (MAC) – fluviali, lacustri	Rapporto tra il volume medio prelevato/prelevabile annualmente a fini industriali e la superficie "utile" del GWB
Soglia di significatività:	> 0.15 Mmc/kmq

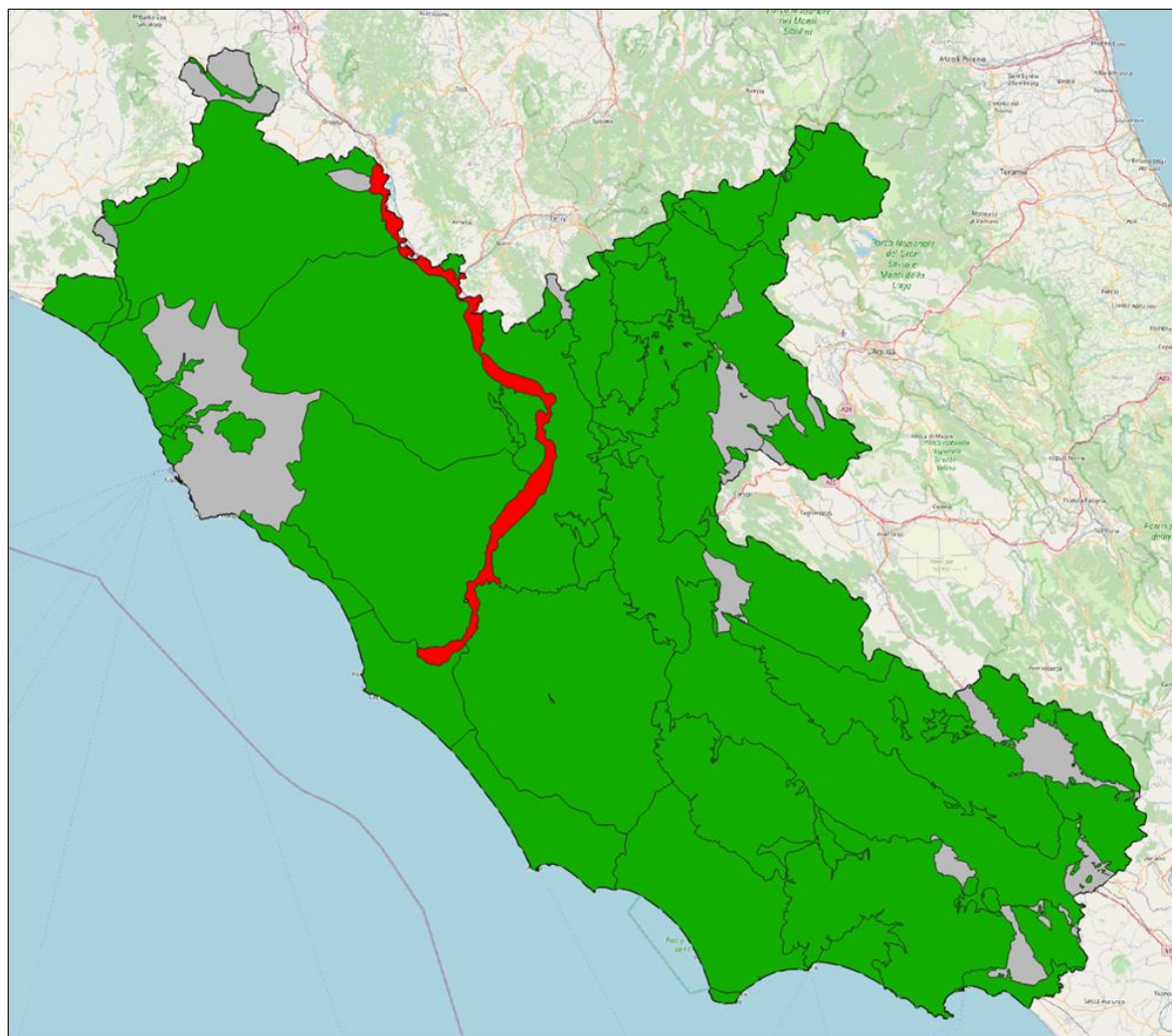


Figura 3.47 - Indicatore 3.3 (sotterranee) - Pressioni industriali sui corpi idrici superficiali.

Per quanto concerne le portate emunte a fini industriali dalle acque sotterranee, i calcoli effettuati sulla base della metodologia evidenziano il superamento della soglia solo per il corpo idrico sotterraneo “Unità alluvionale del F. Tevere” (illustrato in Figura 3.47), che risulterebbe avere una pressione di 0,155 Mmc/kmq, leggermente superiore alla soglia prevista.

3.4.11 Pressioni da uso idroelettrico

In ciascuna Provincia del Lazio sono presenti numerose centrali idroelettriche di varia grandezza, sia sulle aste dei principali fiumi che sui bacini minori.

L'impatto delle centrali scaturisce sia dall'interruzione della continuità dei corpi idrici causata dagli sbarramenti orizzontali delle dighe idroelettriche, sia ai fenomeni di rilascio concentrato in alcune ore del giorno (il cosiddetto "hydropeaking") e particolarmente durante i picchi di carico della corrente elettrica che si realizzano in mattinata e soprattutto in prima serata.

Gli aumenti repentini di carico idraulico, causano un aumento della corrente del corpo idrico e un conseguente "dilavamento" in particolare delle comunità bentoniche, nonché una oscillazione che turba l'equilibrio della vegetazione spondale e i siti di deposizione delle uova delle specie ittiche.

In questa sede si è voluto analizzare più compiutamente il livello di pressione indotto dall'hydropeaking sui tratti fluviali prossimi ai 18 idrometri della rete regionale gestita dal Centro Funzionale di Protezione Civile.

A tal fine è stato utilizzato un metodo proposto dall'Università degli Studi di Trento.

Si riporta la definizione dell'hydropeaking descritta nello studio:

"Il fenomeno dell'hydropeaking (o deflussi discontinui) consiste in una sequenza ripetuta di rapidi aumenti e riduzioni della portata in un corso d'acqua, artificialmente provocati dalle restituzioni in alveo delle portate utilizzate dalle centrali idroelettriche per la produzione di energia".

Nei tratti dei corsi d'acqua soggetti ad hydropeaking si riscontra spesso una considerevole alterazione di numerosi processi fisici e biologici di vitale importanza per l'integrità dell'ecosistema fluviale. Questi effetti possono essere molteplici e interessare diverse tipologie di organismi viventi.

La pressione indotta dall'hydropeaking consiste in un'alterazione soprattutto dell'andamento temporale della portata ma può riguardare anche l'alterazione dell'andamento temporale di altre variabili guida dei processi fluviali, come ad esempio la temperatura. Il metodo citato però consente di valutare solo l'alterazione del regime delle portate, ovvero il livello di pressione idrica, mentre per la valutazione dell'alterazione del regime termico, ovvero il livello di pressione termica, non è ancora disponibile un metodo né a livello nazionale né internazionale.

Il metodo, quindi, fornisce una quantificazione del livello di pressione da hydropeaking in un tratto fluviale sulla base di due indicatori HP1 e HP2 che misurano rispettivamente l'intensità e la velocità di variazione della portata. Tuttavia nell'analisi della pressione qui illustrata non è stato possibile identificare l'indicatore HP2 poiché i dati disponibili raccolti dal SIRA sono dati giornalieri consistenti nei valori di portata minima, media e massima giornaliera, e non permettono di cogliere differenze significative per quanto riguarda la velocità di variazione della portata. Per tale scopo sarebbe necessario disporre di una serie di dati con una scansione temporale non superiore ai 60 minuti.

L'indicatore HP1 è definito come la differenza tra i valori massimi (Q_{\max}) e i minimi (Q_{\min}) giornalieri, normalizzata con il valore medio giornaliero Q_{media} .

$$HP1_i = \frac{Q_{\max,i} - Q_{\min,i}}{Q_{\text{media},i}}, i \in [1,365]$$

Sono state in questo modo costruite le distribuzioni cumulate annuali di $HP1_i$ per tutti i tratti regionali sia per il 2021 che per il 2022 (Figura 3.48 e Figura 3.49).

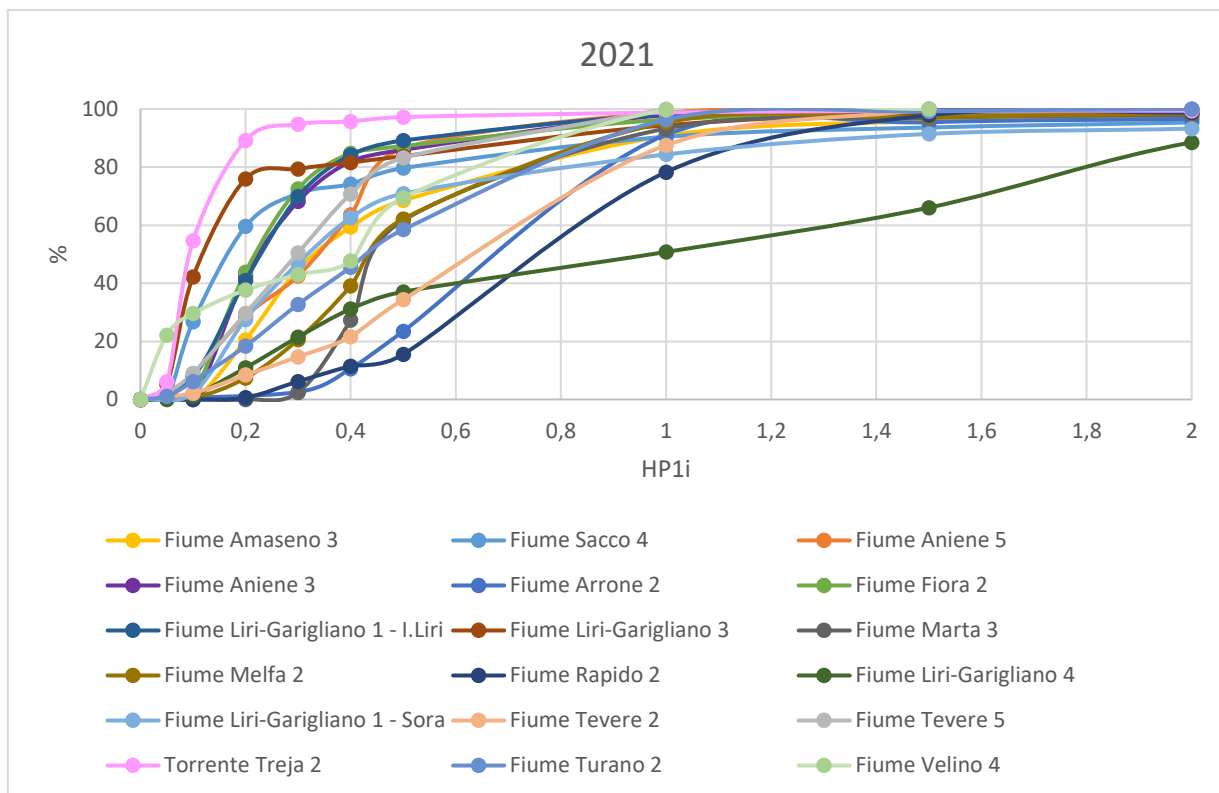


Figura 3.48 - Diagramma di HP1i delle sezioni fluviali esaminate per l'anno 2021.

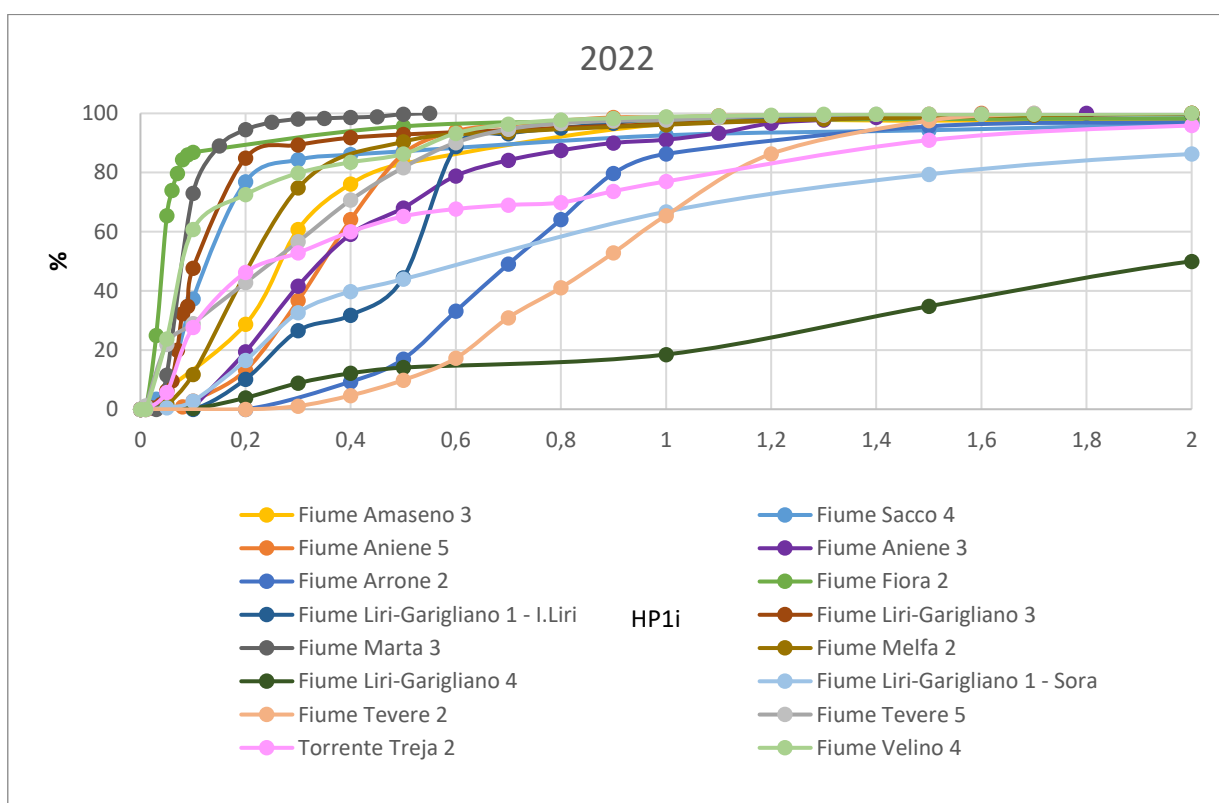


Figura 3.49- Diagramma di HP1i delle sezioni fluviali esaminate per l'anno 2022.

I due grafici illustrano la distribuzione cumulata (in ordinata) delle oscillazioni di portata (in ascissa) nel corso dell'anno per le stazioni considerate.

In generale, le curve in andamento più dolce e aspetto sigmoide dovrebbero significare una maggiore oscillazione giornaliera delle portate, mentre le condizioni naturali dovrebbero essere rappresentate da una salita rapida della curva di distribuzione. Come si può osservare dal confronto incrociato tra le due figure, esiste un'ampia casistica che copre situazioni in cui sembra delinearsi chiaramente un influsso dei rilasci idroelettrici rispetto ad altre che testimoniano un comportamento pressoché "naturale" del corso d'acqua. A complicare il quadro multifattoriale, è da notare che dall'analisi dei profili di soli due anni si evince che in anni diversi il profilo di uno stesso idrometro può cambiare significativamente e, inoltre, che in alcuni casi, come ad esempio del Fiume Arrone, non necessariamente un profilo sigmoide implica la presenza di una centrale idroelettrica a monte dell'idrometro.

3.5 Prelievi/diversioni - uso idroelettrico	
3.5b (MAC) – fluviali	rapporto percentuale tra la lunghezza del tratto sotteso da derivazioni idroelettriche e la lunghezza complessiva del corpo idrico
Soglia di significatività:	>30%

La Figura 3.50 illustra il calcolo dell'indicatore 3.5b per i corpi idrici fluviali, il cui valore è riportato al tratto afferente. I corpi con alterazione significativa sono riportati in rosso, quelli con alterazione non significativa in verde. In blu sono stati riportati i tratti che non sono interessati da opere (prese o restituzioni) e quindi neanche dai loro effetti in termini di alterazioni della portata.

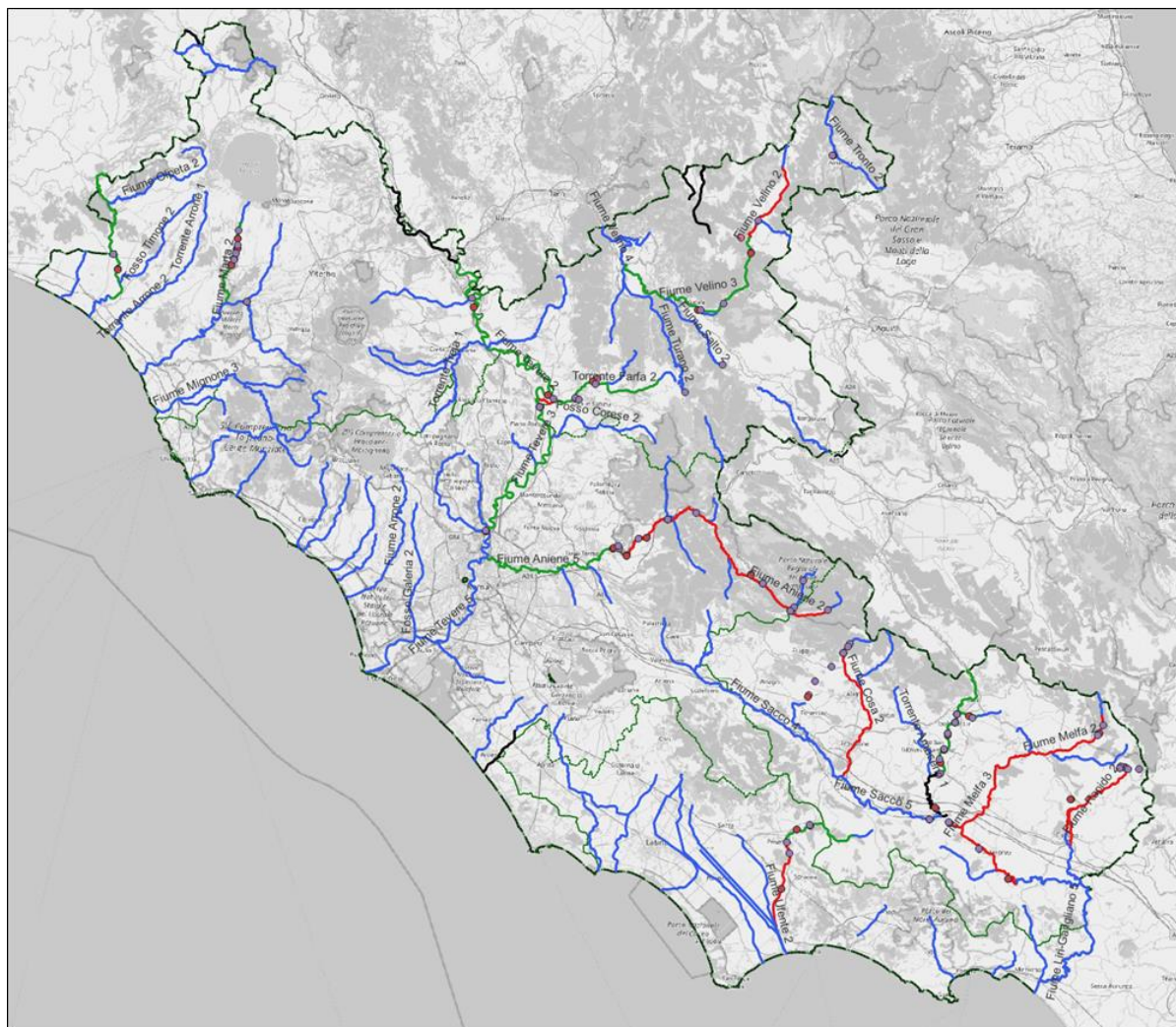


Figura 3.50 – Calcolo dell'indicatore 3.5b con i relativi giudizi.

Sono presenti anche le centrali idroelettriche (punti rossi) e le opere di presa (punti viola).

Come è possibile osservare dalla figura, molti dei tratti interessati per una percentuale sufficientemente alta da alterazioni dovute a prelievo e/o diversione (in rosso) sono maggiormente concentrati lungo le aste minori del bacino del Liri/Garigliano, sul Velino e nell'alto corso dell'Aniene.

3.4.12 Pressioni da Specie Aliene

La pressione da specie aliene qui considerata prende in esame le specie acquatiche o comunque legate ad ambienti umidi, le quali da un punto di vista strettamente normativo, sono regolamentate da due regolamenti europei, il 2014/1143 che ha disciplinato le disposizioni per prevenire e gestire l'introduzione di specie esotiche invasive e il regolamento 2016/1141 che ha stabilito la lista delle specie oggetto del precedente. Detta lista copre sia animali (mammiferi, uccelli, pesci, artropodi), che vegetali (idrofiti ed elofite).

Tuttavia se la lista ha il valore in generale di stabilire le entità introdotte in Europa che causano maggiori problematiche cagionate dalla loro invasività, è necessario però integrare tale lista, particolarmente a livello dei corsi d'acqua italiani, con la lista delle specie aliene elaborata per l'elemento (EQB) di qualità biologica "Pesci": l'indice ISECI (e successivamente, con alcune modifiche connesse all'introduzione della scala di nocività, al nuovo indice NISECI).

La lista di cui sopra, essendo funzionale al calcolo di detto indice, contiene esclusivamente le specie di Pesci considerate non autoctone

Ne sono nati due indicatori (5.1.1 e 5.1.2) che valutano la presenza di tali specie sulla base delle informazioni disponibili e in particolare sulla base del monitoraggio dell'EQB "Pesci" svolto da Arpa Lazio.

5.1 Introduzione di malattie e specie aliene	
5.1.1 (MBC) – fluviali, lacustri	1 presenza nel C.I. della specie siluro o di una delle specie indicate nel regolamento UE 2016/1141
Soglia di significatività:	presenza

Il calcolo dell'indicatore è stato svolto dalla società Tecnostudi esaminando le informazioni disponibili sia da fonte regionale che da Arpalazio ed è illustrato in (Figura 3.51).

Si nota in particolare che:

- Per quanto attiene i corpi fluviali ci sono settori dove le comunità risultano sostanzialmente esenti da specie dell'allegato al Reg. 2016/1141, in particolare nel Reatino e lungo la dorsale appenninica del Frusinate.
- Ad esclusione di Nemi e Canterno, tutti gli altri laghi del territorio regionale risultano ospitare specie aliene.

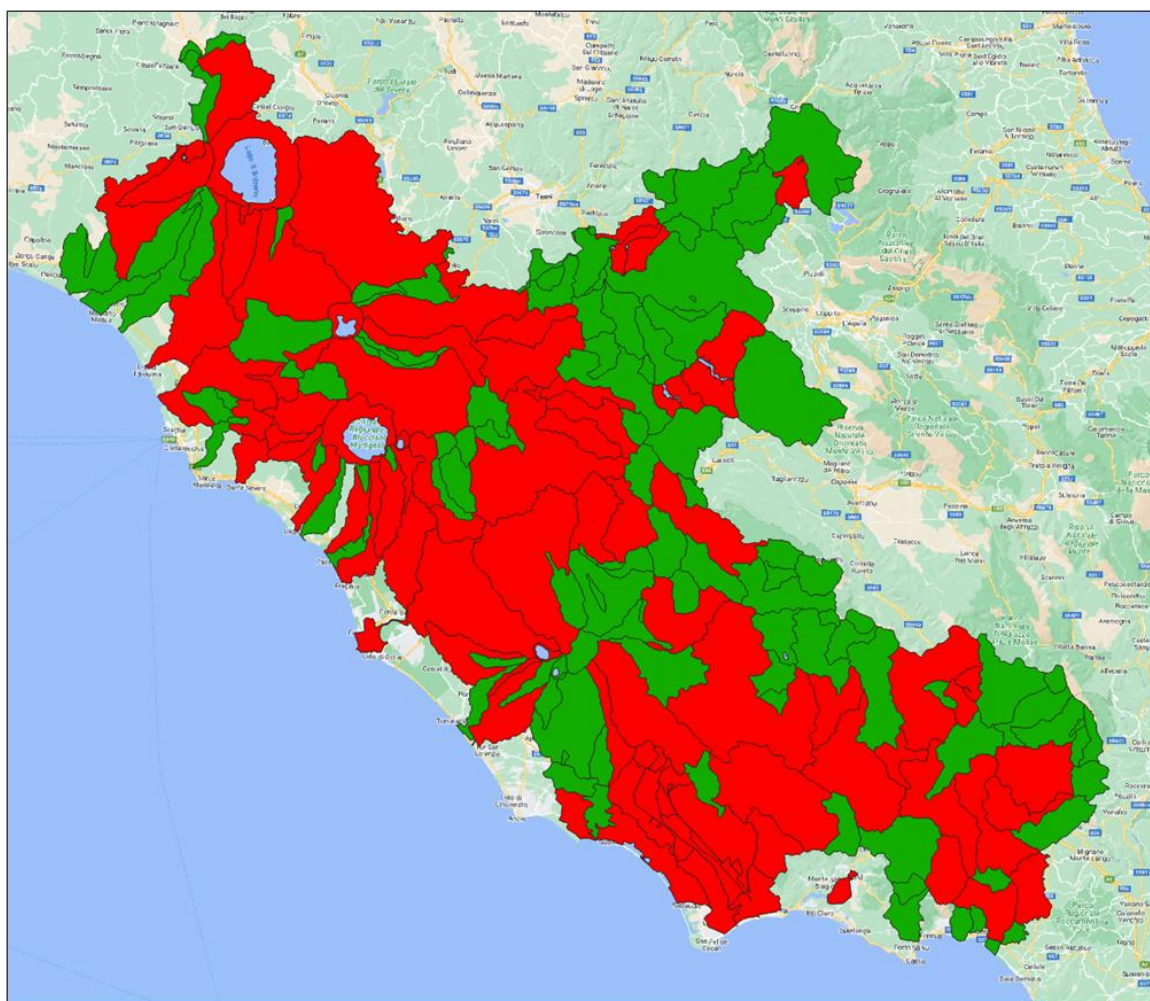


Figura 3.51 - Indicatore 5.1.1 – presenza specie Regolamento UE 2016/1141

5.1 Introduzione di malattie e specie aliene	
5.1.2 (MBC) – fluviali, lacustri	Presenza di specie aliene delle Liste 1 e 2 del sub-indice f4 dell'ISECI
Soglia di significatività:	presenza

Anche questo indicatore è stato determinato da Tecnostudi sulla base dei dati di cui sopra ed è illustrato in Figura 3.52.

Si noti in particolare che la quantità dei corpi idrici interessati dalla presenza di specie aliene dell'indicatore 5.1.2 è superiore rispetto al 5.1.1, essendo quest'ultimo focalizzato su specie di Pesci alloctoni non presenti nel regolamento 2016/1141. In particolare, le aree che nel 5.1.1 non risultavano, o quasi, colonizzate da specie aliene (Provincia di Rieti, catena appenninica del Frusinate), per l'indicatore 5.1.2 risultano invece colonizzate.

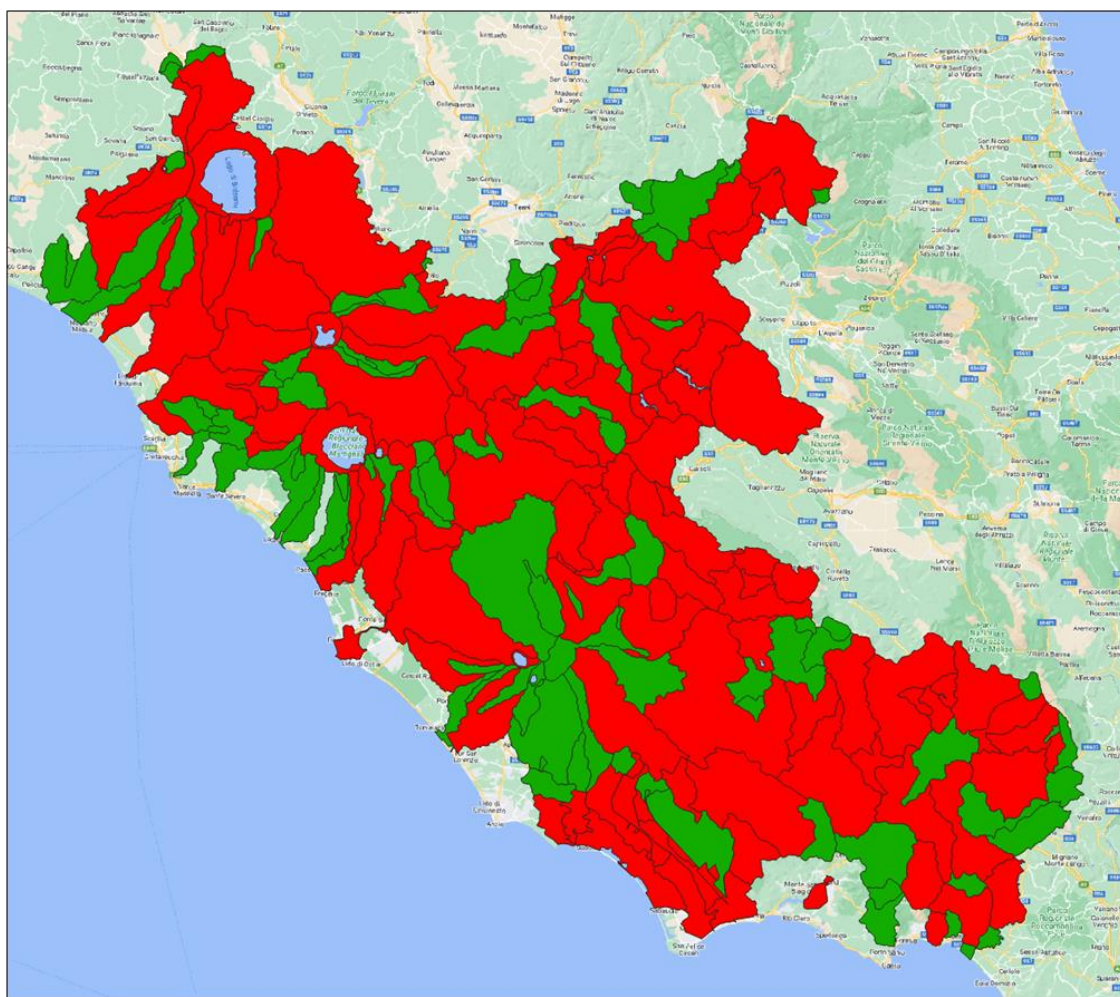


Figura 3.52 - Indicatore 5.1.2 – presenza specie f4 ISECI

4 QUALITA' AMBIENTALE DELL'ECOSISTEMA ACQUA

La Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque - DQA) che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, ha introdotto un approccio innovativo nella legislazione europea in materia di acque tanto dal punto di vista ambientale, quanto amministrativo-gestionale.

Gli obiettivi perseguiti dalla Direttiva Quadro, recepiti all'art. 76 del D.Lgs 152/06 sono volti a prevenire il deterioramento qualitativo e quantitativo, migliorare lo stato delle acque e assicurare un utilizzo sostenibile, basato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili. In particolare gli obiettivi ambientali generali consistono in:

- ampliare la protezione delle acque, superficiali, sotterranee e altresì per i corpi idrici a specifica destinazione; il raggiungimento di un buono stato ecologico del 100% delle acque dolci superficiali d'Europa entro il 2015. Ad oggi tale traguardo temporale è stato ampiamente disatteso dalla maggior parte degli Stati Membri UE pertanto il nuovo termine per restituire ai corpi idrici un adeguato livello di qualità ecologica è fissato al 2027.
- raggiungere lo stato di "Buono" per tutte le acque superficiali e sotterranee entro il 31 dicembre 2015. L'obiettivo di qualità ambientale è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di conservare i naturali processi di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e diversificate.

L'Allegato 1 alla Parte III del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii., stabilisce i criteri tecnici per la conduzione delle attività di monitoraggio e classificazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

In generale, i criteri di monitoraggio e le modalità per la definizione delle classificazioni sono stabiliti in ragione delle caratteristiche intrinseche dei corpi idrici e delle valutazioni sugli indici di stato scaturite dai precedenti cicli di monitoraggio, delle pressioni antropiche che insistono sul territorio di riferimento o afferente e in base agli indicatori utili ad un raffronto con prestabilite condizioni di riferimento.

Il sistema di classificazione introdotto dalla DQA si basa sul grado di resilienza dell'ecosistema acquatico ai fattori di pressione ambientale. La classificazione di Stato dei corpi idrici passa prioritariamente attraverso l'analisi degli elementi biologici che compongono la catena trofica di un sistema acquatico e dei parametri abiotici a supporto (Stato Ecologico), nonché tramite la valutazione della composizione delle acque attraverso il giudizio di Stato Chimico.

In ragione della classificazione determinata come sopra, le regioni, in attuazione all'art. 121 del D.lgs. 152/06 stabiliscono ed adottano, attraverso il Piano di Tutela delle Acque, le misure necessarie al raggiungimento e/o al mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale o comunque atte ad impedire un ulteriore degrado del corpo idrico.

Alla politica dettata dalla DQA si è successivamente affiancata quella relativa alla tutela specifica dell'ambiente marino in considerazione delle pressioni che minacciano l'integrità degli ecosistemi e la conservazione della biodiversità dei mari e degli oceani. Per far fronte a tali minacce, il 17 giugno 2008 il Parlamento Europeo ed il Consiglio dell'Unione Europea hanno emanato la Direttiva quadro 2008/56/CE sulla Strategia per l'Ambiente Marino, basata su un approccio integrato per la futura politica marittima dell'Unione Europea. La Direttiva pone come obiettivo agli Stati membri di raggiungere entro il 2020 il buono stato ambientale (GES, "Good Environmental Status") per le proprie acque marine. Ogni Stato Membro pertanto, per ogni regione o sottoregione marina, attua una strategia volta ad individuare misure per il miglioramento delle criticità ambientali a carico dell'ambiente marino.

4.1 RETI E PROGRAMMI DI MONITORAGGIO- ACQUE SUPERFICIALI

In base all'art. 120 comma 1) del D.Lgs. 152/2006 le Regioni elaborano e attuano i programmi per la conoscenza e la verifica dello stato qualitativo e quantitativo delle acque superficiali e sotterranee all'interno di ciascun bacino idrografico. I programmi di monitoraggio, inclusi quello operativo e di sorveglianza per i corpi idrici superficiali vengono definiti a livello regionale unitamente ai programmi di monitoraggio, in recepimento al punto A. 3.1.1. dell'All. 1 al D.M. 260/2010.

Con Deliberazione 2 marzo 2020, n. 77 della Regione Lazio in revoca della D.G.R. 15 Febbraio 2013, n. 44, è stata individuata la nuova rete di monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali della Regione Lazio ai sensi del D.Lgs. 152/2006, che aggiorna e revisiona la preesistente, in accordo con le Autorità di Bacino Distrettuale competenti. Le revisioni della nuova rete si sono sostanziate principalmente in una nuova e più congrua denominazione di taluni corpi idrici appartenenti per lo più ad aste fluviali il cui sottobacino è interregionale; ulteriori modifiche hanno riguardato il sostanziale recepimento di variazioni alla rete approvate in data successiva alla Deliberazione 44/2013 e meglio dettagliate nei paragrafi che seguono.

4.1.1 Rete e programma di monitoraggio – Corpi idrici fluviali

La rete di monitoraggio delle acque superficiali della regione Lazio, attivata a partire dall'anno 2001 e sottoposta a successive revisioni e integrazioni, è stata ridefinita nel 2020, con la DGR n°77 del 2 marzo, sulla base dei criteri tecnici previsti dal D.lgs. 152/06 e s.m.i., in recepimento della direttiva quadro sulle acque, 2000/60/CE (WFD).

La rete di monitoraggio qualitativo dei corsi d'acqua, ad oggi, è costituita da 128 stazioni distribuite su 126 corpi idrici e prevede al suo interno l'individuazione di una "rete nucleo" (par. A.3.2.4 all. 1 parte terza) per la valutazione delle variazioni a lungo termine e di una "rete supplementare" di cui all'art. 78, relativa alle sostanze di priorità di cui alla tabella 1/A del paragrafo A.2.6 dell'allegato 1 alla parte terza per analisi delle matrici acqua, biota e sedimenti.

La Rete Nucleo rappresenta una particolare rete di sorveglianza, non prevista dalla WFD, ma introdotta dal Decreto 260/2010, le cui finalità sono:

1. valutare le variazioni a lungo termine dello Stato di origine naturale – siti di riferimento
2. valutare le variazioni a lungo termine dello Stato derivanti da una diffusa attività antropica

Nel selezionare i corpi idrici rappresentativi da inserire nella rete nucleo e assicurare che il monitoraggio sia effettuato in modo da rispettare gli obiettivi specificati dalla norma, la Regione Lazio ha utilizzato i seguenti criteri:

- siti a chiusura di bacino e dei principali sottobacini;
- corpi idrici significativi che entrano nel Lazio da diverse Regioni.

In tabella 4.1 si riportano i CI individuati per la **rete nucleo o rete supplementare** che ricadono nelle diverse province.

Provincia	Cod. Reg.	Nome CI	Rete WFD	Rete nucleo	Rete supplementare		Cod. Tipo
					Biota	Acqua	
Frosinone	F1.08	Fiume Liri-Garigliano 3	Operativo	x	x	x	13SS4TLA
Frosinone	F1.37	Torrente Capofiume 2	Sorveglianza	x			13SS2TLA
Frosinone	F1.68	Fiume Sacco 5	Operativo	x	x	x	13SS4TLA
Frosinone	F1.77	Fiume Melfa 3	Sorveglianza	x			13SS3TLA
Latina	F2.07	Fiume Amaseno 3	Operativo	x	x	x	15SS3TLA
Latina	F2.12	Canale Acque Alte/ Moscarello 3	Operativo	x	x	x	15SS2TLA
Latina	F2.15	Canale Acque Medie/ Rio Martino 3	Operativo	x	x	x	15SS3TLA
Latina	F2.37	Fiume Ninfa Sisto 3	Operativo	x			15SS3TLA
Latina	F2.76	Fiume Liri-Garigliano 6	Operativo	x	x	x	15SS5TLA
Rieti	F3.48	Fiume Velino 4	Operativo	x	x	x	13SS4TLA
Roma	F4.18	Fosso Galeria 2	Operativo	x	x	x	14SS3TLA
Roma	F4.23	Fiume Arrone 3	Operativo	x	x	x	14SS3TLA
Roma	F4.62	Fiume Tevere 5	Operativo	x	x	x	14SS5DLA
Roma	F4.64	Fiume Aniene 5	Operativo	x	x	x	14SS4FLA
Roma	F4.71	Fiume Aniene 1	Sorveglianza	x			13SR6TLA
Viterbo	F5.05	Fiume Fiora 2	Operativo	x	x	x	11SS4FLA
Viterbo	F5.14	Fiume Marta 3	Operativo	x	x	x	14SS3TLA
Viterbo	F5.22	Fiume Paglia 2	Operativo	x	x	x	11SS3TLA
Viterbo	F5.27	Fiume Tevere 2	Operativo	x	x	x	11SS5TLA
Viterbo	F5.37	Fiume Mignone 3	Operativo	x	x	x	14SS3TLA

Tabella 4.1: CI individuati nella DGR n-77/2020 e inseriti nella rete nucleo o supplementare

Sulla base dell'analisi delle pressioni antropiche e dei dati storici, ad ogni corpo idrico è assegnato una categoria di rischio che ha portato alla scelta di una tipologia di monitoraggio (sorveglianza o operativo) con campionamenti per l'analisi degli elementi chimico-fisici, chimici e biologici a frequenza variabile; le sostanze chimiche da monitorare individuate dalla norma, sono periodicamente aggiornate sulla base delle pressioni antropiche che interessano i diversi corpi idrici al fine di condurre un monitoraggio mirato e finalizzato alla individuazione di adeguate misure di contenimento.

In ottemperanza alla Direttiva, il monitoraggio in funzione delle sue diverse finalità, si distingue in:

- **monitoraggio di sorveglianza** con frequenza minima sessennale e su tutti gli elementi di qualità, per quei corpi idrici "probabilmente a rischio" o "non a rischio" di raggiungere gli obiettivi ambientali previsti dalla normativa;
- **monitoraggio operativo** con frequenza minima triennale e sugli elementi di qualità più sensibili alle pressioni individuate, per quei corpi idrici "a rischio di non raggiungimento degli obiettivi ambientali".

Nel dettaglio il monitoraggio della rete di Sorveglianza prevede:

- ciclo sessennale: viene effettuato ogni 6 anni e comunque almeno una volta nell'arco di un Piano di Gestione.
- durata annuale: il monitoraggio dura un anno e le frequenze nell'anno di monitoraggio delle componenti monitorate sono quelle minime previste dal Decreto 260/2010
- il monitoraggio di tutti gli EQB, tenendo conto dei limiti di applicabilità dei metodi di campionamento

- il monitoraggio chimico di tutti i parametri per il calcolo del LIMeco e il monitoraggio di altri parametri chimici a supporto per l'interpretazione dei dati biologici
- il monitoraggio chimico di tutte le sostanze della tabella 1/A se c'è evidenza di emissione e delle sostanze della tabella 1/B se emesse in quantità significativa
- il monitoraggio degli elementi idromorfologici dei CI che risultano in stato Elevato e di un sottoinsieme rappresentativo (di contesti fisiografici e morfologie diverse) di quelli interessati da pressioni idromorfologiche.

Il monitoraggio della Rete Operativa prevede:

- ciclo triennale: il monitoraggio dura 3 anni per i parametri chimici e 1 anno per le componenti biologiche; le frequenze nell'anno di monitoraggio delle componenti monitorate sono quelle minime previste dal Decreto 260/2010. Il monitoraggio degli EQB deve essere effettuato almeno una volta ogni 3 anni
- il monitoraggio degli EQB più sensibili alle pressioni insistenti sul CI secondo le indicazioni riportate nel Decreto 260/2010
- il monitoraggio chimico di tutti i parametri per il calcolo del LIMeco e il monitoraggio di altri parametri chimici a supporto per l'interpretazione dei dati biologici
- il monitoraggio chimico delle sostanze della tabella 1/A per le quali c'è evidenza di emissione e delle sostanze della tabella 1/B emesse in quantità significativa
- il monitoraggio degli elementi idromorfologici se, dall'Analisi di Rischio, le alterazioni idromorfologiche risultano potenzialmente influenti sullo Stato di qualità.

Il monitoraggio degli elementi chimico e chimico-fisici all'interno del sessennio viene condotto, come previsto dalla norma, per un anno nel monitoraggio di sorveglianza e ogni anno nel monitoraggio operativo; il monitoraggio biologico è invece eseguito su base triennale (1/3 anni) per la rete operativa e secondo il ciclo sessennale (1/6 anni) per la rete di sorveglianza, seguendo le frequenze annuali previste per ciascun EQB in base all'Allegato 1 del D.M. 260/2010 e secondo un criterio di "stratificazione" delle attività per bacini o sottobacini idrografici.

Gli elementi biologici previsti e monitorati per la classificazione dei corsi d'acqua sono le diatomee bentoniche, le macrofite acquatiche, i macroinvertebrati bentonici e la fauna ittica; questi Elementi di Qualità Biologica (EQB) vengono tutti monitorati nella rete di sorveglianza, mentre per la rete operativa sono stati selezionati gli EQB con maggiore carattere di bioindicazione per ciascun corpo idrico e maggiormente sensibili alle pressioni conosciute insistenti sul CI. In aggiunta, nella programmazione dei monitoraggi della rete nucleo, di sorveglianza e nelle stazioni operative che ricadono nei S.I.C. sono stati inseriti tutti gli EQB che è possibile monitorare tenendo conto dell'applicabilità, della disponibilità di metodi e metriche.

Il monitoraggio degli elementi idromorfologici non viene considerato nel presente PTAR, tuttavia tale elemento di qualità sarà inserito nei successivi documenti di Piano, in funzione di attività di implementazione dei programmi di monitoraggio in fase di esecuzione nel sessennio 2021-2027. Tuttavia studi pilota e risorse web sono rese disponibili in riferimento alle attività e ai dati ad oggi disponibili.

Per quanto riguarda la valutazione degli elementi chimico-fisici, oltre ai parametri relativi allo stato dei nutrienti e dell'ossigenazione previsti per l'applicazione dell'indice LIMeco sono inseriti nei set analitici gli altri parametri di base già utilizzati nei programmi di monitoraggio precedenti (in particolare BOD5, COD, Ortofosfato, Escherichia coli, ecc.) con frequenza minima trimestrale.

Per definire lo screening degli elementi chimici a supporto dello stato ecologico (Tab.1/B-DM 260/10) e delle sostanze prioritarie (Tab.1/A-DM 260/10), l'analisi dei dati di qualità pregressi e l'analisi delle pressioni sono state utilizzate per indirizzare e ottimizzare la programmazione del monitoraggio chimico differenziando sia i profili analitici che le frequenze di campionamento, che risultano declinate da mensili a trimestrali.

Per ogni CI appartenente alla rete di monitoraggio regionale è quindi stata assegnata la tipologia di monitoraggio, riportata nelle tabelle seguenti.

	Cod. Bacino	Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	Programma di monitoraggio
BA CN	02 - FIORA	IT12I014_FIORA1_14SS3T	Fiume Fiora 1	F5.03	Operativo

		IT12I014_FIORA2_11SS4F	Fiume Fiora 2	F5.05	Operativo
		IT12I014_OLPETA2_14SS3D	Fiume Olpeta 2	F5.73	Operativo
	04 - ARN	IT12R12ARN_TARRONE1_14SS1T	Torrente Arrone 1	F5.70	Operativo
		IT12R12ARN_TARRONE2_14SS2T	Torrente Arrone 2	F5.08	Operativo
	05 - MARTA	IT12R12MAR_MARTA1_14GL1T	Fiume Marta 1	F5.36	Operativo
		IT12R12MAR_MARTA2_14SS3T	Fiume Marta 2	F5.11	Operativo
		IT12R12MAR_MARTA3_14SS3T	Fiume Marta 3	F5.14	Operativo
		IT12R12MAR_TRAPONZO2_14SS2T	Torrente Traponzo 2	F5.81	Operativo
		IT12R12MAR_BIEDANO2_14SS2T	Torrente Biedano 2	F5.79	Operativo
	07 - MIGNONE	IT12R12MIG_MIGNONE1_14SS1T	Fiume Mignone 1	F5.72	Operativo
		IT12R12MIG_MIGNONE2_14SS2T	Fiume Mignone 2	F4.21	Operativo
		IT12R12MIG_MIGNONE3_14SS3T	Fiume Mignone 3	F5.37	Operativo
		IT12R12MIG_LENTA2_14SS2T	Fosso Lenta 2	F4.89	Operativo
		IT12R12MIG_VERGINESE2_14SS2T	Fosso Verginese 2	F4.92	Operativo
		IT12R12MIG_VESCA2_14IN7T	Torrente Vesca 2	F5.83	Operativo
	08 - MIG-ARS	IT12R12MIG-ARS_RIOFIUME1_14IN7T	Rio Fiume 1	F4.66	Operativo
		IT12R12MIG-ARS_VACCINA2_14SS2T	Fosso Vaccina 2	F4.22	Operativo
		IT12R12MIG-ARS_SANGUIN1_14IN7T	Fosso Sanguinara 1	F4.65	Operativo
		IT12R12MIG-ARS_CADUTE2_14SS2T	Fosso delle Cadute 2	F4.69	Sorveglianza
		IT12R12MIG-ARS_TREDENARI2_14SS2T	Fosso Tre Denari 2	F4.31	Operativo
	09 - ARS	IT12R12ARS_FARRONE2_14SS3T	Fiume Arrone 2	F4.24	Operativo
		IT12R12ARS_FARRONE3_14SS3T	Fiume Arrone 3	F4.23	Operativo

Tabella 4.2: Elenco dei Corpi Idrici Fluviali nei Bacini Regionali Nord e relativo programma di monitoraggio.

BACINO NAZIONALE TEVERE	Cod. Bacino	Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	Programma di monitoraggio
	11 - PAGLIA	IT12N010_PAGLIA2_11SS3T	Fiume Paglia 2	F5.22	Operativo
		IT12N010_STRID1_11SS2T	Torrente Stridolone 1	F5.80	Operativo
	12 - TREJA	IT12N010_TREJA1_14SS2T	Torrente Treja 1	F4.99	Operativo
		IT12N010_TREJA2_14SS3T	Torrente Treja 2	F5.82	Operativo
		IT12N010_RIOVICANO1_14SS1T	Rio Vicano 1	F5.77	Operativo
		IT12N010_RIOVICANO2_14SS2T	Rio Vicano 2	F5.78	Operativo
		IT12N010_RIOFILETTO2_14SS2T	Fosso Rio Filetto 2	F5.76	Operativo

Cod. Bacino	Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	Programma di monitoraggio
13 - TEV-MED	IT12N010_TEVERE2_11SS5T	Fiume Tevere 2	F5.27 F3.76	Operativo
	IT12N010_RUSTICA2_14SS2T	Fosso di Rustica 2	F5.75	Operativo
	IT12N010_LAIA2_13IN7T	Torrente l'Aia 2	F3.80	Sorveglianza
	IT12N010_LAIA3_11SS3T	Torrente l'Aia 3	F3.81	Sorveglianza
	IT12N010_FARFA1_13SR6T	Torrente Farfa 1	F3.73	Sorveglianza
	IT12N010_FARFA2_13SS2T	Torrente Farfa 2	F3.74	Sorveglianza
	IT12N010_FARFA3_13SS3T	Torrente Farfa 3	F3.75	Sorveglianza
	IT12N010_FARFA4_14SS3F	Torrente Farfa 4	F3.53	Sorveglianza
14 - TEV-BC	IT12N010_TEVERE3_14SS5D	Fiume Tevere 3	F4.08	Operativo
	IT12N010_TEVERE4_14SS5D	Fiume Tevere 4	F4.63	Operativo
	IT12N010_TEVERE5_14SS5D	Fiume Tevere 5	F4.06 F4.62	Operativo
	IT12N010_LEPRIG1_14SS1T	Fosso di Leprignano 1	F4.85	Operativo
	IT12N010_LEPRIG2_14SS2T	Fosso di Leprignano 2	F4.86	Operativo
	IT12N010_TORRAC2_14SS2T	Fosso della Torraccia 2	F4.83	Operativo
	IT12N010_VALCHETTA2_14SS2T	Rio Valchetta (Cremera) 2	F4.95	Operativo
	IT12N010_VALCHETTA3_14SS3T	Rio Valchetta (Cremera) 3	F4.96	Operativo
	IT12N010_GALERIA1_14SS1T	Fosso Galeria 1	F4.79	Operativo
	IT12N010_GALERIA2_14SS3T	Fosso Galeria 2	F4.18	Operativo
	IT12N010_CORESE1_13IN7T	Fosso Corese 1	F3.77	Sorveglianza
	IT12N010_CORESE2_13SS2T	Fosso Corese 2	F3.78	Sorveglianza
	IT12N010_CORESE3_14SS3F	Fosso Corese 3	F4.17	Operativo
	IT12N010_MALAFEDE1_14SS1T	Fosso Malafede 1	F4.80	Operativo
	IT12N010_MALAFEDE2_14SS2T	Fosso Malafede 2	F4.19	Operativo
17 - SAL-TUR	IT12N010_SALTO1_13SS3T	Fiume Salto 1	F3.50	Operativo
	IT12N010_SALTO2_13SS3T	Fiume Salto 2	F3.15	Sorveglianza
	IT12N010_TURANO1_13SS3T	Fiume Turano 1	F3.51	Sorveglianza
	IT12N010_TURANO2_13SS3T	Fiume Turano 2	F3.52	Sorveglianza
	IT12N010_TURANO3_13SS3T	Fiume Turano 3	F3.20	Operativo
18 - VELINO	IT12N010_VELINO1_13SR6T	Fiume Velino 1	F3.61	Operativo
	IT12N010_VELINO2_13SS2T	Fiume Velino 2	F3.47	Sorveglianza
	IT12N010_VELINO3_13SS3T	Fiume Velino 3	F3.62	Operativo
	IT12N010_VELINO4_13SS4T	Fiume Velino 4	F3.48	Operativo
	IT12N010_PESCHIERA1_13SR6T	Fiume Peschiera 1	F3.54	Sorveglianza
	IT12N010_SSUSANNA1_13SS2T	Canale S. Susanna 1	F3.55	Operativo
20 - ANIENE	IT12N010_ANIENE1_13SR6T	Fiume Aniene 1	F4.71	Sorveglianza
	IT12N010_ANIENE2_13SS2T	Fiume Aniene 2	F4.72	Sorveglianza
	IT12N010_ANIENE3_13SS3T	Fiume Aniene 3	F4.13	Operativo
	IT12N010_ANIENE4_13SS4T	Fiume Aniene 4	F4.74	Operativo
	IT12N010_ANIENE5_14SS4F	Fiume Aniene 5	F4.75	Operativo

Cod. Bacino	Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	Programma di monitoraggio
	IT12N010_SIMBRIVIO1_13SR6T	Torrente Simbrivio 1	F4.97	Sorveglianza
	IT12N010_SIMBRIVIO2_13SS2T	Torrente Simbrivio 2	F4.98	Sorveglianza
	IT12N010_BAGNAT1_13SS2T	Fosso Bagnatore 1	F4.82	Sorveglianza
	IT12N010_FIUMICINO1_13IN7T	Torrente Fiumicino 1	F4.68	Sorveglianza
	IT12N010_SVITTORINO2_14SS2T	Fosso di S.Vittorino 2	F4.87	Sorveglianza
	IT12N010_SVITTORINO3_13SS2D	Fosso di S.Vittorino 3	F4.88	Sorveglianza
	IT12N010_PASSERANO2_14SS2T	Fosso Passerano 2	F4.90	Operativo
	IT12N010_DELLOSA1_14SS2T	Fosso dell'Osa 1	F4.84	Operativo

Tabella 4.3: Elenco dei Corpi Idrici Fluviali nel Bacino Nazionale del Tevere e relativo programma di monitoraggio

	Cod. Bacino	Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	Programma di monitoraggio
BACINI REGIONALI SUD	21 - TEV-INC	IT12N010_RIOTORTO1_14IN7T	Rio Torto 1	F4.67	Operativo
		IT12N010_RIOTORTO2_14SS2T	Rio Torto 2	F4.93	Operativo
	22 - INC	IT12R12INC_INCASTR12_14SS2T	Fosso Incastri (Rio Grande) 2	F4.25	Operativo
	24 AST	IT12R12AST_ASTURA2_15SS2T	Fiume Astura 2	F2.29	Operativo
		IT12R12AST_ASTURA2_15SS2T	Fiume Astura 2	F2.29	Operativo
	26 - MOS	IT12R12MOS_ACQUEALTE2_15SS2T	Canale Acque alte/Moscarello 2	F2.72	Operativo
		IT12R12MOS_ACQUEALTE3_15SS2T	Canale Acque alte/Moscarello 3	F2.10	Operativo
		IT12R12MOS_SPACCAS2_14SS2T	Fosso Spaccasassi 2	F2.11	Operativo
		IT12R12MOS_SPACCAS3_15SS2F	Fosso Spaccasassi 3	F2.12	Operativo
	27 - RMA	IT12R12RMA_ACQUEMEDIE1_15AS6T	Canale Acque medie/ Rio Martino 1	F2.73	Operativo
		IT12R12RMA_ACQUEMEDIE2_15SS2T	Canale Acque medie/ Rio Martino 2	F2.14	Operativo
		IT12R12RMA_ACQUEMEDIE3_15SS3T	Canale Acque medie/ Rio Martino 3	F2.15	Operativo
		IT12R12RMA_NINFASISTO1_15AS6T	Fiume Ninfa Sisto 1	F2.34	Operativo
		IT12R12RMA_NINFASISTO2_15SS2T	Fiume Ninfa Sisto 2	F2.35	Operativo
		IT12R12RMA_NINFASISTO3_15SS3T	Fiume Ninfa Sisto 3	F2.37	Operativo
	28 - BAD	IT12R12BAD_AMASENO1_15SR6T	Fiume Amaseno 1	F2.71	Sorveglianza
		IT12R12BAD_AMASENO2_15SS2T	Fiume Amaseno 2	F2.25	Operativo
		IT12R12BAD_AMASENO3_15SS3T	Fiume Amaseno 3	F2.07	Operativo
		IT12R12BAD_UFENTE1_15AS6T	Fiume Ufente 1	F2.70	Operativo
		IT12R12BAD_UFENTE2_15SS2T	Fiume Ufente 2	F2.05	Operativo
		IT12R12BAD_CAVATA1_15SS2T	Fiume Cavata 1	F2.02	Operativo
		IT12R12BAD_LINEAPIO1_15SS2T	Canale Linea Pio 1	F2.16	Operativo
	29 - FON-ITR	IT12R12FON-ITR_CHIARE1_15SR6T	Canale delle Acque Chiare 1	F2.69	Sorveglianza
		IT12R12FON-ITR_CAPODAC2_15SS2T	Rio Capodacqua (S. Croce) 2	F2.32	Sorveglianza

Tabella 4.4: Elenco dei Corpi Idrici Fluviali nei Bacini Regionali Sud e relativo programma di monitoraggio

	Cod. Bacino	Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	Programma di monitoraggio
BACINO NAZIONALE LIRI-GARIGLIANO	30 - SACCO	IT12N005_SACCO1_14SS1T	Fiume Sacco 1	F4.75	Operativo
		IT12N005_SACCO2_14SS2T	Fiume Sacco 2	F4.15	Operativo
		IT12N005_SACCO3_14SS3D	Fiume Sacco 3	F4.76	Operativo
		IT12N005_SACCO4_13SS3T	Fiume Sacco 4	F1.69	Operativo
		IT12N005_SACCO5_13SS4T	Fiume Sacco 5	F1.68	Operativo
		IT12N005_FCOSA2_13SS2T	Fiume Cosa 2	F1.80	Operativo
		IT12N005_FCOSA3_13SS3T	Fiume Cosa 3	F1.75	Operativo
		IT12N005_SAVO2_14SS2T	Fosso Savo (Centogocce) 2	F4.16	Operativo
		IT12N005_ALABRO1_13SS1T	Torrente Alabro 1	F1.74	Operativo
		IT12N005_ALABRO2_13SS2T	Torrente Alabro 2	F1.36	Operativo
		IT12N005_TCAPOFIUME2_13SS2T	Torrente Capofiume 2	F1.37	Sorveglianza
	31 - LIRI	IT12N005_LIRI_GARIGLIANO1_13SS3T	Fiume Liri-Garigliano 1	F1.35	Operativo
		IT12N005_LIRI_GARIGLIANO2_13SS4T	Fiume Liri-Garigliano 2	F1.73	Operativo
		IT12N005_FIBRENO2_13SS2T	Fiume Fibreno 1	F1.71	Sorveglianza
		IT12N005_FIBRENO1_13AS6T	Fiume Fibreno 2	F1.13	Operativo
	32 - MEL	IT12N005_MELFA2_13SS2T	Fiume Melfa 2	F1.76	Sorveglianza
		IT12N005_MELFA3_13SS3T	Fiume Melfa 3	F1.77	Sorveglianza
		IT12N005_MOLLARINO2_13SS2T	Fiume Mollarino 2	F1.78	Sorveglianza
	33 - LI-GA	IT12N005_LIRI_GARIGLIANO3_13SS4T	Fiume Liri-Garigliano 3	F1.08	Operativo
		IT12N005_LIRI_GARIGLIANO4_13SS4T	Fiume Liri-Garigliano 4	F1.09	Operativo
		IT12N005_RAPIDO2_13SS3T	Fiume Rapido 2	F1.18	Operativo
		IT12N005_GARI1_13SR6T	Fiume Gari 1	F1.72	Operativo
		IT12N005_GARI2_13SS2T	Fiume Gari 2	F1.19	Sorveglianza
		IT12N005_QUESA1_13SS2T	Rio Forma Quesa 1	F1.79	Sorveglianza
	34 - GARNO	IT12N005_GARIGLIANO_15SS5T	Fiume Liri-Garigliano 5	F2.33	Sorveglianza
		IT12N005_GARIGLIANO_15SS4T	Fiume Liri-Garigliano 6	F2.76	Operativo
		IT12N005_AUSENTE2_15SS2T	Torrente Ausente 2	F2.81	Operativo

Tabella 4.5: Elenco dei Corpi Idrici Fluviali nel Bacino Nazionale del Liri-Garigliano e relativo programma di monitoraggio

	Cod. Bacino	Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	Programma di monitoraggio
ALTRI BACINI	36 - TRONTO	IT12N010_TRONTO2_13SS2T	Fiume Tronto 2	F3.63	Sorveglianza

Tabella 4.6: Elenco dei Corpi Idrici Fluviali nei Bacini interregionali e relativo programma di monitoraggio

4.1.2 Rete e programma di monitoraggio - Corpi idrici lacustri

La rete di monitoraggio per la classificazione dello stato di qualità ambientale dei laghi della Regione Lazio interessa 14 corpi idrici lacustri, tutti appartenenti alla rete di monitoraggio Operativo ad eccezione del lago di Scandarello iscritto nella rete di Sorveglianza. In ragione della verifica degli effetti a lungo termine dei fattori di pressione insistenti sui corpi idrici lacustri ovvero della valenza ambientale del corpo idrico lacustre, tre laghi rientrano nella rete Nucleo e vengono monitorati annualmente (Tabella 4.7)

La rete operativa dei laghi ha una durata triennale e frequenza annuale. Per il sessennio 2015-2020 la rete operativa per la classificazione dello Stato Ecologico ha previsto il monitoraggio annuale dell'EQB fitoplancton, dei parametri chimico-fisici e chimici per la valutazione dell'indice trofico LTLecco e dei parametri chimici più sensibili alle pressioni insistenti su ciascun CI. Il monitoraggio per la valutazione dello stato chimico si basa sulle determinazioni analitiche dei campioni prelevati al fine di rilevare le sostanze prioritarie e non prioritarie individuate per i profili di monitoraggio.

La rete di sorveglianza ha durata sessennale ovvero viene effettuato solo per un anno all'interno del sessennio di riferimento. e interessa il monitoraggio di tutti gli EQB applicabili (ad oggi solo fitoplancton per i laghi non-vulcanici).

Per la classificazione dello stato ecologico, l'elemento di qualità biologico *fitoplancton* viene monitorato ogni anno sulla rete di monitoraggio operativa con frequenza indicativamente bimestrale. Il campionamento del fitoplancton prevede la contestuale rilevazione dei parametri chimico-fisici mediante sonda multiparametrica (condizioni termiche, ossigenazione, conducibilità, stato dei nutrienti e stato di acidificazione) e il prelievo per l'analisi dei parametri chimici che concorrono alla valutazione dello stato trofico mediante LTLecco per la classificazione dello stato ecologico.

Il campionamento del fitoplancton e dei parametri a supporto suddetti avviene in corrispondenza dello *strato eutrofico* del lago, la cui profondità viene misurata di volta in volta mediante valutazione della trasparenza con Disco di Secchi. Il campionamento dei parametri chimico-fisici avviene preliminarmente al campionamento del fitoplancton in quanto funzionale alla individuazione dello stato di stratificazione (termoclinio e chemioclinio) e la profondità dello strato eufotico abitato dalla comunità fitoplanctonica.

Il periodo di campionamento del fitoplancton deve infatti rispettare le variazioni naturali delle associazioni fitoplanctoniche al variare delle stagioni e delle temperature e quindi della dinamica idrochimica della colonna d'acqua lacustre caratterizzata da periodi di circolazione e stratificazione termica. La corretta epoca di campionamento diviene un fattore importante al fine di assicurare la discriminazione fra l'effetto delle variazioni naturali e quello dovuto alle pressioni antropiche sulla comunità del fitoplancton lacustre.

Per la classificazione dello stato chimico, per le sostanze prioritarie di cui alla tabella 1/A dell'Allegato 1 alla parte III del D.lgs. 152/06 e la valutazione dello stato trofico del lago, vengono prelevati campioni di acqua con cadenza mensile/bimestrale sia sull'intera colonna che nei diversi strati che caratterizzano il lago al momento del rilievo, I campionamenti per la valutazione degli inquinanti specifici della tabella 1/B a supporto del biologico sono trimestrali.

Nei laghi naturali il campionamento per i parametri chimico-fisici e chimici viene effettuato nel punto di massima profondità, scelto come rappresentativo delle condizioni medie dell'ambiente e in posizione quanto più possibile centrale e non influenzata dalle dinamiche di costa, mentre per gli invasi il punto di massima profondità di campionamento deve tenere conto anche di una ragionevole distanza dal punto di prelievo/immissione idraulica.

Per la classificazione dello stato chimico il campionamento si differenzia in base alla profondità massima del lago/invaso. Per i corpi idrici a profondità massima < 5 metri il campionamento in tutte le condizioni di stratificazione termica viene effettuato a 3 profondità (superficie, metà metalimnio e ipolimnio ad 1 metro dal fondo); per i corpi lacustri con profondità fino a 15 m i punti di prelievo possono diventare anche 4 considerando un ipolimnio superiore e uno di fondo, mentre per i laghi profondi (prof. max > 15 m), i punti di prelievo lungo la colonna d'acqua vengono svolti in superficie (0,5 m), a 4/5 dell'epilimnio, nel centro del metalimnio, nell'ipolimnio superiore e ipolimnio profondo.

Cod. Bacino	Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	Programma di monitoraggio
30 - SACCO	IT12N005_CANTERNO_ME4	Lago di Canterno	L1.30	Operativo / Nucleo
18 - VELINO	IT12N010_VENTINA_ME1	Lago di Ventina	L3.39	Operativo
	IT12N010_RIPASOTTILE_ME3	Lago di Ripasottile	L3.40	Operativo
	IT12N010_LUNGO_ME3	Lago Lungo	L3.41	Operativo
36 - TRONTO	IT12R12MAR_SCANDARELLO_ME2	Lago di Scandarello	L3.42	Sorveglianza
17 - SAL-TUR	IT12N010_TURANO_ME4	Lago del Turano	L3.44	Operativo
17 - SAL-TUR	IT12N010_SALTO_ME4	Lago del Salto	L3.45	Operativo
09 - ARS	IT12R12ARS_BRACCIANO_ME7	Lago di Bracciano	L4.26	Operativo
09 - ARS	IT12R12ARS_MARTIGNANO_ME7	Lago di Martignano	L4.27	Operativo
22 - INC	IT12R12INC_NEMI_ME7	Lago di Nemi	L4.28	Operativo
14 - TEV-BC	IT12N010_ALBANO_ME7	Lago di Albano	L4.29	Operativo
06 - MARTA	IT12R12MAR_BOLSENA_ME7	Lago di Bolsena	L5.30	Operativo / Nucleo
13 - TEV-MED	IT12N010_VICO_ME7	Lago di Vico	L5.34	Operativo / Nucleo
02 - FIORA	IT12I014_MEZZANO_ME7	Lago di Mezzano	L5.70	Operativo

Tabella 4.7: Rete di monitoraggio corpi idrici lacustri ai sensi

4.1.3 Rete e programma di monitoraggio – Corpi idrici di transizione

I sei laghi costieri retrodunali della Provincia di Latina sono gli unici corpi idrici di transizione della Regione Lazio. I laghi di Fogliano, Fondi e lago Lungo sono soggetti al monitoraggio operativo. Gli elementi di qualità biologica, chimico-fisica e idromorfologica da monitorare per questi corpi idrici sono selezionati tra quelli più sensibili alle pressioni individuate secondo le indicazioni fornite dalla tabella 3.4 del D.M. 56/09. Il lago di Fondi e lago Lungo rientrano sia nella “rete nucleo” (per la valutazione delle variazioni a lungo termine di origine naturale e/o antropica), che nella “rete supplementare” di cui all’art. 78, relativa alle sostanze dal n. 34 al n. 45 della tabella 1/ A, del paragrafo A.2.6 dell'allegato 1 alla parte terza per analisi delle matrici acqua, biota e sedimenti.

Cod. Bacino	Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	Programma di monitoraggio
27 - RMA	IT12R12RMA_CAPROLACE_AT04	Lago di Caprolace	T2.21	Sorveglianza
27 - RMA	IT12R12RMA_SABAUDIA_AT09	Lago di Sabaudia	T2.22	Operativo
27 - RMA	IT12R12FON-ITR_FONDI_AT07	Lago di Fondi	T2.23	Operativo
27 - RMA	IT12N010_LUNGO_ME3	Lago Lungo	T2.24	Sorveglianza
29 - FON-ITR	IT12R12RMA_MONACI_AT03	Lago di Monaci	T2.63	Operativo
29 - FON-ITR	IT12R12RMA_FOGLIANO_AT09	Lago di Fogliano	T2.65	Sorveglianza

Tabella 4.8: Rete di monitoraggio corpi idrici lacustri

A partire dal 2020 è stato previsto un aggiornamento delle attività di monitoraggio, già definite nel 2018, che prevede di completare il set degli indicatori biologici previsti dalla normativa (macrofite e fauna ittica). Con l'inizio delle attività è stato innanzi tutto necessario valutare l'eterogeneità interna di ciascun lago aggiornando l'identificazione e l'individuazione degli habitat da monitorare, la loro estensione e distribuzione per ciascun corpo idrico. Mentre nel 2020 il monitoraggio dei nuovi EQB ha interessato soltanto la stazione centrale a causa del notevole sforzo operativo dovuto all'impossibilità di poter stratificare il monitoraggio in diversi anni, nel nuovo sessennio 2021-26 si attuerà invece il monitoraggio completo, secondo un criterio di stratificazione delle attività, in accordo con la ridefinizione degli habitat effettuata.

4.1.4 Rete e programma di monitoraggio – Corpi idrici Marino costieri

Per valutare lo stato della qualità ambientale delle acque marine costiere l'ARPA Lazio verifica, con una frequenza mensile, bimestrale, stagionale o annuale, in funzione dell'elemento da monitorare e della tipologia di indagine, lo stato di salute di alcuni elementi biologici e la presenza nelle acque di inquinanti chimici. La rete di monitoraggio regionale comprende 17 corpi idrici marini costieri e un totale di 22 stazioni. Di questi corpi idrici solo 5 sono soggetti al monitoraggio di sorveglianza.

Nel 2020 la Regione Lazio ha approvato l'aggiornamento delle attività di monitoraggio definite nel 2018, che prevede attività aggiuntive riguardanti, in buona parte, il completamento delle analisi degli elementi di qualità biologica in alcuni corpi idrici e l'aggiornamento delle analisi chimiche di II livello tenendo conto anche delle variazioni determinate D.lgs. 172/2015 che incrementa il numero delle sostanze da controllare, abbassando nel contempo i limiti di quantificazione (LOQ) per molte delle sostanze tabellate, introducendo la necessità di testare nuove matrici quali sedimenti e biota. L'indicatore biologico utilizzato fino al 2018 per le acque marino costiere è stato il fitoplancton, per il quale, peraltro, non esistendo metriche specifiche, si utilizza l'indicatore clorofilla 'a'. Si è ritenuto quindi opportuno ampliare il set degli indicatori completando, nelle stazioni della rete nucleo, di sorveglianza e in quelle operative che ricadono nei S.I.C., il monitoraggio di tutti gli indicatori richiesti dalla normativa: *Posidonia oceanica*, macrozoobenthos e macroalghe. Per l'implementazione del D.Lgs 172/2015 ai fini del monitoraggio chimico delle sostanze prioritarie nelle acque marino costiere è stato introdotto il monitoraggio del biota (pesci).

Cod. Bacino	Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	Programma di monitoraggio
01 - CHI-TAF	IT12CHIA-BACINOFIORA_ACE2	Da Fiume Chiarone a Bacino Fiora	M5.70	Operativo
02 - FIO	IT12BACINOFIORA_ACE2	Bacino del Fiora	M5.39	Operativo
03 - FIO-ARN 05 - ARN-MAR 07 - MIGNONE	IT12BACINOFIORA-MIG_ACE2	Da Bacino Fiora a Fiume Mignone	M5.42	Sorveglianza
08 - MIG-ARS	IT12MIG-RIOFIUME_ACB2	Da Fiume Mignone a Rio Fiume	M4.32_M4.35	Operativo
08 - MIG-ARS 10 - ARS-COL 15 - TEV-FOCE	IT12RIOFIUME-PRATMARE_ACE2	Da Rio Fiume a Pratica di mare	M4.38_M4.44_ M4.47	Operativo
15 - TEV-FOCE 21 - TEV-INC	IT12PRATMARE-RIOTORTO_ACF2	Da Pratica di Mare a Rio Torto	M4.50	Operativo
23 - LOR	IT12RIOTORTO-LIDOPINI_ACE2	Da Rio Torto a Lido dei Pini	M4.53	Operativo
23 - LOR	IT12LIDOPINI-GRONERONE_ACC2	Da Lido dei Pini a Grotte di Nerone	M4.56	Operativo
23 - LOR	IT12GRONERONE-TORASTURA_ACA2	Da Grotte di Nerone a Torre Astura	M4.59	Operativo

<i>Cod. Bacino</i>	<i>Codice Corpo idrico</i>	<i>Nome Corpo idrico</i>	<i>Codice stazione</i>	<i>Programma di monitoraggio</i>
24 - AST 26 - MOS 27 - RMA	IT12TORASTURA-TORPAOLA_ACE2	Da Torre Astura a Torre Paola	M2.42_M2.71	Operativo
27 - RMA	IT12TORPAOLA-PORTOCIRCEO_ACA2	Da Torre Paola a Porto S.F.Circeo	M2.72	Sorveglianza
27 - RMA 29 - FON-ITR	IT12PORTOCIRCEO-PSTEND_ACE2	Da Porto S.F.Circeo a Punta Stendardo	M2.45_M2.57	Sorveglianza
29 - FON-ITR	IT12PSTEND-VINDICIO_ACA2	Da Punta Stendardo a Vindicio	M2.73	Operativo
29 - FON-ITR	IT12VINDICIO-BACINOGARI_ACE2	Da Vindicio a Bacino del Garigliano	M2.74	Operativo
34 - GARNO	IT12BACINOGARI_ACE2	Bacino del Garigliano	M2.48	Operativo
39 - PONZA	IT12ZANNONE_ACA3	Isola di Zannone	M2.51	Sorveglianza
40 - VENTOTENE	IT12VENTOTENE_ACA3	Isola di Ventotene	M2.75	Sorveglianza

Tabella 4.9: Rete di monitoraggio corpi idrici marino costieri

4.2 STATO DI QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Il monitoraggio svolto dalle agenzie ambientali, fornisce un quadro complessivo dello stato ecologico e chimico intesi come descrizione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici e permette di classificare i corpi idrici al fine di verificarne l'effettivo stato.

Alla definizione dello stato ecologico e del potenziale ecologico concorrono più elementi: è determinato, infatti, attraverso il confronto tra il peggiore dei giudizi basati sugli elementi di qualità biologica (EQB) e il giudizio relativo agli elementi fisico-chimici e chimici (inquinanti specifici), a sostegno degli elementi biologici. Il risultato di questo primo incrocio viene a sua volta confrontato con il giudizio relativo agli elementi chimici a sostegno (altri inquinanti specifici), i cui standard di qualità ambientale (SQA) sono stati aggiornati nel D.lgs.152/2006 in recepimento della tab. 1/B del d.lgs. 172/2015 e la cui selezione è basata sulle conoscenze acquisite attraverso l'analisi delle pressioni e degli impatti.

Lo stato ecologico viene espresso per tutti i corpi idrici naturali, mentre il potenziale ecologico per i corpi idrici fortemente modificati, cioè quei corsi d'acqua che hanno subito profonde alterazioni idromorfologiche e, a causa di queste, non sono più in grado di raggiungere il buono stato ecologico. Le modalità di definizione del potenziale ecologico sono contenute nel decreto direttoriale 341/STA del Ministero dell'ambiente.

Gli indici dello stato ecologico (a eccezione degli elementi chimici a sostegno) sono classificati in cinque classi di qualità: elevato, buono, sufficiente, scarso e cattivo; mentre per i corpi idrici fortemente modificati o artificiali, il potenziale ecologico è suddiviso in quattro classi di qualità: buono e oltre, sufficiente, scarso e cattivo. La rappresentazione cromatica, con i colori convenzionalmente stabiliti, è riportata nella figura sottostante.






Classe di qualità	Colore convenzionale	Potenziale ecologico	Colore convenzionale
<i>Elevato</i>			
<i>Buono</i>		<i>Buono e oltre</i>	
<i>Sufficiente</i>		<i>Sufficiente</i>	
<i>Scarso</i>		<i>Scarso</i>	
<i>Cattivo</i>		<i>Cattivo</i>	

Figura 4.1: rappresentazione cromatica per lo stato ecologico

Per definire uno stato chimico buono, come riportato in precedenza, occorre, invece, fare riferimento agli inquinanti presenti nell'elenco di priorità, e valutarne le concentrazioni media e massima annuali al fine di verificare il rispetto degli standard di qualità ambientale (SQA) previsti dal decreto stesso. In conformità a quanto riportato nel D.M. 260/2010, in aggiornamento al D.lgs. 152/2006, la rappresentazione cromatica convenzionale per lo stato chimico segue quanto indicato nella tabella sottostante.



Classe	Colore convenzionale
<i>Buono</i>	
<i>Non Buono</i>	

Tabella 4.10: rappresentazione cromatica per lo stato chimico.

Nelle pagine che seguono sono descritti in modo sintetico i risultati relativi alla determinazione della qualità dei corpi idrici del Lazio. A tal proposito, si fa presente che il monitoraggio nel sessennio 2015-2020 è stato effettuato da ARPA Lazio concentrando nei singoli trienni, 2015-2017 e 2018-2020, tutti i monitoraggi previsti per un ciclo sessennale. Pur essendo entrambi i periodi adeguati per classificazioni complete ed indipendenti va considerato che:

- le classificazioni del triennio 2018-2020 tengono conto del potenziale ecologico per i corpi idrici modificati o fortemente modificati, avendo come riferimento per le alterazioni idromorfologiche le tabelle: SurfaceWaterBody_hmwbPhysicalAlteration e SurfaceWaterBody_hmwbWaterUse, mentre nel triennio precedente per gli stessi corpi idrici è stato valutato lo stato ecologico e per tale ragione le classificazioni del 2018-2020 non sempre sono comparabili con le precedenti;

- con la DGR 77/2020 sono state riviste e corrette le tipizzazioni di diversi corsi d'acqua e in alcuni casi sono stati ridefiniti alcuni corpi idrici (Capitolo 2), di conseguenza le classificazioni basate sulle precedenti tipizzazioni sono da considerarsi superate;
- nel triennio 2018-2020 sono stati applicati elementi di qualità biologica aggiuntivi, in particolare per gli ambienti lacustri, marini e di transizione anche per rendere più robusti i dati relativi al ciclo di monitoraggio precedente.

Per quanto riguarda lo stato chimico si sono adottati i criteri del Manuale ISPRA MLG 116-2014 ovvero qualora "... il superamento del valore dell'SQA derivasse da un valore medio determinato da 1 solo riscontro positivo nell'anno di monitoraggio, si ritiene che sussistano le condizioni per considerarlo un dato anomalo. Un dato del genere, infatti, non indica una contaminazione costante riconducibile a una fonte di emissione, ma piuttosto un dato verosimilmente anomalo."

È stato inoltre applicato quanto introdotto dal D.lgs. 172/2015 per la valutazione della concentrazione di piombo e nichel in base alla biodisponibilità sito-specifica nelle acque dolci, la valutazione è stata effettuata anche estrapolando i dati di carbonio organico disciolto, necessari per valutare la biodisponibilità dei suddetti metalli, all'intero periodo di monitoraggio.

Per ciò che riguarda la presenza di sostanze di presumibile origine naturale rilevate nel corso del monitoraggio con concentrazioni superiori ai limiti fissati dalla vigente normativa (es. Arsenico), in assenza di studi o atti formali dell'autorità competente sulla definizione delle concentrazioni dovute al fondo naturale e i valori soglia da adottare, ogni superamento è stato ritenuto valido ai fini della definizione dello stato chimico ed ecologico.

4.2.1 Corpi idrici fluviali

La rete di monitoraggio dei corpi idrici fluviali stabilita dalla Regione Lazio prevede il monitoraggio di 126 corpi idrici, 33 dei quali classificati come fortemente modificati o artificiali. Lo stato ecologico del triennio 2018-2020 deriva dal risultato peggiore dei seguenti indicatori: studio delle comunità dei macroinvertebrati bentonici (indice STARicmi), delle diatomee bentoniche (indice ICMI), delle macrofite (IBMR), del LIMeco (concentrazione dei nutrienti e ossigeno disciolto) e concentrazioni medie di sostanze pericolose. In aggiunta agli EQB menzionati, nel triennio in esame è stata monitorata la fauna ittica e calcolato l'indice NISECI per 19 corpi idrici. I risultati dell'indice non sono stati utilizzati nella classificazione del triennio in quanto le comunità ittiche di riferimento della regione non sono ancora affinate: il metodo infatti, prevede l'attribuzione del valore di stato elevato mediante il confronto con la condizione di riferimento. Il dettaglio degli indicatori determinati e utilizzati nella classificazione, è riportato nell'allegato 1 di questo capitolo.

Nelle pagine seguenti sono sintetizzate le classificazioni dello stato ecologico/potenziale ecologico e dello stato chimico relativi ai monitoraggi condotti nel sessennio 2015-2020 nei corpi idrici superficiali ricadenti nei 40 macro-bacini, così come definiti nel cap.2. Per lo stato chimico "non buono" è stato riportato nella colonna "superamenti", l'inquinante responsabile di tale classificazione.

Le medesime classificazioni sono altresì riportate nei documenti costituenti i Piani di Gestione delle Acque dei Distretti Idrografici dell'Appennino Meridionale e Centrale - III Ciclo, compresi i C.I. per i quali si è fatto ricorso anche al c.d. "giudizio esperto", identificato con * nelle seguenti tabelle.

Le classificazioni di stato sono riportate in all. 6.2_ *tabella stato obiettivi_SW*

1. BACINO DEL CHIARONE - TAFONE (COD. 01 - CHI-TAF)

Nel sessennio 2015-2020, come nel precedente, non sono state effettuate attività di monitoraggio. La classificazione dello stato ecologico corrispondente a "buono" è stata pertanto assegnata, come riportato nel PdGAC, tramite utilizzo del giudizio esperto.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12R12CHI-TAF_TAFONE1_11IN7T	Fosso del Tafone 1		BUONO*	BUONO*	
IT12R12CHI-TAF_TAFONE2_11SS2T	Fosso del Tafone 2		BUONO*	BUONO*	

2. BACINO DEL FIORA (COD. 02 - FIORA)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti su n.3 dei 6 corpi idrici tipizzati. In tutti i corpi idrici monitorati non è stato raggiunto l'obiettivo di qualità ambientale di "buono" per lo stato ecologico che risulta, sia lungo l'asta principale che per il torrente Olpeta (2ord) "sufficiente"; mentre lo stato chimico è risultato "non buono" per la presenza di "Mercurio" solo nel corpo idrico fiume Fiora 1.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12I014_FIORA1_14SS3T	Fiume Fiora 1	F5.03	SUFFICIENTE	NON BUONO	Mercurio disciolto
IT12I014_FIORA2_11SS4F	Fiume Fiora 2	F5.05	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12I014_OLPETA1_14IN7T	Fiume Olpeta 1		BUONO*	BUONO*	
IT12I014_OLPETA2_14SS3D	Fiume Olpeta 2	F5.73	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12I014_TIMONE1_14SS1T	Fosso Timone 1		BUONO*	BUONO*	
IT12I014_TIMONE2_14SS2T	Fosso Timone 2		BUONO*	BUONO*	

3. BACINO DEL FIORA - ARNONE NORD (COD. 03 - FIO-ARN)

Per questo bacino non sono stati individuati corpi idrici fluviali significativi da sottoporre a monitoraggio.

4. BACINO DEL ARNONE NORD (04 - ARN)

Le attività di monitoraggio hanno interessato per l'intero sessennio entrambi i corpi idrici tipizzati, mostrando un andamento costante lungo tutta l'asta fluviale. In tutti i corpi idrici monitorati non è stato raggiunto l'obiettivo di qualità ambientale di "buono" per lo stato ecologico che risulta "sufficiente"; mentre lo stato chimico è risultato "buono".

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12R12ARN_TARRONE1_14SS1T	Torrente Arrone 1	F5.70	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12R12ARN_TARRONE2_14SS2T	Torrente Arrone 2	F5.08	SUFFICIENTE	BUONO	

5. BACINO DEL ARRONE NORD - MARTA (COD. 05 - ARN-MAR)

Per questo bacino non sono stati individuati corpi idrici fluviali significativi da sottoporre a monitoraggio.

6. BACINO DEL MARTA (COD. 06 - MARTA)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti su n. 5 dei 7 corpi idrici tipizzati. In tutti i corpi idrici monitorati non è stato raggiunto l'obiettivo di qualità ambientale di "buono" per lo stato ecologico che risulta "sufficiente" lungo l'asta principale corrispondente ai corpi idrici fiume Marta 2 e fiume Marta 3, mentre "scarso" nei restanti corpi idrici monitorati. Lo stato chimico è risultato "non buono" per la presenza di "Mercurio" nel corpo idrico fiume Marta 2 e per la presenza di "Mercurio e benzo-a-pirene" nel corpo idrico fiume Marta 3.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12R12MAR_MARTA1_14GL1T	Fiume Marta 1	F5.36	SCARSO	BUONO	
IT12R12MAR_MARTA2_14SS3T	Fiume Marta 2	F5.11	SUFFICIENTE	NON BUONO	Mercurio disciolto
IT12R12MAR_MARTA3_14SS3T	Fiume Marta 3	F5.14	SUFFICIENTE	NON BUONO	Benzo-a-pirene Mercurio disciolto
IT12R12MAR_TRAPONZO1_14IN7T	Torrente Traponzo 1		SUFFICIENTE*	BUONO*	
IT12R12MAR_TRAPONZO2_14SS2T	Torrente Traponzo 2	F5.81	SCARSO	BUONO	
IT12R12MAR_BIEDANO1_14SS1T	Torrente Biedano 1		BUONO*	BUONO*	
IT12R12MAR_BIEDANO2_14SS2T	Torrente Biedano 2	F5.79	SCARSO	BUONO	

Per i corpi idrici che non sono stati interessati da attività di monitoraggio, la classificazione dello stato ecologico corrispondente a "buono" per il torrente Biedano 1 (3ord) e "sufficiente" per il torrente Traponzo 1 (2ord) è stata assegnata, come riportato nel PdGAC, tramite utilizzo del giudizio esperto.

7. BACINO DEL MIGNONE (COD. 07 - MIGNONE)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti su n.6 dei 11 corpi idrici tipizzati. Per i corpi idrici monitorati lungo l'asta principale e il fosso Lenta (2ord) non è stato raggiunto l'obiettivo di qualità ambientale di "buono" per lo stato ecologico che risulta "sufficiente" per fiume Mignone 1 e 3, mentre "scarso" per il tratto intermedio fiume Mignone 2 e il suo affluente di sinistra fosso Lenta 2 (2ord). Lo stato chimico è invece risultato "buono" in tutti i corpi idrici monitorati.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12R12MIG_MIGNONE1_14SS1T	Fiume Mignone 1	F5.72	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12R12MIG_MIGNONE2_14SS2T	Fiume Mignone 2	F4.21	SCARSO	BUONO	
IT12R12MIG_MIGNONE3_14SS3T	Fiume Mignone 3	F5.37	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12R12MIG_LENTA1_14IN7T	Fosso Lenta 1		BUONO*	BUONO*	
IT12R12MIG_LENTA2_14SS2T	Fosso Lenta 2	F4.89	SCARSO	BUONO	
IT12R12MIG_VERGINESE1_14SS1T	Fosso Verginese 1	F4.91	SUFFICIENTE*	BUONO*	
IT12R12MIG_VERGINESE2_14SS2T	Fosso Verginese 2	F4.92	BUONO	BUONO	
IT12R12MIG_VESCA1_14IN7T	Torrente Vesca 1		BUONO*	BUONO*	
IT12R12MIG_VESCA2_14IN7T	Torrente Vesca 2	F5.83	BUONO	BUONO	
IT12R12MIG_MELLEDRA1_14SS1T	Rio Melledra 1		BUONO*	BUONO*	
IT12R12MIG_MELLEDRA2_14SS2T	Rio Melledra 2		BUONO*	BUONO*	

Per i corpi idrici che non sono stati interessati da attività di monitoraggio, la classificazione dello stato ecologico corrispondente a “buono” è stata assegnata, come riportato nel PdGAC, tramite utilizzo del giudizio esperto; a eccezione del fosso Verginese 1 che risulta pertanto non classificato.

8. MIGNONE – ARNONE SUD (COD. 08 - MIG-ARS)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti su n.5 dei 9 corpi idrici tipizzati. In tutti i corpi idrici monitorati non è stato raggiunto l’obiettivo di qualità ambientale di “buono” per lo stato ecologico che risulta “sufficiente” per Rio Fiume 1 e fosso Sanguinara 1, mentre “scarso” per fosso Vaccina 2. Fosso delle Cadute 2 e fosso Tre Denari. Lo stato chimico è invece risultato “buono” in tutti i corpi idrici monitorati.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12R12MIG-ARS_MARANG1_14IN7T	Fosso Marangone 1		BUONO*	BUONO*	
IT12R12MIG-ARS_RIOFIUME1_14IN7T	Rio Fiume 1	F4.66	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12R12MIG-ARS_VACCINA1_14IN7T	Fosso Vaccina 1		SUFFICIENTE*	BUONO*	
IT12R12MIG-ARS_VACCINA2_14SS2T	Fosso Vaccina 2	F4.22	SCARSO	BUONO	
IT12R12MIG-ARS_SANGUIN1_14IN7T	Fosso Sanguinara 1	F4.65	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12R12MIG-ARS_CADUTE1_14IN7T	Fosso delle Cadute 1		BUONO*	BUONO*	
IT12R12MIG-ARS_CADUTE2_14SS2T	Fosso delle Cadute 2	F4.69	SCARSO	BUONO	
IT12R12MIG-ARS_TREDENARI1_14SS1T	Fosso Tre Denari 1		SUFFICIENTE*	BUONO*	
IT12R12MIG-ARS_TREDENARI2_14SS2T	Fosso Tre Denari 2	F4.31	SCARSO	BUONO	

Per i corpi idrici che non sono stati interessati da attività di monitoraggio, la classificazione dello stato ecologico corrispondente a “buono” per il fosso Marangone 1 e fosso delle Cadute 1 e “sufficiente” per fosso Tre Denari 1 è stata assegnata, come riportato nel PdGAC, tramite utilizzo del giudizio esperto.

9. ARNONE SUD (COD. 09 – ARS)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti su n.2 dei 3 corpi idrici tipizzati. In tutti i corpi idrici monitorati non è stato raggiunto l'obiettivo di qualità ambientale di “buono” per lo stato ecologico, così come lo stato chimico è risultato “non buono” per la presenza di “Mercurio” nel corpo idrico fiume Arrone 2 e per la presenza di “Benzo-a-pirene” nel corpo idrico fiume Arrone 3.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12R12ARS_FARRONE1_14GL1T	Fiume Arrone 1		BUONO*	BUONO*	
IT12R12ARS_FARRONE2_14SS3T	Fiume Arrone 2	F4.24	SCARSO	NON BUONO	Mercurio disciolto
IT12R12ARS_FARRONE3_14SS3T	Fiume Arrone 3	F4.23	SUFFICIENTE	NON BUONO	Benzo-a-pirene

Per i corpi idrici che non sono stati interessati da attività di monitoraggio, la classificazione dello stato ecologico corrispondente a “buono” è stata assegnata, come riportato nel PdGAC, tramite utilizzo del giudizio esperto.

10. ARNONE SUD – COLLETTORE (COD. 10 – ARS-COL)

Per questo bacino non sono stati individuati corpi idrici significativi da sottoporre a monitoraggio.

11. PAGLIA (COD. 11 - PAGLIA)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti su n.2 dei 3 corpi idrici tipizzati. Per i corpi idrici monitorati non è stato raggiunto l'obiettivo di qualità ambientale di "buono" per lo stato ecologico che risulta "sufficiente" per il fiume Paglia 2. Lo stato chimico è invece risultato "buono" in tutti i corpi idrici monitorati.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12N010_PAGLIA2_11SS3T	Fiume Paglia 2	F5.22	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N010_SIELE1_11SS2T	Torrente Siele 1		BUONO*	BUONO*	
IT12N010_STRID1_11SS2T	Torrente Stridolone 1	F5.80	BUONO	BUONO	

Per i corpi idrici che non sono stati interessati da attività di monitoraggio, la classificazione dello stato ecologico corrispondente a "buono" è stata assegnata, come riportato nel PdGAC, tramite utilizzo del giudizio esperto.

12. TREJA (COD. 12 - TREJA)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti sul corpo idrico tipizzato. Per il corpo idrico monitorato non è stato raggiunto l'obiettivo di qualità ambientale di "buono" per lo stato ecologico che risulta "sufficiente"; mentre le risultanze analitiche hanno consentito di definire lo stato chimico come "buono".

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12N010_TREJA1_14SS2T	Torrente Treja 1	F4.99	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N010_TREJA2_14SS3T	Torrente Treja 2	F5.82	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N010_RIOVICANO1_14SS1T	Rio Vicano 1	F5.77	CATTIVO	NON BUONO	Mercurio disciolto
IT12N010_RIOVICANO2_14SS2T	Rio Vicano 2	F5.78	SCARSO	NON BUONO	Mercurio disciolto
IT12N010_RIOFILETTO1_14IN7T	Fosso Rio Filetto 1		BUONO*	BUONO*	
IT12N010_RIOFILETTO2_14SS2T	Fosso Rio Filetto 2	F5.76	SUFFICIENTE	BUONO	

13. TEVERE MEDIO CORSO (COD.13 - TEV-MED)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti su n.12 dei 15 corpi idrici tipizzati. L'asta principale del fiume Tevere, monitorato nelle stazioni F5.27 e F3.76, raggiunge l'obiettivo di qualità ambientale di "buono" sia per il potenziale ecologico che per lo stato chimico.

Le maggiori criticità si riscontrano nei sottobacini che recapitano nel CI fiume Tevere 2 in riva destra; in tutti i corpi idrici monitorati, infatti, non è stato raggiunto l'obiettivo di qualità ambientale di "buono" per lo stato ecologico che risulta "sufficiente" per Rio Filetto 2 (3ord) e il torrente Treja 2 (2ord), "scarso" per fosso di Rustica 2 (2ord) e Rio Vicano 2 (4ord), "cattivo" per Rio Vicano 1 (4ord).

Condizione diversa è stata determinata per i sottobacini che recapitano nel CI fiume Tevere 2 in riva sinistra, tra i corpi idrici monitorati solo i tratti terminali del Torrente l'Aia (2ord) e torrente Farfa (2ord) non è stato raggiunto l'obiettivo di qualità ambientale di "buono" per lo stato ecologico che risulta "sufficiente" per il CI torrente l'Aia 3 e Torrente Farfa 4.

Lo stato chimico è invece risultato "buono" in tutti i corpi idrici dei bacini afferenti monitorati, a eccezione di Rio Vicano 1 e Rio Vicano 2 (4ord), il cui stato chimico "non buono" è dovuto alla presenza di "Mercurio".

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12N010_TEVERE2_11SS5T	Fiume Tevere 2	F5.27 F3.76	BUONO	BUONO	
IT12N010_RUSTICA1_14IN7T	Fosso di Rustica 1		BUONO*	BUONO*	
IT12N010_RUSTICA2_14SS2T	Fosso di Rustica 2	F5.75	SCARSO	BUONO	
IT12N010_LAIA1_13SS1T	Torrente l'Aia 1	F3.79	BUONO*	BUONO	
IT12N010_LAIA2_13IN7T	Torrente l'Aia 2	F3.80	BUONO	BUONO	
IT12N010_LAIA3_11SS3T	Torrente l'Aia 3	F3.81	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N010_MONTEN1_13IN7T	Fosso di Montenero 1		SUFFICIENTE*	BUONO*	
IT12N010_FARFA1_13SR6T	Torrente Farfa 1	F3.73	BUONO	BUONO	
IT12N010_FARFA2_13SS2T	Torrente Farfa 2	F3.74	BUONO	BUONO	
IT12N010_FARFA3_13SS3T	Torrente Farfa 3	F3.75	BUONO	BUONO	
IT12N010_FARFA4_14SS3F	Torrente Farfa 4	F3.53	SUFFICIENTE	BUONO	

Per i corpi idrici che non sono stati interessati da attività di monitoraggio, la classificazione dello stato ecologico corrispondente a "buono" è stata assegnata, come riportato nel PdGAC, tramite utilizzo del giudizio esperto.; a eccezione del Torrente l'Aia 1 che risulta non classificato.

14. TEVERE BASSO CORSO (COD. 14 - TEV-BC)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti su n.13 dei 17 corpi idrici tipizzati. L'obiettivo di qualità ambientale di "buono" per lo stato ecologico/potenziale ecologico è stato raggiunto solo nel tratto iniziale e intermedio del fosso Corese 1 e 2, mentre tutti gli altri corpi idrici risulta "sufficiente" per il fiume Tevere 3, fosso della Torraccia 1 (2ord), fosso Galeria 1 (2ord) e fosso Corese 3 82ord); "scarso" per il fiume Tevere 4 e il fiume Tevere 5, per fosso della Torraccia 2 (2ord), Rio Valchetta (Cremera) 2 e Rio Valchetta (Cremera) 3 (2ord), fosso Malafede 1 (2ord); "cattivo" per Fosso di Leprignano 1 e Fosso di Leprignano 2 (2ord), fosso Galeria 2 (2ord) e fosso Malafede 2 (2ord).

Lo stato chimico è invece risultato "buono" in tutti i corpi idrici monitorati, a eccezione del fiume Tevere 5, il cui stato chimico "non buono" è dovuto alla presenza di "Cipermetrina" e "Benzo-a-pirene".

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12N010_TEVERE3_14SS5D	Fiume Tevere 3	F4.08	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N010_TEVERE4_14SS5D	Fiume Tevere 4	F4.63	SCARSO	BUONO	
IT12N010_TEVERE5_14SS5D	Fiume Tevere 5	F4.06 F4.62	SCARSO	NON BUONO	Cipermetrina Benzo-a- pirene
IT12N010_LEPRIG1_14SS1T	Fosso di Leprignano 1	F4.85	SCARSO*	BUONO*	
IT12N010_LEPRIG2_14SS2T	Fosso di Leprignano 2	F4.86	CATTIVO	BUONO	
IT12N010_TORRAC1_14IN7T	Fosso della Torraccia 1		SUFFICIENTE*	BUONO*	
IT12N010_TORRAC2_14SS2T	Fosso della Torraccia 2	F4.83	SCARSO	BUONO	
IT12N010_VALCHETTA1_14SS1T	Rio Valchetta (Cremera) 1	F4.94	CATTIVO*	BUONO*	
IT12N010_VALCHETTA2_14SS2T	Rio Valchetta (Cremera) 2	F4.95	SCARSO	BUONO	
IT12N010_VALCHETTA3_14SS3T	Rio Valchetta (Cremera) 3	F4.96	SCARSO	BUONO	
IT12N010_GALERIA1_14SS1T	Fosso Galeria 1	F4.79	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N010_GALERIA2_14SS3T	Fosso Galeria 2	F4.18	CATTIVO	BUONO	
IT12N010_CORESE1_13IN7T	Fosso Corese 1	F3.77	BUONO	BUONO	
IT12N010_CORESE2_13SS2T	Fosso Corese 2	F3.78	BUONO	BUONO	
IT12N010_CORESE3_14SS3F	Fosso Corese 3	F4.17	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N010_MALAFEDE1_14SS1T	Fosso Malafede 1	F4.80	SCARSO	BUONO	
IT12N010_MALAFEDE2_14SS2T	Fosso Malafede 2	F4.19	CATTIVO*	BUONO*	

Per i corpi idrici che non sono stati interessati da attività di monitoraggio, la classificazione dello stato ecologico corrispondente a “sufficiente” per fosso della Torraccia 1 e “scarso” per fosso di Leprignano 1 e “cattivo” per fosso Malafede 2, è stata assegnata, come riportato nel PdGAC, tramite utilizzo del giudizio esperto; a eccezione del Rio Valchetta (Cremera) 1 che risulta non classificato.

15. TEVERE FOCE (COD. 15 - TEV-FOCE)

Per questo bacino non sono stati individuati corpi idrici fluviali significativi da sottoporre a monitoraggio.

16. CORNO (COD. 16 - CORNO)

Per questo bacino non sono stati effettuati monitoraggi o valutazioni per la classificazione.

17. SALTO - TURANO (COD. 17 - SAL-TUR)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti su tutti i corpi idrici tipizzati, che mostrano di aver raggiunto l’obiettivo di qualità ambientale di “buono” per lo stato ecologico.

Lo stato chimico è invece risultato “buono” in tutti i corpi idrici monitorati, a eccezione del fiume Salto 1, il cui stato chimico “non buono” è dovuto alla presenza di “Mercurio”.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
---------------------	-------------------	-----------------	------------------------------------	-------------------------	-----------------------

IT12N010_SALTO1_13SS3T	Fiume Salto 1	F3.50	BUONO	NON BUONO	Mercurio disciolto
IT12N010_SALTO2_13SS3T	Fiume Salto 2	F3.15	BUONO	BUONO	
IT12N010_TURANO1_13SS3T	Fiume Turano 1	F3.51	BUONO	BUONO	
IT12N010_TURANO2_13SS3T	Fiume Turano 2	F3.52	BUONO	BUONO	
IT12N010_TURANO3_13SS3T	Fiume Turano 3	F3.20	BUONO	BUONO	
IT12N010_CANERA1_13IN7T	Torrente Canera 1		BUONO*	BUONO*	

18. VELINO (COD. 18 - VELINO)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti su n.6 dei 7 corpi idrici tipizzati. L'obiettivo di qualità ambientale di "buono" per lo stato ecologico è stato raggiunto lungo l'asta principale del fiume Velino, a eccezione del tratto di chiusura, il CI fiume Velino 4, classificato "scarso" e degli affluenti fiume Peschiera 1 e Canale S. Susanna 1 classificati "sufficiente".

Lo stato chimico è invece risultato "buono" in tutti i corpi idrici monitorati.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12N010_VELINO1_13SR6T	Fiume Velino 1	F3.61	BUONO	BUONO	
IT12N010_VELINO2_13SS2T	Fiume Velino 2	F3.47	BUONO	BUONO	
IT12N010_VELINO3_13SS3T	Fiume Velino 3	F3.62	BUONO	BUONO	
IT12N010_VELINO4_13SS4T	Fiume Velino 4	F3.48	SCARSO	BUONO	
IT12N010_RATTO1_13IN7T	Fiume Ratto 1		BUONO*	BUONO*	
IT12N010_PESCHIERA1_13SR6T	Fiume Peschiera 1	F3.54	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N010_SSUSANNA1_13SS2T	Canale S. Susanna 1	F3.55	SUFFICIENTE	BUONO	

Per i corpi idrici che non sono stati interessati da attività di monitoraggio, la classificazione dello stato ecologico corrispondente a "buono" è stata assegnata, come riportato nel PdGAC, tramite utilizzo del giudizio esperto.

19. NERA (COD. 19 - NERA)

Per questo bacino non sono stati individuati corpi idrici significativi da sottoporre a monitoraggio.

20. ANIENE (COD. 20 - ANIENE)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti su n.13 dei 17 corpi idrici tipizzati. L'obiettivo di qualità ambientale di "buono" per lo stato ecologico è stato raggiunto lungo l'asta principale del fiume Aniene, mentre il tratto di chiusura risulta classificato "sufficiente" in corrispondenza del CI fiume Aniene 4 e "cattivo" in corrispondenza del CI fiume Aniene 5.

Tra gli affluenti non è stato raggiunto l'obiettivo di qualità "buono" per il fosso Bagnatore classificato "scarso", e per il fosso Passerano 2 e fosso dell'Osa 1 classificati "sufficiente".

Lo stato chimico è invece risultato “buono” in tutti i corpi idrici monitorati, a eccezione del CI fiume Aniene 5, il cui stato chimico “non buono” è dovuto alla presenza di “Cipermetrina”, “Benzo-a-pirene” e “Mercurio disciolto”.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12N010_ANIENE1_13SR6T	Fiume Aniene 1	F4.71	BUONO	BUONO	
IT12N010_ANIENE2_13SS2T	Fiume Aniene 2	F4.72	BUONO	BUONO	
IT12N010_ANIENE3_13SS3T	Fiume Aniene 3	F4.13	BUONO	BUONO	
IT12N010_ANIENE4_13SS4T	Fiume Aniene 4	F4.74	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N010_ANIENE5_14SS4F	Fiume Aniene 5	F4.75	CATTIVO	NON BUONO	Cipermetrina Benzo-a-pirene Mercurio disciolto
IT12N010_SIMBRIVIO1_13SR6T	Torrente Simbrivio 1	F4.97	BUONO	BUONO	
IT12N010_SIMBRIVIO2_13SS2T	Torrente Simbrivio 2	F4.98	BUONO	BUONO	
IT12N010_BAGNAT1_13SS2T	Fosso Bagnatore 1	F4.82	SCARSO	BUONO	
IT12N010_LICENZA1_13IN7T	Torrente Licenza 1		BUONO*	BUONO*	
IT12N010_CONA1_13IN7T	Fosso della Cona 1		BUONO*	BUONO*	
IT12N010_FIUMICINO1_13IN7T	Torrente Fiumicino 1	F4.68	BUONO	BUONO	
IT12N010_SVITTORINO1_14IN7T	Fosso di S.Vittorino 1		BUONO*	BUONO*	
IT12N010_SVITTORINO2_14SS2T	Fosso di S.Vittorino 2	F4.87	BUONO	BUONO	
IT12N010_SVITTORINO3_13SS2D	Fosso di S.Vittorino 3	F4.88	BUONO	BUONO	
IT12N010_PASSERANO1_14IN7T	Fosso Passerano 1		BUONO*	BUONO*	
IT12N010_PASSERANO2_14SS2T	Fosso Passerano 2	F4.90	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N010_DELLOSA1_14SS2T	Fosso dell'Osa 1	F4.84	SUFFICIENTE	BUONO	

Per i corpi idrici che non sono stati interessati da attività di monitoraggio, la classificazione dello stato ecologico corrispondente a “buono” è stata assegnata, come riportato nel PdGAC, tramite utilizzo del giudizio esperto.

21. TEVERE - INCASTRI (COD. 21 - TEV-INC)

L'attività di monitoraggio ha interessato, nel sessennio di riferimento, il corpo idrico Rio Torto 2 classificato “scarso” per lo stato ecologico e “buono” per lo stato chimico.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12N010_RIOTORTO1_14IN7T	Rio Torto 1	F4.67	SCARSO*	BUONO*	
IT12N010_RIOTORTO2_14SS2T	Rio Torto 2	F4.93	SCARSO	BUONO	

22. INCASTRI (COD. 22 - INC)

L'attività di monitoraggio ha interessato, nel sessennio di riferimento, il corpo idrico Rio Torto 2 classificato "scarso" per lo stato ecologico e "buono" per lo stato chimico.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12R12INC_INCASTRI1_14IN7T	Fosso Incastri (Rio Grande) 1		SUFFICIENTE*	BUONO*	
IT12R12INC_INCASTRI2_14SS2T	Fosso Incastri (Rio Grande) 2	F4.25	SCARSO	BUONO	

Per il corpo idrico a monte, non interessato da attività di monitoraggio, la classificazione dello stato ecologico corrispondente a "sufficiente" è stata assegnata, come riportato nel PdGAC, tramite utilizzo del giudizio esperto.

23. LORICINO (COD. 23 - LOR)

Per questo bacino non sono stati individuati corpi idrici superficiali interni significativi da sottoporre a monitoraggio.

24. ASTURA (COD. 24 - AST)

L'attività di monitoraggio ha interessato, nel sessennio di riferimento, il corpo idrico fiume Astura 2 classificato "cattivo" per lo stato ecologico e "buono" per lo stato chimico, mentre il tratto iniziale è stato classificato "non buono" per lo stato chimico per la presenza di "Mercurio disciolto".

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12R12AST_ASTURA1_14SS2T	Fiume Astura 1	F2.74	CATTIVO*	NON BUONO	Mercurio disciolto
IT12R12AST_ASTURA2_15SS2T	Fiume Astura 2	F2.29	CATTIVO	BUONO	

25. ASTURA - MOSCARELLO (Eliminato ovvero accorpato a Bacino n. 26 - ASTURA))

26. MOSCARELLO (COD. 26 - MOS)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti su 4 dei 6 corpi idrici tipizzati. In tutti i corpi idrici monitorati non è stato raggiunto l'obiettivo di qualità ambientale di "buono" per lo stato ecologico; così come per lo stato chimico classificato "non buono" nei CI Canale Acque alte/Moscarello 3 per la presenza di "Dicofol" e "Mercurio disciolto" e fosso Spaccasassi 3 per la presenza di "Dicofol", "Mercurio disciolto", "Cipermetrina" e "Benzo-a-pirene".

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12R12MOS_ACQUEALTE1_15IN7T	Canale Acque alte /Moscarello 1		SCARSO*	BUONO*	
IT12R12MOS_ACQUEALTE2_15SS2T	Canale Acque alte /Moscarello 2	F2.72	SCARSO	BUONO	
IT12R12MOS_ACQUEALTE3_15SS2T	Canale Acque alte /Moscarello 3	F2.10	SCARSO	NON BUONO	Dicofol Mercurio disciolto
IT12R12MOS_SPACCAS1_14IN7T	Fosso Spaccasassi 1		SUFFICIENTE*	BUONO*	
IT12R12MOS_SPACCAS2_14SS2T	Fosso Spaccasassi 2	F2.11	SCARSO	BUONO	
IT12R12MOS_SPACCAS3_15SS2F	Fosso Spaccasassi 3	F2.12	SCARSO	NON BUONO	Dicofol Mercurio disciolto Cipermetrina Benzo-a-pirene

Per il corpo idrico a monte, non interessato da attività di monitoraggio, la classificazione dello stato ecologico corrispondente a “sufficiente” è stata assegnata, come riportato nel PdGAC, tramite utilizzo del giudizio esperto.

27. RIO MARTINO (COD. 27 – RMA)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti su tutti i corpi idrici tipizzati, che mostrano di aver raggiunto l’obiettivo di qualità ambientale di “buono” per lo stato ecologico nel solo tratto iniziale corrispondente al CI Canale delle Acque medie/Rio Martino 1.

Lo stato chimico è invece risultato “non buono” nella parte terminale dei CI Canale Acque medie/Rio Martino 3 per la presenza di “Benzo-a-pirene” e “Cipermetrina” e fiume Ninfa Sisto 3 per la presenza di “Cipermetrina”.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12R12RMA_ACQUEMEDIE1_15AS6T	Canale Acque medie/ Rio Martino 1	F2.73	BUONO	BUONO	
IT12R12RMA_ACQUEMEDIE2_15SS2T	Canale Acque medie/ Rio Martino 2	F2.14	SCARSO	BUONO	
IT12R12RMA_ACQUEMEDIE3_15SS3T	Canale Acque medie/ Rio Martino 3	F2.15	SCARSO	NON BUONO	Benzo-a-pirene Cipermetrina
IT12R12RMA_NINFASISTO1_15AS6T	Fiume Ninfa Sisto 1	F2.34	SCARSO	BUONO	
IT12R12RMA_NINFASISTO2_15SS2T	Fiume Ninfa Sisto 2	F2.35	CATTIVO	BUONO	
IT12R12RMA_NINFASISTO3_15SS3T	Fiume Ninfa Sisto 3	F2.37	CATTIVO	NON BUONO	Cipermetrina

5. BADINO (COD. 28 – BAD)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti su n.7 dei 9 corpi idrici tipizzati. L'obiettivo di qualità ambientale di "buono" per lo stato ecologico è stato raggiunto solo nel tratto intermedio del fiume Amaseno 2, mentre per tutti gli altri corpi idrici risulta "sufficiente" per il Canale Linea Pio 1; "scarso" per il tratto terminale del fiume Amaseno e fiume Ufente, oltre al fiume Cavata 1; "cattivo" i tratti iniziali del fiume Amaseno e del fiume Ufente.

Lo stato chimico è invece risultato "buono" in tutti i corpi idrici monitorati.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12R12BAD_AMASENO1_15SR6T	Fiume Amaseno 1	F2.71	CATTIVO	BUONO	
IT12R12BAD_AMASENO2_15SS2T	Fiume Amaseno 2	F2.25	BUONO	BUONO	
IT12R12BAD_AMASENO3_15SS3T	Fiume Amaseno 3	F2.07	SCARSO	BUONO	
IT12R12BAD_PORTATORE1_15SS2T	Fiume Portatore 1	F2.77	BUONO*	BUONO*	
IT12R12BAD_UFENTE1_15AS6T	Fiume Ufente 1	F2.70	CATTIVO	BUONO	
IT12R12BAD_UFENTE2_15SS2T	Fiume Ufente 2	F2.05	SCARSO	BUONO	
IT12R12BAD_CAVATA1_15SS2T	Fiume Cavata 1	F2.02	SCARSO	BUONO	
IT12R12BAD_LINEAPIO1_15SS2T	Canale Linea Pio 1	F2.16	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12R12BAD_BOTTE1_15SS2T	Canale Botte 1		SCARSO*	BUONO*	

6) FONDI – ITRI (COD. 29 – FON-ITR)

All'interno di questo bacino tra i corpi idrici sottoposti a monitoraggio solo il corpo idrico Rio Capodacqua 2 ha raggiunto l'obiettivo di qualità ambientale di "buono" sia per lo stato ecologico che per lo stato chimico;

mentre il Canale delle Acque Chiare risulta classificato “scarso” per lo stato ecologico e “non buono” per lo stato chimico, per la presenza di Cipermetrina.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12R12FON-ITR_CHIARE1_15SR6T	Canale delle Acque Chiare 1	F2.69	SCARSO	NON BUONO	Cipermetrina
IT12R12FON-ITR_CAPODAC1_15SR1T	Rio Capodacqua (S. Croce) 1	F2.30	SUFFICIENTE*	BUONO*	
IT12R12FON-ITR_CAPODAC2_15SS2T	Rio Capodacqua (S. Croce) 2	F2.32	BUONO	BUONO	
IT12R12FON-ITR_RIODITRI1_15SS1T	Rio d'Itri 1		SUFFICIENTE*	NON BUONO*	
IT12R12FON-ITR_RIODITRI2_15SS2T	Rio d'Itri 2	F2.79	CATTIVO*	BUONO*	

Per i corpi idrici che non sono stati interessati da attività di monitoraggio, la classificazione dello stato ecologico corrispondente a “sufficiente” per il Rio d’Itri 1 è stata assegnata, come riportato nel PdGAC, tramite utilizzo del giudizio esperto; mentre Rio Capodacqua 1 e Rio d’Itri 2 risultano non classificati.

7) SACCO (COD. 30 - SACCO)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti su n.11 corpi idrici tipizzati. L’obiettivo di qualità ambientale di “buono” per lo stato ecologico/potenziale ecologico è stato raggiunto solo nel torrente Capofiume 2 (4ord), mentre tutti gli altri corpi idrici presentano forti criticità. L’asta principale del fiume Sacco (2ord) risulta classificata per lo stato ecologico “sufficiente” nel tratto iniziale fiume Sacco 1; “scarso” per il secondo CI e i CI a chiusura di bacino, “cattivo” per il tratto intermedio corrispondente al CI fiume Sacco 3; anche gli affluenti di terzo ordine fosso Savo 2 e fiume Cosa, nei CI 2 e 3, presentano uno stato ecologico “cattivo”, mentre il torrente Alabro risulta “scarso” nel CI 1 e “sufficiente” nel CI 2.

Lo stato chimico è invece risultato “non buono” solo nella parte terminale del fiume Sacco, per la presenza di “Dicofol” nel fiume Sacco 3 e “Esaclorocicloesano” nel fiume Sacco 4 e 5.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12N005_SACCO1_14SS1T	Fiume Sacco 1	F4.75	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N005_SACCO2_14SS2T	Fiume Sacco 2	F4.15	SCARSO	BUONO	
IT12N005_SACCO3_14SS3D	Fiume Sacco 3	F4.76	CATTIVO	NON BUONO	Dicofol, Mercurio
IT12N005_SACCO4_13SS3T	Fiume Sacco 4	F1.69	SCARSO	NON BUONO	Esaclorocicloesano
IT12N005_SACCO5_13SS4T	Fiume Sacco 5	F1.68	SCARSO	NON BUONO	Esaclorocicloesano
IT12N005_FCOSA1_13SR6T	Fiume Cosa 1		BUONO*	BUONO*	
IT12N005_FCOSA2_13SS2T	Fiume Cosa 2	F1.80	CATTIVO	BUONO	

IT12N005_FCOSA3_13SS3T	Fiume Cosa 3	F1.75	CATTIVO	BUONO	
IT12N005_SAVO1_14SS1T	Fosso Savo (Centogocce) 1		SUFFICIENTE*	BUONO*	
IT12N005_SAVO2_14SS2T	Fosso Savo (Centogocce) 2	F4.16	CATTIVO	BUONO	
IT12N005_ALABRO1_13SS1T	Torrente Alabro 1	F1.74	SCARSO	BUONO	
IT12N005_ALABRO2_13SS2T	Torrente Alabro 2	F1.36	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N005_TCAPOFIUME2_13SS2T	Torrente Capofiume 2	F1.37	BUONO	BUONO	

8) LIRI (COD. 31 - LIRI)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti su n.4 corpi idrici tipizzati. Per i corpi idrici monitorati non è stato raggiunto l'obiettivo di qualità ambientale di "buono" per lo stato ecologico che risulta "sufficiente" nel tratto iniziale del fiume Liri-Garigliano (1ord), CI 1 e 2, che ricado in questo macro-bacino di riferimento regionale, così come per il fiume Fibreno 2 (2ord).

Lo stato chimico è invece risultato "buono" in tutti i corpi idrici monitorati.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12N005_LIRI_GARIGLIANO1_13SS3T	Fiume Liri-Garigliano 1	F1.35	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N005_LIRI_GARIGLIANO2_13SS4T	Fiume Liri-Garigliano 2	F1.73	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N005_FIBRENO2_13SS2T	Fiume Fibreno 1	F1.71	BUONO	BUONO	
IT12N005_FIBRENO1_13AS6T	Fiume Fibreno 2	F1.13	SUFFICIENTE	BUONO	

9) MELFA (COD. 32 - MEL)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti sul fiume Melfa (2ord) e sul suo affluente di sinistra fiume Mollarino 2 (3ord). Per i corpi idrici monitorati è stato raggiunto l'obiettivo di qualità ambientale di "buono" per lo stato ecologico solo per il CI fiume Melfa 2, mentre per gli altri CI è risultato "sufficiente".

Lo stato chimico è invece risultato "buono" in tutti i corpi idrici monitorati.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12N005_MELFA1_13SR6T	Fiume Melfa 1		BUONO*	BUONO*	
IT12N005_MELFA2_13SS2T	Fiume Melfa 2	F1.76	BUONO	BUONO	

IT12N005_MELFA3_13SS3T	Fiume Melfa 3	F1.77	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N005_MOLLARINO1_13SS1T	Fiume Mollarino 1		BUONO*	BUONO*	
IT12N005_MOLLARINO2_13SS2T	Fiume Mollarino 2	F1.78	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N005_RIONERO1_13IN7T	Rio Nero 1		BUONO*	BUONO*	

10) LIRI GARIGLIANO (COD. 33 - LI-GA)

Le attività di monitoraggio sono state condotte, per il sessennio di riferimento, attraverso campionamenti annuali eseguiti su n.6 corpi idrici tipizzati. Per i corpi idrici monitorati non è stato raggiunto l'obiettivo di qualità ambientale di "buono" per lo stato ecologico che risulta "scarso" nel tratto intermedio del fiume Liri-Garigliano (1ord), CI 3 e 4, che ricevono a monte le acque classificate "cattivo" del fiume Sacco (Rif. COD. 30 - SACCO), così come per il fiume Gari 2 (2ord) classificato "sufficiente".

Lo stato chimico è invece risultato "buono" in tutti i corpi idrici monitorati.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12N005_LIRI_GARIGLIANO3_13SS4T	Fiume Liri-Garigliano 3	F1.08	SCARSO	BUONO	
IT12N005_LIRI_GARIGLIANO4_13SS4T	Fiume Liri-Garigliano 4	F1.09	SCARSO	BUONO	
IT12N005_SOLIVA1_13IN7T	Fosso Forma di S.Oliva 1		BUONO*	BUONO*	
IT12N005_RAPIDO1_13SR6T	Fiume Rapido 1		BUONO*	BUONO*	
IT12N005_RAPIDO2_13SS3T	Fiume Rapido 2	F1.18	BUONO	BUONO	
IT12N005_GARI1_13SR6T	Fiume Gari 1	F1.72	BUONO	BUONO	
IT12N005_GARI2_13SS2T	Fiume Gari 2	F1.19	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N005_QUESTA1_13SS2T	Rio Forma Quesa 1	F1.79	BUONO	BUONO	

11) GARIGLIANO (COD. 34 - GARNO)

All'interno di questo bacino nessun corpi idrici sottoposto a monitoraggio ha raggiunto l'obiettivo di qualità ambientale di "buono", il tratto di chiusura del fiume Garigliano, corrispondente ai CI 5 e 6, risulta classificato "sufficiente" per lo stato ecologico, mentre il suo affluente di destra torrente Ausente 2 (2ord) "scarso".

Lo stato chimico è invece risultato "non buono" solo nella parte terminale del fiume Liri-Garigliano 6 per la presenza di "Cipermetrina".

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12N005_GARIGLIANO_15SS5T	Fiume Liri-Garigliano 5	F2.33	SUFFICIENTE	BUONO	

IT12N005_GARIGLIANO_15SS4T	Fiume Liri-Garigliano 6	F2.76	SUFFICIENTE	NON BUONO	Cipermetrina
IT12N005_AUSENTE2_15SS2T	Torrente Ausente 2	F2.81	SCARSO	BUONO	

12) VOLTURNO (COD. 35 - VOLTUR)

Per questo bacino non sono stati individuati corpi idrici significativi da sottoporre a monitoraggio.

13) TRONTO (COD. 36 - TRONTO)

L'attività di monitoraggio ha interessato, nel sessennio di riferimento, il corpo idrico fiume Tronto 2 classificato "buono" sia per lo stato ecologico che per lo stato chimico.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZ 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12N010_TRONTO1_13SS1T	Fiume Tronto 1		BUONO*	BUONO*	
IT12N010_TRONTO2_13SS2T	Fiume Tronto 2	F3.63	BUONO	BUONO	

Per il corpo idrico a monte, non interessato da attività di monitoraggio, la classificazione dello stato ecologico corrispondente a "buono" è stata assegnata, come riportato nel PdGAC, tramite utilizzo del giudizio esperto.

14) ATERNO - PESCARA (COD. 37 - ATER-PES)

15) ENDOBACINI (COD. 38 - ENDO)

16) PONZA (COD. 39 - PONZA)

17) VENTOTENE (COD.40 - VENTOTENE)

Per questi bacini non sono stati individuati corpi idrici significativi da sottoporre a monitoraggio.

4.2.2 Corpi idrici lacustri

La rete di monitoraggio dei corpi idrici lacustri stabilita dalla Regione Lazio prevede il monitoraggio di 14 corpi idrici, tutti individuati come laghi naturali ad eccezione di 3 di essi fortemente modificati e pertanto rispondenti alla tipologia di Invasi.

Lo Stato Ecologico dei laghi o il Potenziale Ecologico degli Invasi per il sessennio 2015-2020 risulta dal giudizio peggiore espresso dagli indicatori impiegati:

- IPAM NITMED, l'indice complessivo per la valutazione dell'EQB **Fitoplancton lacustre** che tiene conto della struttura della comunità fitoplanctonica (composizione e biovolume) e del parametro Clorofilla a nello strato eufotico.
- LTLeco, indicatore dello *Stato trofico* che integra i dati del Fosforo totale nel periodo di massima circolazione, la trasparenza media annua e l'ossigeno ipolimnico nel periodo di fine stratificazione. Il calcolo dell'indice LTLeco è stato eseguito secondo i criteri ed i limiti tabellari descritti nell'All. I, par. A.4.2.2 tabelle 4.2.2/a/b/c del D.M. 260/2010. Ai fini del calcolo della media ponderata del fosforo e dell'ossigeno percentuale sono stati individuati per ogni lago rispettivamente i mesi di massima circolazione, generalmente rappresentati dai mesi invernali

gennaio-marzo, ed il periodo di fine stratificazione delle acque, generalmente corrispondente ai mesi autunnali. Per individuare correttamente la dinamica dei laghi sono stati utilizzati i profili ottenuti mediante registrazione in continuo dei dati trasmessi dalla sonda multiparametrica lungo la colonna d'acqua.

- inquinanti specifici (Tab. 1/B all. 1 DM 260/2010 e ss.mm.ii.) non appartenenti all'elenco di priorità e di cui è stata accertata a presenza nel corpo idrico lacustre in quantità significative.

Per quanto riguarda la classificazione di stato ecologico dei laghi riportata nel presente Piano per il sessennio 2015-2020, la stessa tiene conto dell'analisi sul fitoplancton mentre nel precedente PTA la componente fitoplanctonica veniva valutata mediante il solo parametro Clorofilla a. Pertanto i dati di stato ecologico dei laghi risultano ad oggi più completi così come lo stato delle conoscenze scientifiche in merito alle dinamiche biologiche ed idrochimiche degli ecosistemi lacustri laziali.

Lo stato chimico è determinato, analogamente ai fiumi, in base al rispetto degli SQA-MA e SQA-CMA dell'elenco di sostanze prioritarie a scala europea (Tab. 1/A all.1 DM 260/2010 e D.Lgs. 172/2015).

Di seguito sono sintetizzate le classificazioni dello stato ecologico/potenziale ecologico e dello stato chimico relativi ai monitoraggi condotti nel sessennio 2015-2020 nei corpi idrici superficiali ricadenti sul territorio regionale. Per lo stato chimico "non buono" è stato riportato nella colonna "superamenti", l'inquinante responsabile di tale classificazione. Ad eccezione del lago di Bracciano e del lago di Bolsena che raggiungono lo stato Buono, gli altri laghi inseriti nella rete regionale non raggiungono l'obiettivo di qualità per lo Stato Ecologico. Le situazioni più critiche, analogamente al ciclo di monitoraggio antecedente, continuano a registrarsi sul lago di Canterno, il cui stato trofico risulta fortemente alterato e per il Lago Lungo. Lo stato Chimico risulta Buono in generale, ma sui laghi del reatino, ad eccezione del lago di Scandarello, si sono registrati SQA fuori limite.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO / POTENZIALE 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020
IT12N005_CANTERNO_ME4	Lago di Canterno	L1.30	SCARSO	BUONO	
IT12N010_VENTINA_ME1	Lago di Ventina	L3.39	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N010_RIPASOTTILE_ME3	Lago di Ripasottile	L3.40	SUFFICIENTE	NON BUONO	Mercurio disciolto, Piombo disciolto
IT12N010_LUNGO_ME3	Lago Lungo	L3.41	SCARSO	NON BUONO	Mercurio disciolto
IT12R12MAR_SCANDARELLO_ME2	Lago di Scandarello	L3.42	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N010_TURANO_ME4	Lago del Turano	L3.44	SUFFICIENTE	NON BUONO	Mercurio disciolto
IT12N010_SALTO_ME4	Lago del Salto	L3.45	SUFFICIENTE	NON BUONO	Mercurio disciolto
IT12R12ARS_BRACCIANO_ME7	Lago di Bracciano	L4.26	BUONO	BUONO	
IT12R12ARS_MARTIGNANO_ME7	Lago di Martignano	L4.27	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12R12INC_NEMI_ME7	Lago di Nemi	L4.28	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12N010_ALBANO_ME7	Lago di Albano	L4.29	SUFFICIENTE	BUONO	

IT12R12MAR_BOLSENA_ME7	Lago di Bolsena	L5.30	BUONO	BUONO	
IT12N010_VICO_ME7	Lago di Vico	L5.34	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12I014_MEZZANO_ME7	Lago di Mezzano	L5.70	SUFFICIENTE	BUONO	

Tabella 4.11: stato di qualità ambientale relativo ai monitoraggi condotti nel sessennio 2015-2020 dei corpi idrici lacustri.

La colorazione tratteggiata indica che per i corpi idrici è stato valutato il Potenziale Ecologico in quanto trattasi di Invasi.

Il dettaglio degli indicatori determinati e utilizzati nella classificazione, è riportato nell'Allegato 1 di questo capitolo.

Il **plancton vegetale** degli ecosistemi lacustri costituisce il principale produttore primario fotosintetico di materia organica ed energia che sostiene l'intera catena trofica di un lago essendo coinvolto nei cicli delle principali sostanze che regolano la vita in acqua, ovvero azoto, fosforo, ossigeno e carbonio. Oltre che dalle condizioni chimico-fisiche dell'ecosistema (temperatura, ossigeno, irraggiamento) il fitoplancton risponde alle fluttuazioni dell'equilibrio trofico delle acque modificando la composizione in specie dei popolamenti fitoplanctonici e le proprietà dimensionali dei taxa presenti. Le comunità di fitoplancton rispondono dunque a variazioni ambientali, naturali o antropogeniche, correlate con l'arricchimento in nutrienti (principalmente fosforo) che possono conseguire anche a immissioni di scarichi o cambiamenti del regime idrologico del corpo idrico.

A partire dall'annualità 2021 il monitoraggio dei laghi è stato implementato mediante inserimento del monitoraggio dell'EQB **macrofite acquatiche**. Il monitoraggio delle macrofite lacustri è stato inserito nella programmazione del sessennio 2021-2026 su 5 laghi vulcanici laziali (Bolsena, Mezzano, Vico, Bracciano e Albano). L'analisi delle comunità di macrofite per i laghi vulcanici viene svolta mediante applicazione dell'indice VL-MMI (Volcanic Lakes Multimetric Macrophyte Index), un indice multimetrico applicabile esclusivamente ai laghi vulcanici dell'Italia Centrale e Meridionale con profondità media superiore a 15 m, appartenenti alla tipologia ME-7, definito nel 2011 sulla base di uno studio condotto dall'Università "La Sapienza" di Roma, con la collaborazione dell'Università di Parma (*Report CNR-ISE 01.18*).

Tale indice si basa sul calcolo di 4 metriche che fanno riferimento ai principali fattori di variabilità delle comunità macrofite in funzione dei parametri ambientali: *Reference Index* (RI), che valuta composizione ed abbondanza delle comunità e tiene conto della sensibilità/tolleranza delle specie presenti alla trofia delle acque, *Characteristic zonation* (ZI), riferito alla zonazione ovvero alla presenza di fasce di vegetazione, in particolare quelle dominate dalla famiglia delle *Characeae*, la cui presenza e numero è adottato come indicatore dello stato di conservazione della vegetazione acquatica e di eventuale disturbo antropico, *Vegetation limit* (VI), massima profondità di crescita delle macrofite rispetto a valori di riferimento e *Vegetation Density* (Vd), riferito all'abbondanza della biomassa di macrofite che si esprime come copertura complessiva tra la linea di costa e la massima profondità di crescita di riferimento. La valutazione dei subindici viene effettuata a livello di transetto campionato e il valore dell'indice complessivo per il lago avviene mediante media dei valori dei singoli transetti.

4.2.3 Corpi idrici di transizione

I sei laghi costieri retrodunali della Provincia di Latina rappresentano gli unici corpi idrici di transizione della regione Lazio.

Gli indicatori ambientali di riferimento per la valutazione dello stato ecologico, sono:

- Indicatori biologici (fitoplancton, macro invertebrati bentonici, macrofite e fauna Ittica) il cui monitoraggio è pianificato in modo differente per ogni stazione. Il monitoraggio delle macrofite e della fauna ittica è stato avviato per la prima volta nel 2020.
- Elementi chimici caratteristici delle acque di transizione (azoto, fosforo, ossigeno disciolto).
- Elementi chimici a sostegno (altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità).

Tali indici sono classificati secondo cinque classi di qualità: “Elevato”, “Buono”, “Sufficiente”, “Scarso” e “Cattivo” ad eccezione degli elementi chimici a sostegno il cui stato è espresso da “Elevato”, “Buono” e “Sufficiente”.

Gli indicatori ambientali di riferimento per la valutazione dello stato chimico, secondo quanto previsto dal 152/2006 e ss.mm.ii. sono:

- L’indice chimico basato sulla presenza di sostanze inquinanti di natura pericolosa e persistenti nella matrice acqua con livelli di concentrazione superiore agli Standard di Qualità Ambientale (SQA-MA, SQA-CA) di cui alla tab.1A del DM 260/2010 e Dlgs 172/2015;
- L’indice chimico basato sulla presenza di sostanze inquinanti di natura pericolosa e persistenti nella matrice pesci con livelli di concentrazione superiore agli Standard di Qualità Ambientale (SQA-MA, SQA-CA) di cui alla tab.1A del Dlgs 172/2015.

Tali indici sono classificati secondo le classi “buono” e “non buono” in cui “buono” rappresenta l’assenza di sostanze inquinanti oltre il valore limite.

La tabella 4.39 riporta lo stato di qualità ambientale definito sulla base dei monitoraggi eseguiti nei sei anni compresi tra il 2015 e il 2020

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020
IT12R12RMA_CAPROLACE_AT04	Lago di Caprolace	T2.21	SUFFICIENTE	BUONO*
IT12R12RMA_SABAUDIA_AT09	Lago di Sabaudia	T2.22	SUFFICIENTE	BUONO
IT12R12FON-ITR_FONDI_AT07	Lago di Fondi	T2.23	SUFFICIENTE	BUONO
IT12N010_LUNGO_ME3	Lago Lungo	T2.24	SUFFICIENTE	BUONO*
IT12R12RMA_MONACI_AT03	Lago di Monaci	T2.63	SUFFICIENTE	BUONO
IT12R12RMA_FOGLIANO_AT09	Lago di Fogliano	T2.65	SUFFICIENTE	BUONO

Tabella 4.12: Stato di qualità ambientale dei laghi di transizione 2015-20

La valutazione dello stato ambientale dei laghi di transizione richiede sicuramente un attento esame dei trend e delle differenti condizioni di stagionalità dato il complesso equilibrio di tali ecosistemi. In particolare, non è stata rilevata la presenza di criticità rispetto alle sostanze pericolose e persistenti (stato chimico) e alla presenza di sostanze chimiche comunque dannose di cui alla tab 1/b del D.Lgs 172/2015.

Lo stato ecologico, nel corso degli anni, è variato tra la condizione di stato “buono” e “sufficiente” e non sempre a carico dello stesso gruppo di parametri. Nel triennio 2015-17, per esempio, il parametro che ha determinato il giudizio finale è stato l’azoto disciolto mentre negli anni precedenti ha contribuito maggiormente il livello di anossia rilevato.

Per quanto riguarda il monitoraggio degli EQB va specificato che nel corso del sessennio 2015-20 non è stato possibile impiegare la classificazione restituita dall’indice M-Ambi (macro invertebrati bentonici) a causa del numero di *taxa* (individui e/o specie) inferiori a quelli previsti dalla metrica.

A partire dal 2020 sono stati avviati per la prima volta i programmi di monitoraggio di macrofite e fauna ittica. Quest’attività è stata inserita nel piano sessennale di monitoraggio dei corpi idrici della Regione Lazio, relativo al periodo 2021-2026.

Per la classificazione sulla base delle macrofite sono stati indagati il lago di Fogliano e il lago di Caprolace. La classificazione prevede l’impiego dell’indice MaQI (Macrophyte Quality Index), un metodo proposto per valutare lo stato ecologico degli ambienti di transizione dell’ecoregione Mediterranea (Sfriso *et al.*, 2007;

2009³⁵). L'indice si basa sul monitoraggio e l'analisi di entrambi i gruppi vegetazionali che compongono le comunità di macrofite delle acque di transizione, le macroalghe e le fanerogame.

L'indice MaQI è composto da un indice esperto (E-MaQI), che prevede la raccolta e la classificazione del maggior numero possibile di macrofite presenti nell'area di studio (ISPRA, 2008), e da un indice rapido (R-MaQI). I risultati di questo primo ciclo di monitoraggio saranno oggetto di una pubblicazione, in corso di revisione, dal titolo *Piano di monitoraggio delle Macrofite dei corpi idrici di Transizione della Provincia di Latina e applicazione del MACROPHYTE QUALITY INDEX (MaQI) - Anno 2022* a cura dell'Unità Risorse Idriche della sede di Latina di ARPA Lazio.

Il monitoraggio della fauna ittica è stato avviato nei laghi di Fogliano, Monaci e Caprolace. Tuttavia l'EQB non è stato preso in considerazione per la classificazione dei corpi idrici del sessennio 2015-20 in quanto le comunità di riferimento di dettaglio non erano state ancora definite. I risultati di questo primo ciclo di monitoraggio saranno oggetto di una pubblicazione, in corso di revisione, dal titolo *Monitoraggio della Fauna Ittica dei sistemi di Transizione della Provincia di Latina e applicazione dell'indice HFBI (Habitat Fish Bio-Indicator) - Anno 2020*, a cura del Servizio Monitoraggio delle Risorse Idriche di ARPA Lazio.

Il ciclo di monitoraggio 2018-2020 non ha previsto la determinazione dei parametri chimici della tab. 1A. per il lago di Caprolace e lago Lungo. Tuttavia alla classificazione finale è stato assegnato un giudizio BUONO considerata la presumibile assenza di contaminanti della tab. 1A.

4.2.4 Corpi idrici marino-costieri

Nella tabella sottostante si riporta lo stato di qualità ambientale definito sulla base del monitoraggio eseguito nei sei anni compresi tra il 2015 e il 2020, dei 17 corpi idrici marino costieri della Regione Lazio, ordinati da Nord a Sud. La classificazione finale deriva dall'integrazione dei risultati dei due trienni di monitoraggio: 2015-2017 e 2018-2020.

Codice Corpo idrico	Nome Corpo idrico	Codice stazione	STATO ECOLOGICO 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020	Superamenti 2018-2020 (non include il piombo)
IT12CHIA-BACINOFIORA_ACE2	Da Fiume Chiarone a Bacino Fiora	M5.70	BUONO	BUONO	
IT12BACINOFIORA_ACE2	Bacino del Fiora	M5.39	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12BACINOFIORA-MIG_ACE2	Da Bacino Fiora a Fiume Mignone	M5.42	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12MIG-RIOFUME_ACB2	Da Fiume Mignone a Rio Fiume	M4.32 M4.35	BUONO	BUONO	
IT12RIOFUME-PRATMARE_ACE2	Da Rio Fiume a Pratica di mare	M4.38 M4.44 M4.47	SUFFICIENTE	NON BUONO	Cipermetrina
IT12PRATMARE-RIOTORTO_ACF2	Da Pratica di Mare a Rio Torto	M4.50	BUONO	BUONO	

-
- ³⁵ Sfriso, A., C. Facca & P. F. Ghetti, 2007 - Rapid Quality Index (R-MaQI), based mainly on macrophytes associations, to assess the ecological status of Mediterranean transitional environments. *Chemistry and Ecology* 23: 493-503.

IT12RIOTORTO-LIDOPINI_ACE2	Da Rio Torto a Lido dei Pini	M4.53	BUONO	BUONO	
IT12LIDOPINI-GRONERONE_ACC2	Da Lido dei Pini a Grotte di Nerone	M4.56	BUONO	BUONO	
IT12GRONERONE-TORASTURA_ACA2	Da Grotte di Nerone a Torre Astura	M4.59	BUONO	BUONO	
IT12TORASTURA-TORPAOLA_ACE2	Da Torre Astura a Torre Paola	M2.42 M2.71	SUFFICIENTE	NON BUONO	Cipermetrina
IT12TORPAOLA-PORTOCIRCEO_ACA2	Da Torre Paola a Porto S.F.Circeo	M2.72	BUONO	BUONO	
IT12PORTOCIRCEO-PSTEND_ACE2	Da Porto S.F.Circeo a Punta Stendardo	M2.45 M2.57	BUONO	BUONO	
IT12PSTEND-VINDICIO_ACA2	Da Punta Stendardo a Vindicio	M2.73	BUONO	BUONO	
IT12VINDICIO-BACINOGARI_ACE2	Da Vindicio a Bacino del Garigliano	M2.74	BUONO	BUONO	
IT12BACINOGARI_ACE2	Bacino del Garigliano	M2.48	SUFFICIENTE	BUONO	
IT12ZANNONE_ACA3	Isola di Zannone	M2.51	BUONO	BUONO	
IT12VENTOTENE_ACA3	Isola di Ventotene	M2.75	BUONO	BUONO	

Tabella 4.13: Stato di qualità ambientale dei corpi idrici marino costieri 2015-2020

Le classi di qualità dello stato ecologico e chimico che descrivono lo stato ambientale, sono riportate con il relativo colore convenzionale (D.M. 260/2010). Nel dettaglio la tabella presenta per ogni corpo idrico:

- 1) l'anagrafica delle stazioni di monitoraggio (codice corpo idrico, nome corpo idrico e codice stazione)
- 2) lo stato ecologico, descritto da 5 classi di qualità (elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo) come risultato dell'analisi:
 - degli elementi biologici fitoplancton, macro invertebrati bentonici e *Posidonia oceanica* espressi come classe del corrispondente valore medio triennale dei rapporti di qualità ecologica;
 - degli inquinanti specifici (tab.1/B all. 1 D.M. 260/2010 e ss.mm.ii.) espresso come classe peggiore dei tre anni;
 - degli elementi chimici generali espresso come Trix medio triennale.

3) lo stato chimico. Esso è definito "buono" quando, a partire dall'elenco di sostanze considerate prioritarie a scala europea (tab.1/A dal D.M. 260/2010, aggiornato dal D.Lgs. 172/2015), sono rispettati i previsti Standard di Qualità Ambientale (SQA) espressi come concentrazione media annua (SQA-MA) e, dove previsti, come concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA). Lo stato chimico è definito "non buono" quando non si intende raggiunto lo stato chimico "buono", situazione che si presenta se la media di almeno una delle sostanze monitorate è maggiore di SQA-MA o il valore massimo (dove previsto) supera la SQA-CMA di cui alla tab. 1/A DM260/2010.

Il dettaglio delle valutazioni degli indicatori determinati e utilizzati nella classificazione è riportato nell'allegato 1 di questo capitolo. Di seguito è riassunto il ruolo chiave degli elementi biologici monitorati ed il significato degli indici sintetici utilizzati.

Il **fitoplancton** gioca un ruolo chiave negli ecosistemi marini ed essendo costituito da organismi autotrofi fotosintetici rappresenta la via attraverso la quale l'energia e la materia fluiscono ai livelli trofici superiori. Variazioni in composizione tassonomica, abbondanza e biomassa sono indici di alterazioni ambientali che possono a loro volta incidere sul funzionamento dell'intero ecosistema. Inoltre, la presenza o l'assenza di specifici taxa fornisce importanti informazioni circa l'inquinamento di tipo organico e inorganico, le alterazioni della salinità, della temperatura e del livello di trofia. Non esiste, ad oggi, un indice specifico basato sul

fitoplancton ma, ai fini della classificazione, si utilizza il parametro *clorofilla a*: scelto quale stima indiretta della biomassa e della crescita algale, esso rappresenta, inoltre, un valido indicatore della produttività del sistema marino-costiero e del livello di eutrofizzazione delle acque. Il parametro clorofilla unitamente all'ossigeno disciolto e ai nutrienti viene valutato attraverso l'Indice TRIX (TRophic IndeX) che combina le informazioni circa la produttività dell'ecosistema (valori di clorofilla *a* in mg/m³ e percentuale di ossigeno disciolto) e i fattori nutrizionali (valori di azoto inorganico disciolto e di fosforo totale in µg/l). Per la valutazione dello stato ecologico delle acque marino-costiere, il D.M. 260/2010 definisce i limiti di classe per il TRIX per ciascun macrotipo costiero (stabilito sulla base delle caratteristiche idrologiche della colonna d'acqua). In base al valore dell'indice il corpo idrico ricadrà in una classe di qualità buona o sufficiente. Lo stato "buono" corrisponde ad acque moderatamente produttive aventi quindi livelli medi di trofia, buona trasparenza delle acque, intorbidimenti, ipossie sul fondo e colorazioni anomale occasionali. Lo stato "sufficiente" corrisponde ad acque molto produttive, con livello elevato di trofia, scarsa trasparenza delle acque, anomale colorazioni, ipossie e anossie sul fondo occasionali, associate a stati di sofferenza degli organismi sul fondo. La classificazione è triennale e viene elaborata, per ciascun ciclo di monitoraggio operativo e per ogni sito, utilizzando il valore medio dell'indice TRIX ottenuto per ciascuno dei tre anni di campionamento³⁶.

I **macro invertebrati bentonici** di fondo mobile comprendono tutti gli organismi di dimensioni superiori a 0.5 mm presenti su fondali marini occupati da sedimenti fangosi, sabbiosi, sabbio-fangosi, ecc. Nell'ambito del biomonitoraggio e della valutazione della qualità dell'ambiente marino costiero, l'analisi di tale componente biotica si rivela di fondamentale importanza in quanto tali organismi, vivendo a stretto contatto con il fondo ed avendo cicli vitali sufficientemente lunghi, forniscono informazioni particolarmente utili, e più a lungo termine, circa le condizioni ambientali globali del sistema. I popolamenti macrobentonici sono in grado di rispondere in maniera integrata e complessiva all'insieme delle caratteristiche dell'ambiente, per cui lo studio quali-quantitativo delle specie che compongono detti popolamenti fornisce importanti informazioni circa lo stato di salute dell'ecosistema marino costiero. Una volta completate le liste faunistiche, i dati raccolti vengono elaborati mediante l'utilizzo del software AZTI's Marine Biotic Index per il calcolo degli indici AMBI e M-AMBI (Multivariate AMBI). L'AMBI è un indice che suddivide le varie specie in 5 gruppi in base alla loro sensibilità partendo dai taxa più sensibili, non in grado di sopportare minimi livelli di inquinamento (GI), a specie opportuniste ed estremamente tolleranti ad apporti organici (GV). Quando anche le specie opportuniste tendono a scomparire il fondale viene considerato talmente alterato da essere ritenuto inadatto alla sopravvivenza degli organismi bentonici. Il valore dell'indice AMBI va da 0 (comunità bentoniche non soggette ad alcun tipo di disturbo) a 6 (comunità fortemente alterate e sottoposte a un disturbo estremo). L'indice M-AMBI è un indice multivariato che integra l'indice AMBI con la ricchezza specifica (S) e la diversità di specie data dall'Indice di Shannon-Wiener (H), venendo così elaborato con un approccio quali-quantitativo.

Le praterie di *Posidonia oceanica* costituiscono un importante ecosistema ricco di biodiversità, altamente produttivo e in grado di offrire zone di nursery e rifugio a numerose specie. *Posidonia oceanica* è l'unica fanerogama in grado di colonizzare la fascia costiera da pochi metri fino ai 40. Il suo studio è molto importante perché trattandosi di una specie sensibile alle variazioni di alcune condizioni ambientali, spesso associate a pressioni di origine antropica, la valutazione dei sintomi di sofferenza o alterazioni che la pianta può presentare nel corso degli anni ci aiutano ad avere un quadro più completo dello stato ecologico dell'ambiente marino-costiero. Composizione, estensione e struttura delle praterie sono descrittori fondamentali per la valutazione dello stato di salute delle stesse. Il D.Lgs. 152/06 e il D.M. 260/2010 introducono la valutazione dell'Elemento di Qualità Biologica (EQB) *Posidonia oceanica* attraverso l'utilizzo dell'indice PREI (Posidonia Rapid Easy Index) per la classificazione dei corpi idrici marino-costieri. L'indice si basa sulla valutazione di cinque descrittori: la densità della prateria, la superficie fogliare del fascio, il rapporto tra la biomassa degli epifiti e la biomassa fogliare del fascio, la profondità del limite inferiore, la tipologia del limite inferiore.

Per quanto riguarda la classificazione dello stato chimico delle acque marino costiere va precisato che non è stato preso in considerazione il parametro "piombo disciolto" poiché è risultato superiore ai limiti tabellari in 13 corpi idrici su 17. Questa condizione determinerebbe un giudizio finale dello stato chimico "non buono" che non sembra rispondere alla presenza effettiva sul territorio di corrispondenti fonti di emissione, sebbene non sia ancora disponibile l'analisi delle pressioni e degli impatti eseguita ai sensi D.Lgs. 152/06. Già in

³⁶ Il fitoplancton nelle acque marino-costiere laziali. Monitoraggio biologico anno 2019. Rapporto a cura di: ARPA Lazio, Servizio monitoraggio delle risorse idriche Giorgio A., Calvanella S., Chiapponi O., Sangiorgi V., 62 pgg. <https://www.arpalazio.it/web/guest/ambiente/acqua/publicazioni-acqua>

occasione della trasmissione delle proposte di classificazione relative ai precedenti cicli di monitoraggio era stata evidenziata una problematica analoga e in seguito a ciò l'Agenzia intraprese azioni finalizzate a rilevare possibili effetti di contaminazione nella filiera di produzione del dato, non potendo escludere con certezza la possibilità di contaminazione legate alle fasi prelievo, preparazione e analisi. Tali azioni avevano portato a ridurre considerevolmente i "falsi positivi" riconducendo gli esiti del monitoraggio entro un alveo di plausibilità in relazione alle pressioni presenti nei bacini di riferimento. Con l'entrata in vigore del D.Lgs. 172/2015 la concentrazione media ammissibile per le acque marine è stata portata da 7.2 µg/l a 1.3 µg/l e questa circostanza ha fatto riemergere una serie di criticità considerato che siamo di fronte a livelli estremamente cautelativi se confrontati ad esempio con i 10 µg/l fissati dal Decreto legislativo 02 febbraio 2001, n. 31 relativo alla qualità delle acque destinate al consumo umano o con la tabella delle concentrazioni soglia di contaminazione nelle acque sotterranee dell'allegato alla parte V - D.Lgs 152/06 e che quindi possono subire influenze negative da elementi precedentemente trascurabili. È per tale motivo che l'Agenzia ha nuovamente attivato ulteriori approfondimenti volti a individuare le cause delle risultanze anomale riscontrate, avvalendosi in questo caso anche dell'ausilio del SNPA (Sistema Nazionale per la Protezione Ambientale). Per le ragioni sopra esposte è stato momentaneamente escluso il parametro "piombo disciolto" dai meccanismi di classificazione dello stato chimico nelle acque marine. L'acquisizione di ulteriori elementi conoscitivi che scaturiranno dalle verifiche tecniche e analitiche che si stanno effettuando e il raffronto di ulteriori dati analitici con l'analisi delle pressioni e degli impatti, potrà consentire di rideterminare lo stato chimico dei corpi idrici marini includendo poi il parametro oggi escluso.

4.3 RETE DI MONITORAGGIO PER LA STRATEGIA MARINA

L'ambito di applicazione della Strategia Marina sono le acque marine - inclusi fondali e sottosuolo - su cui l'Italia esercita la propria giurisdizione e include perciò, oltre al mare territoriale³⁷ anche la Zona di Protezione Ecologica³⁸, istituita con DPR 209 del 27 ottobre 2011, che ricade nella sotto regione Mediterraneo Occidentale.

³⁷ Il mare territoriale, stabilito dalla Convenzione di Montego Bay 1982 (Convenzione delle Nazioni Unite sul Diritto del Mare - Cnudm), è di «12 miglia» misurate dalle linee di base. Il criterio della linea di base, individuata nella linea di bassa marea lungo la costa (art. 5 Cnudm), ha subito nel tempo deroghe così numerose da risultare oggi pressoché inutilizzato. Attualmente, infatti, gran parte degli Stati, nei casi in cui la linea di costa risulti profondamente incavata e frastagliata, o in presenza di isole lungo la costa nelle sue strette vicinanze, utilizza il sistema delle linee di base «dritte» (*straight baselines*) che collegano punti appropriati della costa (punti più sporgenti dei promontori costieri o delle isole litoranee), per tracciare la linea di base dalla quale si misura la larghezza del mare territoriale (ciò in attuazione dell'art. 7 Cnudm).

³⁸ In conformità a quanto previsto dalla Convenzione delle Nazioni Unite del diritto del mare nonché dall'accordo di applicazione della Parte XI della convenzione stessa fatto a New York il 29 luglio 1994, è stata promulgata la Legge 8 febbraio 2006, n. 61 (pubblicata sulla G.U. n. 52 del 03.03.2006) che ha previsto l'istituzione di "Zona di Protezione Ecologica", oltre le 24 miglia marine dalle linee di base del mare territoriale italiano. Nel provvedimento (con il quale si è posto l'obiettivo di prevenire scarichi di sostanze inquinanti in acque internazionali, ma comunque in prossimità delle coste italiane), si è stabilito che all'interno delle istituite zone di protezione, l'Italia esercita la propria giurisdizione in materia di protezione e di preservazione dell'ambiente marino, compreso il patrimonio archeologico e storico, conformemente a quanto previsto dalla Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare del 1982 e dalla Convenzione UNESCO adottata a Parigi il 2 novembre 2001 sulla protezione del patrimonio culturale subacqueo. L'Italia ha ratificato la Convenzione con Legge 23 ottobre 2009, n. 157.

Per realizzare gli obiettivi della Strategia Marina ogni Stato Membro, appartenente ad una specifica regione marina³⁹ europea, deve sviluppare ed attuare nell'ambito della propria Strategia Marina le misure necessarie per conservare o ripristinare il buono stato ambientale stabilito sulla base di 11 descrittori qualitativi.

Descrittore 1: La biodiversità è mantenuta. La qualità e la presenza di habitat nonché la distribuzione e l'abbondanza delle specie sono in linea con le prevalenti condizioni fisiografiche, geografiche e climatiche.

Nell'ambito dei programmi di monitoraggio relativi al Descrittore 1 l'ARPA Lazio è impegnata dal 2015 nel monitoraggio degli habitat pelagici e bentonici e nel monitoraggio degli uccelli marini di superficie e dei piccoli mammiferi odontoceti (quest'ultima attività è stata svolta da ARPA Lazio fino al 2021).

Attività di monitoraggio	Componente dell'ecosistema/Tipo generale di habitat
Habitat pelagici	
Fitoplancton	Acque costiere
Mesozooplancton	Acque costiere
Macrozooplancton gelatinoso	Acque costiere
Habitat bentonici	
Praterie di Posidonia oceanica	Praterie di Posidonia oceanica
Fondi a coralligeno	Rocce circalitorali e scogliere biogeniche
Letti a rodoliti	Sedimenti circalitorali grossolani
Gruppi di specie di uccelli, mammiferi, rettili, pesci e cefalopodi	
Uccelli	Uccelli marini di superficie
Mammiferi	Piccoli odontoceti

Tabella 4.14: Programmi di monitoraggio connessi al Descrittore 1 condotti da ARPA Lazio ai sensi del D.Lgs 190/10

Habitat pelagici - Il monitoraggio del plancton - Il monitoraggio del fitoplancton e zooplancton viene effettuato, come specificato nel Modulo 1, lungo 3 transetti ortogonali alla costa, nelle acque antistanti le città di Tarquinia (VT), Ladispoli (RM), Formia (LT) e San Felice Circeo (LT), ed in corrispondenza delle stazioni localizzate a 3, 6 e 12 miglia nautiche⁴⁰ dalla costa. Il monitoraggio del macrozooplancton gelatinoso invece è condotto, con la tecnica del censimento visivo a bordo di una imbarcazione, nel tratto compreso tra le stazioni a 3 e 12 miglia dalla costa.

Provincia	Stazione Campionamento	Codice Stazione	Latitudine (WGS84)	Longitudine (WGS84)
Latina	Formia - 3 miglia	m1lt01_3	41.198	13.611

³⁹ La regione Lazio appartiene alla sotto-regione del Mediterraneo occidentale insieme alla Liguria, Toscana, Campania e Sardegna. L'ARPA Liguria è capofila della sotto regione del Mediterraneo occidentale.

⁴⁰ Il miglio nautico (mn) è l'unità di misura per le distanze in mare e corrisponde a 1852 metri. Quindi 3 mn corrispondono a 5,556 km; 6 mn a 11,112 Km e 12 mn a 22,224 km

Latina	Formia - 6 miglia	m1lt01_6	41.152	13.610
Latina	Formia - 12 miglia	m1lt01_12	41.039	13.604
Latina	San Felice Circeo - 3 miglia	m1lt02_3	41.174	13.101
Latina	San Felice Circeo - 6 miglia	m1lt02_6	41.126	13.108
Latina	San Felice Circeo - 12 miglia	m1lt02_12	41.026	13.124
Roma	Ladispoli - 3 miglia	m1rm03_3	41.905	12.036
Roma	Ladispoli - 6 miglia	m1rm03_6	41.863	11.996
Roma	Ladispoli - 12 miglia	m1rm03_12	41.781	11.920
Viterbo	Tarquinia - 3 miglia	m1vt04_3	42.208	11.637
Viterbo	Tarquinia - 6 miglia	m1vt04_6	42.183	11.576
Viterbo	Tarquinia - 12 miglia	m1vt04_12	42.137	11.458

Tabella 4.15: Stazioni di campionamento per il monitoraggio del fitoplancton e zooplancton

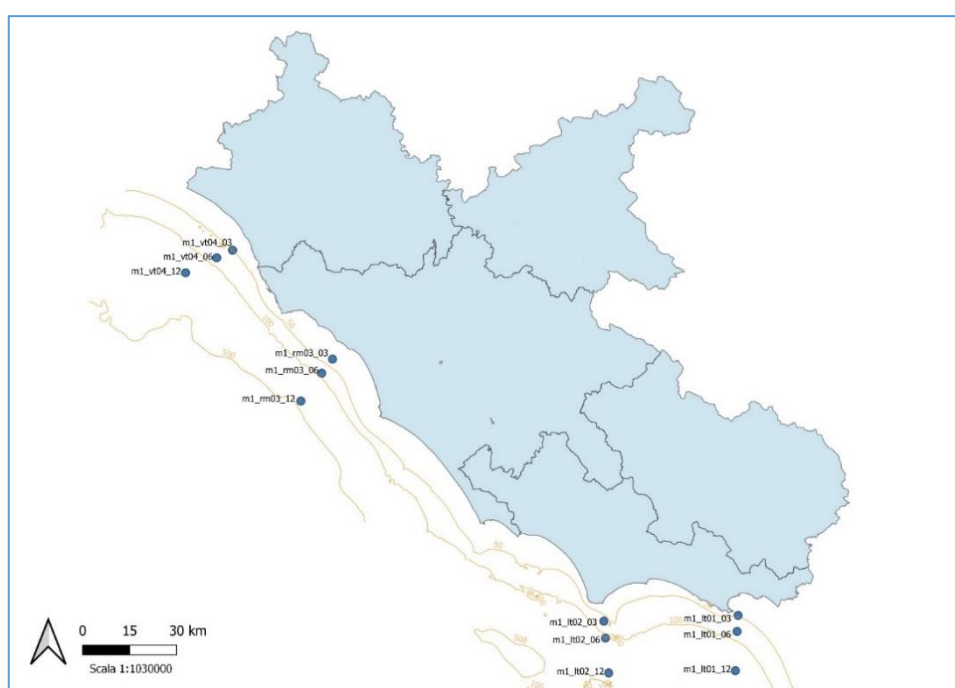


Figura 4.2: Mappa delle stazioni di campionamento per il monitoraggio del fitoplancton e zooplancton.

Habitat bentonici - Praterie di *Posidonia oceanica* - I siti di monitoraggio delle praterie di Posidonia (Tabella 4.43) sono stati selezionati sulla base dei dati cartografici esistenti (Ardizzone *et al.*, 2018) in modo da essere rappresentativi di condizioni ed impatti ambientali differenti. Si è inoltre tenuto conto delle attività di monitoraggio già poste in essere in attuazione della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE) e nelle Aree Marine Protette. Ai fini del monitoraggio viene indagata sia l'estensione dell'habitat, con indagini strumentali molto sofisticate, che la condizione dell'habitat attraverso il rilievo di operatori subacquei in immersione sulle stazioni del limite inferiore e del centro prateria.

Anno	Nome Sito	Codice Sito	Stazione	Latitudine (WGS 84)	Longitudine (WGS 84)
2018	Fondali tra Marina di Tarquinia e Punta delle Quaglie	IT6000004	Limite inf.	42.21622	11.68698
			Prateria	42.21675	11.68423
	Fondali tra Punta S. Agostino e Punta Mattonara	IT6000005	Limite inf.	42.15477	11.72213

Anno	Nome Sito	Codice Sito	Stazione	Latitudine (WGS 84)	Longitudine (WGS 84)
			Prateria	42.15512	11.72327
	Fondali tra Punta del Pecoraro e Capo Linaro	IT6000006	Limite inf.	42.02740	11.82498
			Prateria	42.02870	11.82525
	Secche di Macchia Tonda	IT6000008	Limite inf.	41.98333	11.95843
			Prateria	41.98922	11.96287
	Fondali tra Torre Astura e Capo Portiere	IT6000011	Limite inf.	41.38625	12.76812
			Prateria	41.39617	12.78227
	Fondali circostanti Isola di Ponza	IT6000016	Limite inf.	40.90488	12.92890
			Prateria	40.90518	12.93505
2020	Fondali tra le foci del Fiume Chiarone e Fiume Fiora	IT6000001	Limite inf.	42.36115	11.44763
			Prateria	42.36125	11.46518
	Fondali antistanti Punta Morelle	IT6000002	Limite inf.	42.28662	11.60317
			Prateria	42.30110	11.57968
	Secche di Torre Flavia	IT6000009	Limite inf.	41.94698	12.03302
			Prateria	41.94223	12.03950
	Fondali tra Capo Portiere e Lago di Caprolace (foce)	IT6000012	Limite inf.	41.36177	12.86242
			Prateria	41.36132	12.86573
	Fondali tra Capo Circeo e Terracina	IT6000013	Limite inf.	41.24508	13.15272
			Prateria	41.24512	13.14707
	Fondali circostanti l'Isola di Palmarola	IT6000015	Limite inf.	40.91610	12.82227
			Prateria	40.94582	12.85225

Tabella 4.16: Siti di campionamento della *Posidonia oceanica* (2018 – 2020).

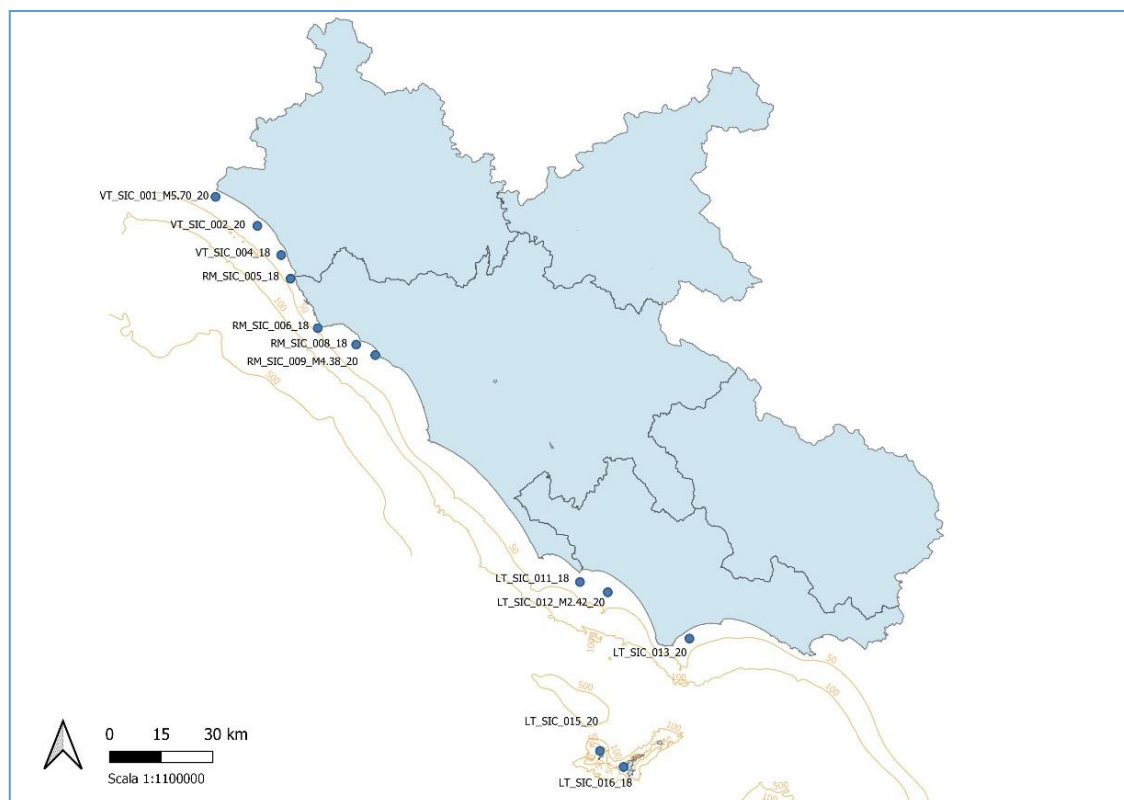


Figura 4.3: Mappa dei siti di campionamento di *Posidonia oceanica* 2018 - 2020

Con il nuovo accordo operativo valido per il triennio 2021 - 2023 è stato definito un nuovo approccio metodologico per il monitoraggio della *Posidonia oceanica* che assicura un maggior dettaglio per la definizione della condizione dell'habitat. Secondo la nuova scheda metodologica aggiornata da ISPRA nel 2020 le unità di osservazione (trasetti) dovranno essere in numero rappresentativo dell'estensione della prateria oggetto di monitoraggio e comunque non inferiori a 3 unità ogni 3 km². Nella Tabella 4.45 sono riportate le aree oggetto del monitoraggio di Arpa Lazio nel triennio 2021 - 2023.

Anno	Prov	Nome Sito	Codice Sito
2021	VT	Fondali tra le foci del Torrente Arrone e del Fiume Marta	IT6000003
	LT	Fondali circostanti l'Isola di Zannone	IT6000017
2022	RM	Secche di Macchiatonda	IT6000008
	LT	Fondali tra Torre Astura e Capo Portiere	IT6000011
2023	RM	Fondali tra Punta del Pecoraro e Capo Linaro	IT6000006
	LT	Fondali tra Capo Circeo e Terracina	IT6000013

Tabella 4.17: Aree di monitoraggio delle praterie di *Posidonia oceanica* (2021 - 2023)

Pinna nobilis - Nelle aree identificate per il monitoraggio della Direttiva 2000/60/CE sullo stato di salute delle praterie di *Posidonia oceanica* è stato condotto, dal 2018 al 2020, anche il monitoraggio della specie bentonica protetta *Pinna nobilis* attraverso il rilievo dei seguenti parametri: densità della specie (numero di

individui per m²), stato di salute dell'individuo, profondità di rinvenimento e tipo di substrato, biometria, presenza di specifiche criticità e/o impatti da attività antropiche. Le attività sono dettagliate nel Modulo 11N⁴¹

Fondi a coralligeno - Le aree indagate nel primo sessennio (2015 - 2020) da Arpa Lazio per lo studio dei fondi a coralligeno sono state selezionate in modo da essere rappresentative di diverse condizioni ambientali della sotto regione e delle differenti fonti di potenziale impatto ambientale. La scelta è avvenuta tra aree per le quali non si avevano informazioni di presenza, estensione e condizioni dell'habitat e aree per cui erano note presenza ed estensione. Sono state elette 5 aree (Tabella 4.45) di 25 km² ciascuna lungo la costa laziale, e all'interno di ognuna sono stati scelti 3 siti in cui sono stati identificati 3 transetti di circa 200 metri ciascuno (per un totale di 9 transetti). Le attività sono dettagliate nel Modulo 7⁴².

In particolare le Isole Pontine (Palmarola e Zannone) rappresentano una situazione con elevata idrodinamicità, bassissimi tassi di sedimentazione per la distanza dalle foci fluviali e basso impatto antropico; Circeo, Anzio con la Secca di Costacuti e Capo Linaro rappresentano zone ad elevato idrodinamismo (situazioni di promontorio per Circeo e Capo Linaro e Secca del largo per Costacuti), tassi di sedimentazione bassi, medi e medio-alti (nell'ordine) e impatti antropici medio-bassi per il Circeo e relativamente alti per Anzio e Capo Linaro, mentre Montalto di Castro rappresenta una zona a medio idrodinamismo, medi tassi di sedimentazione e medio-alto impatto antropico (Tabella 4.46).

<i>Area di indagine</i>	<i>Anno</i>	<i>Latitudine (WGS 84)</i>	<i>Longitudine (WGS 84)</i>
<i>Montalto di Castro</i>	<i>2016-2021</i>	<i>42.26550</i>	<i>11.53360</i>
<i>Capo Linaro</i>	<i>2017-2022</i>	<i>42.01279</i>	<i>11.82336</i>
<i>Secca di Costacuti</i>	<i>2018-2020- 2022</i>	<i>41.36993</i>	<i>12.62190</i>
<i>S. Felice Circeo</i>	<i>2016-2023</i>	<i>41.18345</i>	<i>13.12557</i>
<i>Isola di Palmarola</i>	<i>2017-2021</i>	<i>40.89657</i>	<i>12.83050</i>

Tabella 4.18: Coordinate del centroide delle aree indagate per il monitoraggio dell'habitat Coralligeno

⁴¹ <https://groupware.sinanet.isprambiente.it/strategia-marina/library/d1/scheda-metodologica-modulo-11n-specie-bentoniche-protette-pinna-nobilis>

⁴² <https://groupware.sinanet.isprambiente.it/strategia-marina/library/d1/scheda-metodologica-modulo-7-habitat-coralligeno>

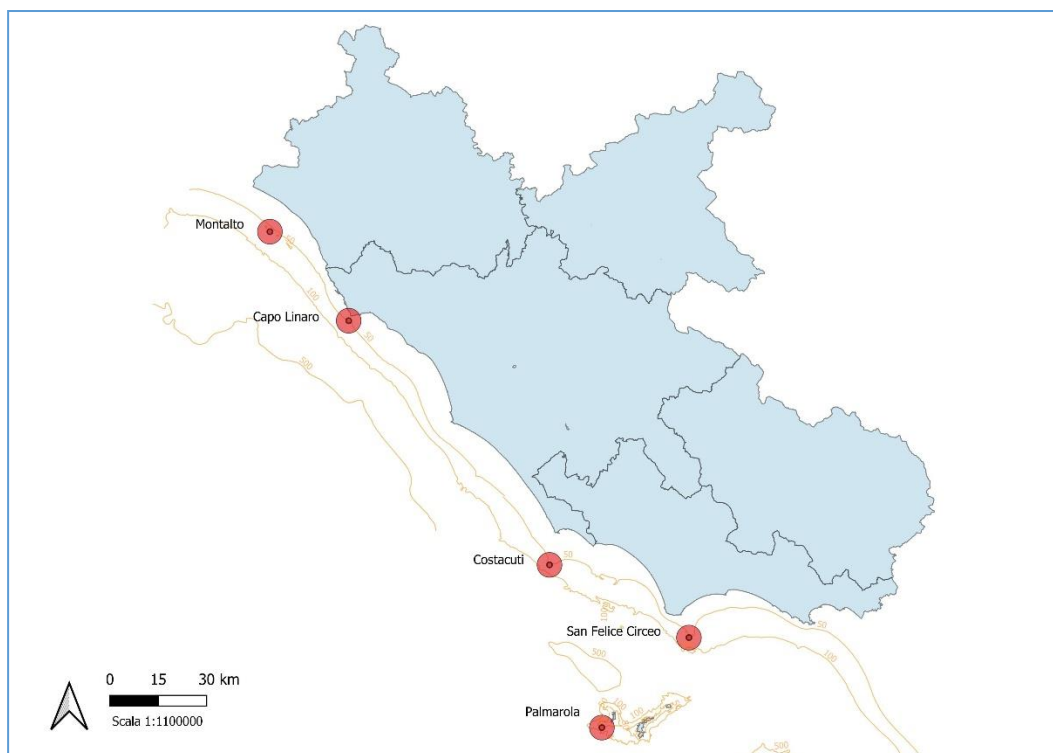


Figura 4.4: Localizzazione delle aree selezionate per il monitoraggio dell'habitat Coralligeno

Area di indagine	Idrodinamismo	Tassi di sedimentazione	Impatto antropico
Montalto di Castro	medio	medio-alto	medio-alto
Capo Linaro	alto	medio-alto	medio-alto
Secca di Costacuti	alto	medio	medio-alto
S. Felice Circeo	alto	basso	medio-basso
Isola di Palmarola	alto	basso	basso

Tabella 4.19: Caratteristiche delle condizioni ambientali delle aree di indagine dell'habitat Coralligeno

Letti a rodoliti - Nel Lazio i fondali a rodoliti sono diffusi principalmente nelle zone a minor sedimentazione in corrispondenza delle isole pontine e in poche altre zone dove sono state segnalate in passato a seguito di ritrovamenti casuali durante campagne di ricerca scientifica e attività di pesca. Il monitoraggio dell'habitat a rodoliti, descritto nel Modulo 8, è stato condotto su 4 aree (Tabella 4.47) di 25 km²: nei fondali circostanti l'Isola di Zannone e di Palmarola, presso la Secca di Costacuti nelle vicinanze di Anzio, e a Sud di Civitavecchia in prossimità del promontorio di Capo Linaro. Come per gli altri indicatori ambientali anche per le rodoliti sono state selezionate le aree più rappresentative di diverse condizioni ambientali ed impatti antropici di differente intensità (Tabella 4.48).

Area di indagine	Anno	Latitudine (WGS 84)	Longitudine (WGS 84)
Capo Linaro*	2016	42.01314	11.82662
Secca di Costacuti	2017-2022	41.36866	12.62168

Isola di Zannone	2015-2021	40.96644	13.01604
Isola di Palmarola	2017-2023	40.89657	12.83050

Tabella 4.20: Coordinate del centroide delle aree indagate per il monitoraggio dell'habitat a rodoliti

* Al termine delle indagini l'area di Capo Linaro è stata esclusa dai futuri monitoraggi per la totale assenza dell'habitat a rodoliti

Zona	Idrodinamismo	Tassi di sedimentazione	Impatto antropico
Capo Linaro	alto	medio-alto	medio-alto
Secca di Costacuti	alto	medio	medio-basso
Isola di Zannone	alto	basso	basso
Isola di Palmarola	alto	basso	basso

Tabella 4.21: Caratteristiche delle condizioni ambientali delle aree di indagine dell'habitat a rodoliti

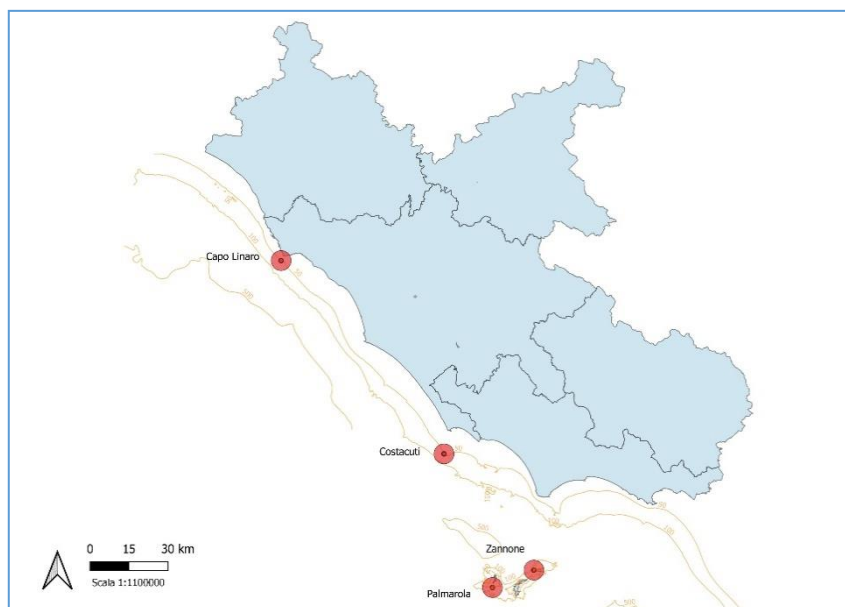


Figura 4.5: Localizzazione delle aree selezionate per il monitoraggio dell'habitat a rodoliti

Avifauna marina - Le attività di monitoraggio delle popolazioni di uccelli marini nel primo sessennio della Strategia Marina sono state incentrate nell'Isola di Ponza e di Palmarola. In particolare sono state monitorate le aree di nidificazione e censite le popolazioni del Marangone dal Ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) (Mod. 13 A, Figura 4.6), della Berta Maggiore (*Calonectris diomedea*) (Mod. 13 C, Figura 4.7) e della Berta Minore (*Puffinus yelkouan*) (Mod. 13 P, Figura 4.8). Nel corso del triennio 2021 - 2023 sarà monitorata anche la popolazione del gabbiano corso (*Ichthyophaga audouinii*) a Punta Stendardo (Gaeta).

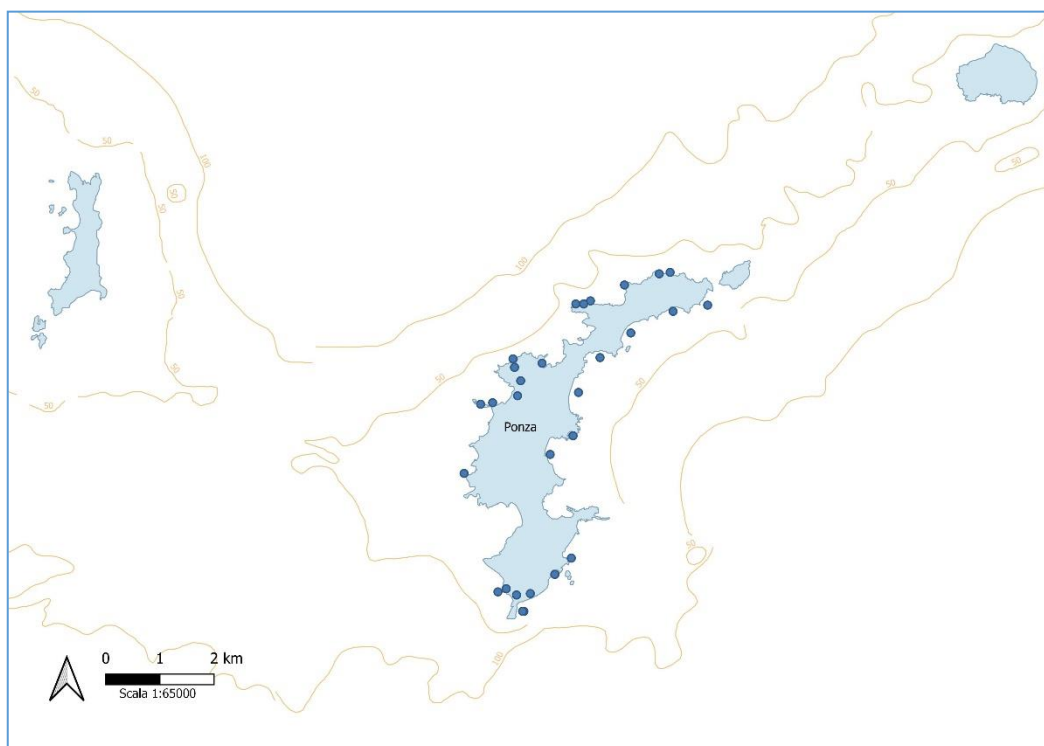


Figura 4.6: Aree di nidificazione del Marangone dal ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*)

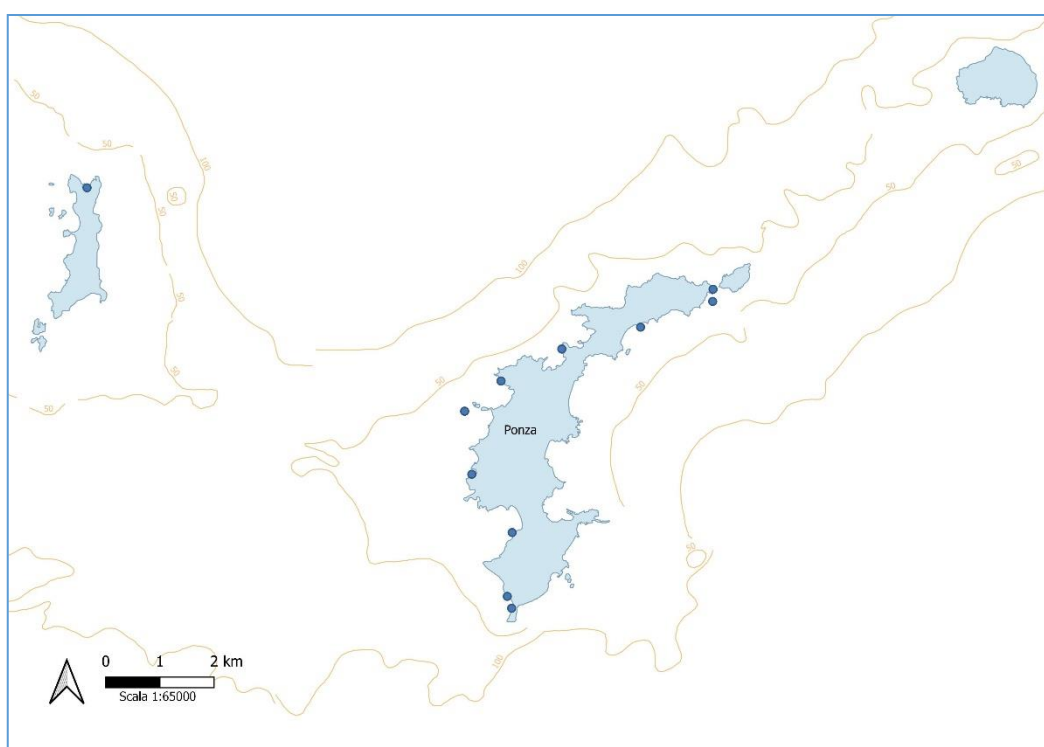


Figura 4.7: Aree di nidificazione della Berta maggiore (*Calonectris diomedea*)

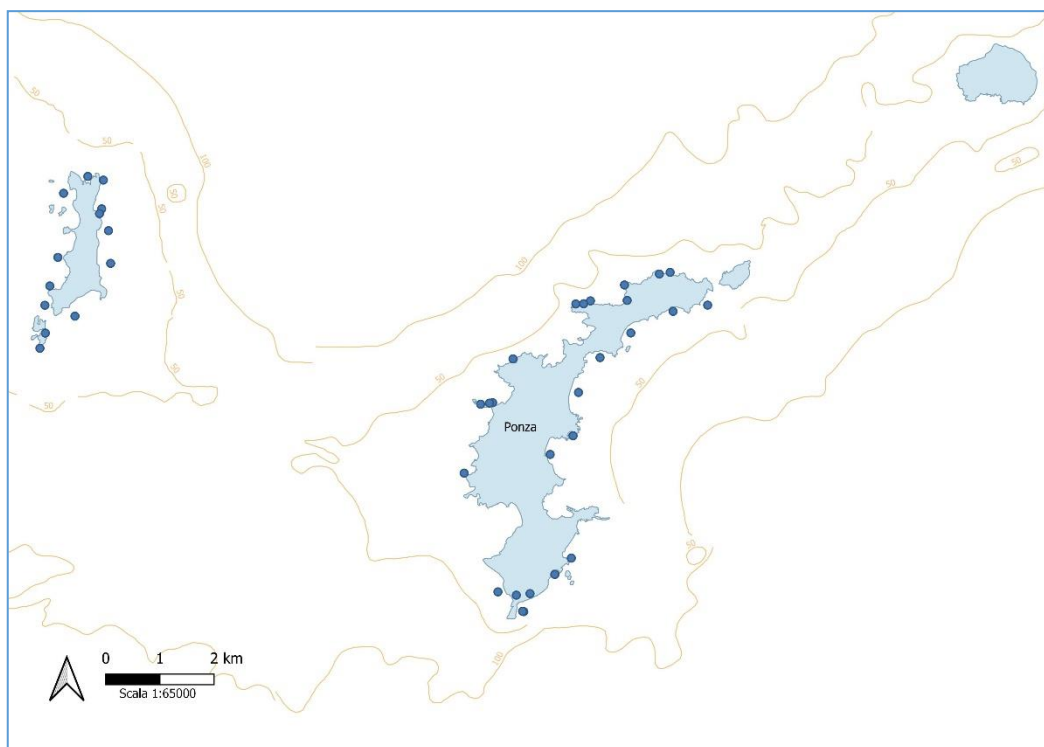


Figura 4.8: Aree di nidificazione della Berta minore (*Puffinus yelkouan*)

Mammiferi marini - Il monitoraggio del *Tursiops truncatus* nel primo sessennio è stato condotto da osservatori di ARPA Lazio a bordo di una imbarcazione in coincidenza e lungo gli stessi transetti dei campionamenti dei Moduli 1 e 2. A partire dal 2021 il monitoraggio è stato condotto da ISPRA da piattaforma aerea

Descrittore 2: Le specie non indigene introdotte dalle attività umane restano a livelli che non alterano negativamente gli ecosistemi.

Nell'ambito dei programmi di monitoraggio relativi al Descrittore 2 l'ARPA Lazio è impegnata dal 2015 nel monitoraggio delle specie non indigene del macrozoobenthos, fitoplancton e mesozooplancton. Le modalità operative sono descritte nel Modulo 3.

Attività di monitoraggio	Componenti del monitoraggio
Monitoraggio per il rilevamento di specie non indigene	Variabili chimico-fisiche
	Composizione quali-quantitativa delle comunità fitoplanctoniche
	Composizione quali-quantitativa delle comunità mesozooplanctoniche
	Composizione quali-quantitativa delle comunità macrobentoniche

Tabella 4.22: Componenti del monitoraggio per il rilevamento di specie non indigene

Le aree elettive per indagare la presenza di "Specie Non indigene" (*Non Indigenous Species* o NIS) in mare sono i porti di rilevanza economica internazionale e gli impianti di molluschicoltura, dove possono verificarsi

frequenti movimentazioni e importazioni di lotti di bivalvi potenzialmente contaminati da NIS e, in misura minore, il rilascio diretto in natura di specie non indigene.

Per il Lazio è indagato il solo porto di Civitavecchia che è tra i porti commerciali e turistici più grandi ed importanti d'Italia. Al suo interno sono monitorate sia le zone di attracco, dove avviene il carico e lo scarico delle merci, sia le aree dove vengono scaricate le acque di zavorra.

Stazione/Area	Codice stazione	Latitudine (WSG 84)	Longitudine (WSG 84)
Porto di Civitavecchia - Carico/scarico merci	m3rm1	42.09900	11.77653
Porto di Civitavecchia - Scarico acque di zavorra	m3rm2	42.10378	11.76803

Tabella 4.23: Coordinate delle stazioni di monitoraggio delle NIS nel Porto di Civitavecchia

Nel triennio 2021 – 2023 Arpa Lazio continuerà il monitoraggio delle stazioni del Porto di Civitavecchia.

Descrittore 4: Tutti gli elementi della rete trofica marina, nella misura in cui siano noti, sono presenti con normale abbondanza e diversità e con livelli in grado di assicurare l'abbondanza a lungo termine delle specie e la conservazione della loro piena capacità riproduttiva.

Le attività afferenti al Descrittore 4 sono state avviate nel 2021 con la sigla del nuovo accordo programmatico.

Nell'ambito del Descrittore 4 Arpa Lazio esegue la caratterizzazione isotopica del Fitoplancton e dello Zooplancton. Il transetto indagato nella Regione Lazio coincide con quello del Modulo1 di Ladispoli (Roma) in cui si monitorano le stazioni a 3 e 12 miglia dalla costa. Il transetto è stato selezionato perché rappresentativo sulla base dei parametri di produttività e gradienti di pressione.

Provincia	Stazione Campionamento	Codice Stazione	Latitudine (WGS84)	Longitudine (WGS84)
Roma	Ladispoli – 3 miglia	m1rm03_3	41.905	12.036
Roma	Ladispoli – 12 miglia	m1rm03_12	41.781	11.920

Tabella 4.24: Stazioni di campionamento per il monitoraggio del fitoplancton e zooplancton

Descrittore 5: È ridotta al minimo l'eutrofizzazione di origine umana, in particolare i suoi effetti negativi, come perdite di biodiversità, degrado dell'ecosistema, fioriture algali nocive e carenza di ossigeno nelle acque di fondo.

Per le finalità del Descrittore 5 ARPA Lazio esegue:

- il monitoraggio in situ delle variabili fisico-chimiche, dei nutrienti e della clorofilla 'a' nelle stazioni a 3, 6 e 12 miglia lungo i transetti perpendicolari alla costa (Modulo 1)
- il monitoraggio per la stima dei carichi di nutrienti da fonti di acquacoltura (Modulo 6A)
- il monitoraggio per la stima dei carichi di nutrienti da fonti fluviali (Modulo 6F).

Per le fonti di acquacoltura sono monitorati due siti di produzione (Gaeta e Civitavecchia) in cui sono state individuate 4 stazioni di monitoraggio per stimare gli impatti sotto le unità di produzione (gabbie), nelle zone di influenza e nelle stazioni di controllo.

Per i carichi di nutrienti da fonti fluviali invece sono state identificate 2 aree interessate dalla *plume* dei fiumi Garigliano e Tevere in ciascuna delle quali sono monitorate 3 stazioni all'interno di 1,5 miglia dalla costa non coincidenti con quelle già oggetto di monitoraggio ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

DESCRITTORE 5	Sito	Codice stazione	Latitudine (WGS84)	Longitudine (WGS84)
Eutrofizzazione 6F Input di nutrienti (fonti fluviali)	Garigliano	m6F_lt1	41.206	13.735
	Garigliano	m6F_lt2	41.219	13.714
	Garigliano	m6F_lt3	41.231	13.687
	Fiumicino	m6frm1_1.5	41.816	12.101
	Fiumicino	m6frm2_1.5	41.677	12.180
	Fiumicino	m6frm3_1.5	41.736	12.187
Eutrofizzazione 6A Input di nutrienti (fonti acquacoltura)	Gaeta	m6a_lt01	41.229	13.601
	Gaeta	m6a_lt02	41.231	13.597
	Gaeta	m6a_lt03	41.228	13.587
	Gaeta	m6a_lt04	41.229	13.604
	Civitavecchia	m6a_rm01	42.138	11.712
	Civitavecchia	m6a_rm02	42.139	11.711
	Civitavecchia	m6a_rm03	42.126	11.724
	Civitavecchia	m6a_rm04	42.145	11.705

Tabella 4.25: Stazioni di campionamento per il monitoraggio dell'eutrofizzazione di origine umana

Descrittore 6: L'integrità del fondo marino è ad un livello tale da garantire che la struttura e le funzioni degli ecosistemi siano salvaguardate e gli ecosistemi bentonici, in particolare, non abbiano subito effetti negativi.

Le attività afferenti al Descrittore 6 sono state avviate nel 2021 con la sigla del nuovo accordo programmatico.

Per le finalità del Descrittore 6 nella Regione Lazio sono state identificate due aree (entro i 100 metri di profondità e 12 miglia dalla costa, con un'estensione di 25km² e con caratteristiche di granulometria e profondità confrontabili) in cui monitorare la pressione di pesca (programma D6-02). Quella che ricade nel Comune di Anzio è stata identificata come zona "Impattata" mentre quella nel Comune di Sperlonga come "Non impattata o leggermente impattata". In queste aree sono indagati inoltre il popolamento epimegabentonico al fine di valutare la sensibilità/tolleranza alla pressione esercitata dalla pesca di alcune specie caratteristiche e i parametri sedimentologici. Le specifiche operative sono dettagliate nel Modulo 9⁴³.

⁴³[Modulo 9 2021 | Strategia Marina \(isprambiente.it\)](#)

Area	Latitudine (WGS84)	Longitudine (WGS84)	Tipologia area
Costacuti	41.38851	12.57527	zona "Impattata"
Sperlonga	41.24033	13.37205	zona "Non impattata o leggermente impattata"

Tabella 4.26: Coordinate dei centroidi delle aree di monitoraggio per il descrittore 6

Descrittore 8: Le concentrazioni dei contaminanti presentano livelli che non danno origine a effetti inquinanti.

Per valutare il livello dei contaminanti presenti nelle acque territoriali il programma di monitoraggio prevede lo studio della contaminazione chimica nei sedimenti marini e in alcune specie ittiche target. Alle 12 stazioni del piano di monitoraggio dei sedimenti del primo sessennio (Moduli 5I, 5T, 1S) sono state aggiunte, con il nuovo accordo operativo, altre 14 stazioni per un totale di 36 punti di campionamento suddivisi in tre annualità a partire dal 2021 (Fig. 4.9, 4.10, 4.11). Quattro invece sono le aree individuate per il monitoraggio dei contaminanti nel biota (Fig. 4.12).

Anno	N	Codice stazione	Latitudine (WGS 84)	Longitudine (WGS 84)	Comune	Provincia	Distanza dalla costa (km)
2021	1	D8_vt01	42.300	11.531	Montalto di Castro	Viterbo	5
	2	D8_vt02	42.215	11.541	Tarquinia	Viterbo	12
	3	D8_rm01	42.123	11.670	Civitavecchia	Roma	7
	4	D8_rm05	42.016	11.777	S.Marinella	Roma	5
	5	D8_rm06	41.968	11.854	S.Marinella	Roma	5
	6	D8_rm07	41.959	11.951	S.Marinella	Roma	7
	7	D8_rm08	41.914	11.997	Ladispoli	Roma	6
	8	D8_rm10	41.752	12.157	Fiumicino	Roma	5
	9	D8_rm11	41.680	12.197	Roma	Roma	7
	10	D8_rm13	41.569	12.412	Pomezia	Roma	7
	11	D8_rm14	41.526	12.478	Ardea	Roma	5
	12	D8_rm15	41.465	12.523	Anzio	Roma	6

Tabella 4.27: Coordinate delle stazioni di monitoraggio della contaminazione chimica nei sedimenti (2021)

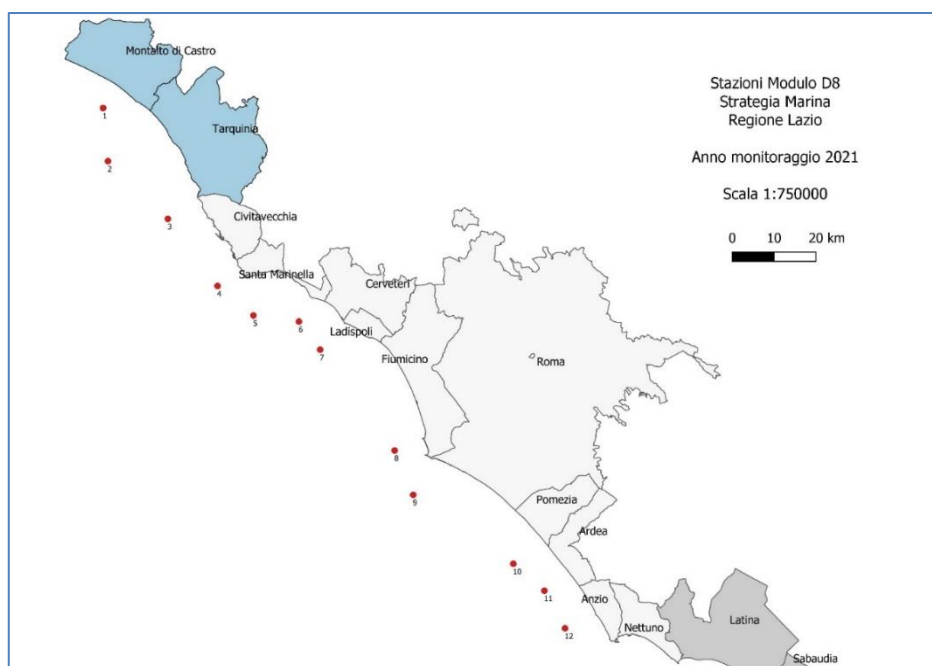


Figura 4.9: Stazioni di monitoraggio della contaminazione chimica nei sedimenti per l'anno 2021

Anno	N	Codice stazione	Latitudine (WGS 84)	Longitudine (WGS 84)	Comune	Provincia	Distanza dalla costa (km)	Stazioni 2015 - 20
2022	1	D8_vt03	42.208	11.637	Tarquinia	Viterbo	6	ex 1S
	2	D8_rm02	42.106	11.731	Civitavecchia	Roma	3	ex 5Trm1
	3	D8_rm03	42.093	11.715	Civitavecchia	Roma	5	ex 5Trm3
	4	D8_rm04	42.093	11.700	Civitavecchia	Roma	4	ex 5Trm2
	5	D8_rm09	41.905	12.036	Ladispoli	Roma	6	ex 1S
	6	D8_rm12	41.624	12.333	Roma	Roma	7	ex 5T
	7	D8_rm16	41.411	12.593	Anzio	Roma	5	
	8	D8_rm17	41.348	12.613	Nettuno	Roma	11	
	9	D8_rm18	41.343	12.720	Nettuno	Roma	8	
	10	D8_lt01	41.344	12.824	Latina	Latina	8	
	11	D8_lt02	41.303	12.909	Sabaudia	Latina	7	
	12	D8_lt03	41.247	12.958	Sabaudia	Latina	6	

Tabella 4.28: Coordinate delle stazioni di monitoraggio della contaminazione chimica nei sedimenti (2022)

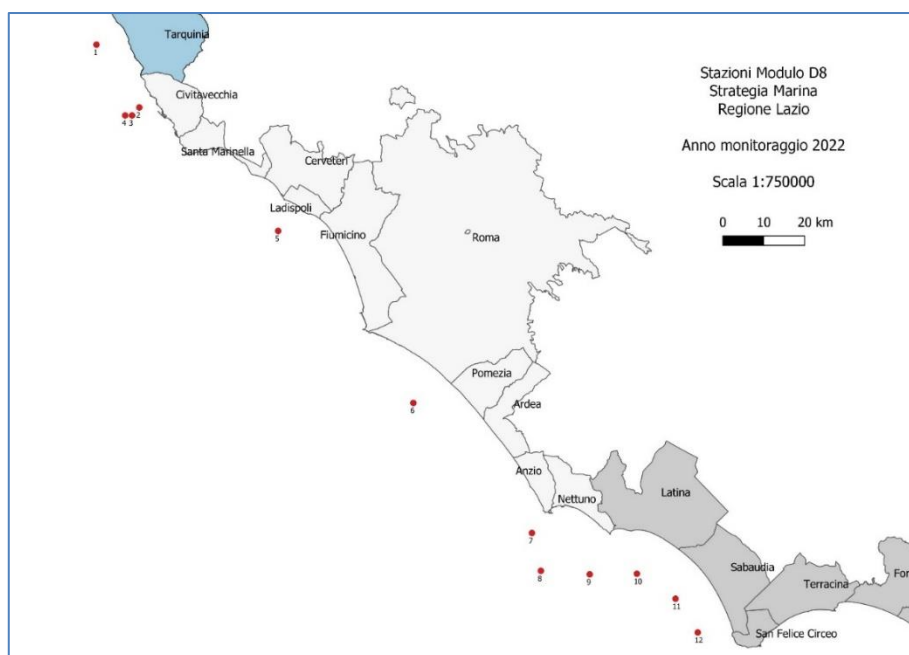


Figura 4.10: Stazioni di monitoraggio della contaminazione chimica nei sedimenti per l'anno 2022

Anno	N	Codice stazione	Latitudine (WGS 84)	Longitudine (WGS 84)	Comune	Provincia	Distanza dalla costa (km)	Stazioni 2015 - 20
2023	2	D8_lt04	41.188	13.044	S.Felice Circeo	Latina	4	
	3	D8_lt05	41.174	13.101	S.Felice Circeo	Latina	6	ex 1S
	4	D8_lt06	41.214	13.257	Terracina	Latina	8	
	5	D8_lt07	41.215	13.365	Sperlonga	Latina	7	
	6	D8_lt08	41.243	13.453	Sperlonga	Latina	1	ex 5I
	7	D8_lt09	41.186	13.463	Gaeta	Latina	5	
	9	D8_lt10	41.211	13.631	Gaeta	Latina	3	ex 5I
	10	D8_lt11	41.223	13.615	Gaeta	Latina	3	ex 5I
	11	D8_lt12	41.227	13.603	Gaeta	Latina	2	ex 5I
	8	D8_lt13	41.198	13.611	Formia	Latina	2	ex 1S
	12	D8_lt14	41.199	13.682	Formia	Latina	5	
	1	D8_lt15	40.903	12.898	Ponza	Latina	4	

Tabella 4.29: Coordinate delle stazioni di monitoraggio 2023 della contaminazione chimica nei sedimenti

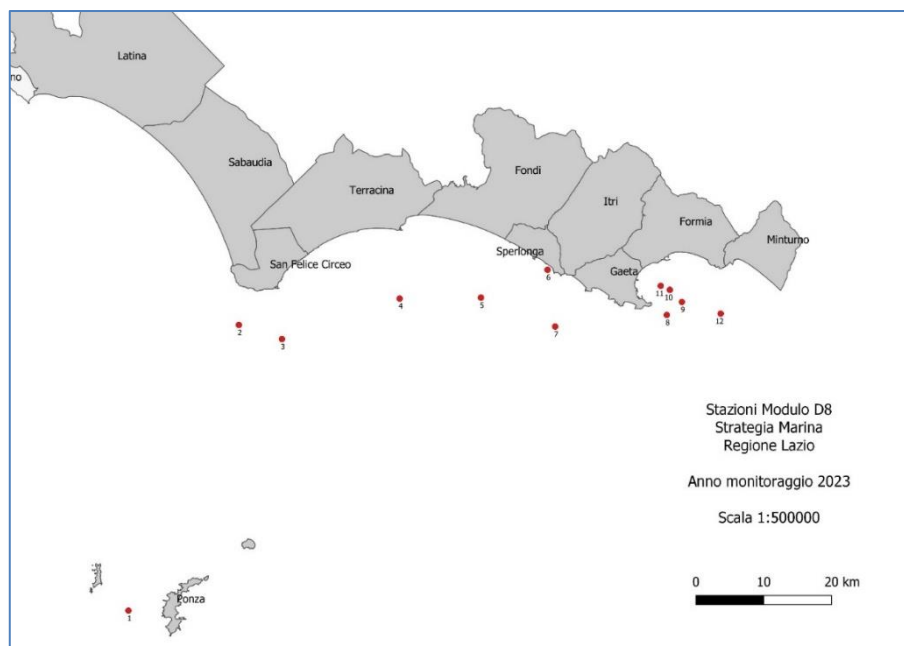


Figura 4.11: Stazioni di monitoraggio della contaminazione chimica nei sedimenti per l'anno 2023

id	Codice stazione	Provincia - Area	Marineria coinvolta	Latitudine (WGS 84)	Longitudine (WGS 84)
1	D8_rm1	Viterbo	Civitavecchia	42.16975	11.46146
2	D8_rm2	Roma	Fiumicino	41.84455	11.92053
3	D8_rm3	Roma	Anzio	41.27917	12.65733
4	D8_lt4	Latina	Gaeta	41.12338	13.35754

Tabella 4.30: Coordinate del centroide delle aree di monitoraggio della contaminazione chimica nel biota

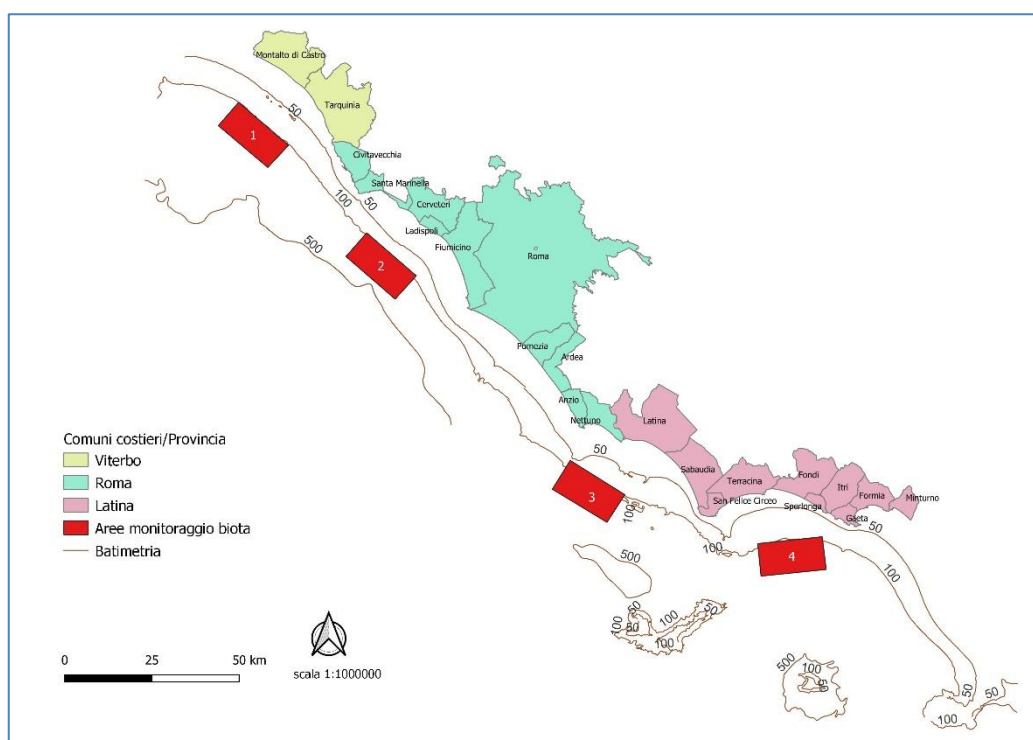


Figura 4.12: Aree di monitoraggio della contaminazione chimica nel biota

Descrittore 10: Le proprietà e le quantità di rifiuti marini non provocano danni all'ambiente costiero e marino.

La strategia di monitoraggio per i rifiuti marini condotta da Arpa Lazio, sin dal primo sessennio, prevede una intensa attività di monitoraggio per cinque categorie di elementi: rifiuti marini flottanti (fino alle 12 miglia dalla costa del Modulo 1), micro plastiche (particelle < 5 mm) (fino alle 6 miglia del Modulo 2), rifiuti spiaggiati (Modulo 4), rifiuti marini sul fondo (nelle aree indagate nei Moduli 7-8).

Nell'ambito del Modulo 1 il monitoraggio delle plastiche flottanti (> 2,5 cm) è condotto con la tecnica del censimento visivo a bordo di una imbarcazione, nel tratto compreso tra le stazioni a 3 e 12 miglia dalla costa.

Il Modulo 2 è dedicato al monitoraggio delle microplastiche. Le aree individuate nella Regione Lazio sono quattro: Formia (lt01), San Felice Circeo (lt02), Ladispoli (rm03) e Tarquinia (vt04) (Fig. 4.13). In Tabella 4.58

sono riportate le coordinate di partenza per il campionamento delle microplastiche con l'ausilio della rete manta.

Stazione/Area	Codice stazione	Latitudine (WSG 84)	Longitudine (WSG 84)
Formia	m2_lt01_0.5Mn	41.24022	13.60835
	m2_lt01_1.5Mn	41.22732	13.60743
	m2_lt01_6Mn	41.14622	13.60278
San Felice Circeo	m2_lt02_0.5Mn	41.21528	13.09278
	m2_lt02_1.5Mn	41.19333	13.08500
	m2_lt02_6Mn	41.12417	13.10556
Ladispoli	m2_rm03_0.5Mn	41.94100	12.06700
	m2_rm03_1.5Mn	41.92700	12.05500
	m2_rm03_6Mn	41.864	11.996
Tarquinia	m2_vt04_0.5Mn	42.23135	11.68691
	m2_vt04_1.5Mn	42.22578	11.66968
	m2_vt04_6Mn	42.18323	11.57583

Tabella 4.31: Coordinate delle stazioni di partenza per il campionamento delle microplastiche

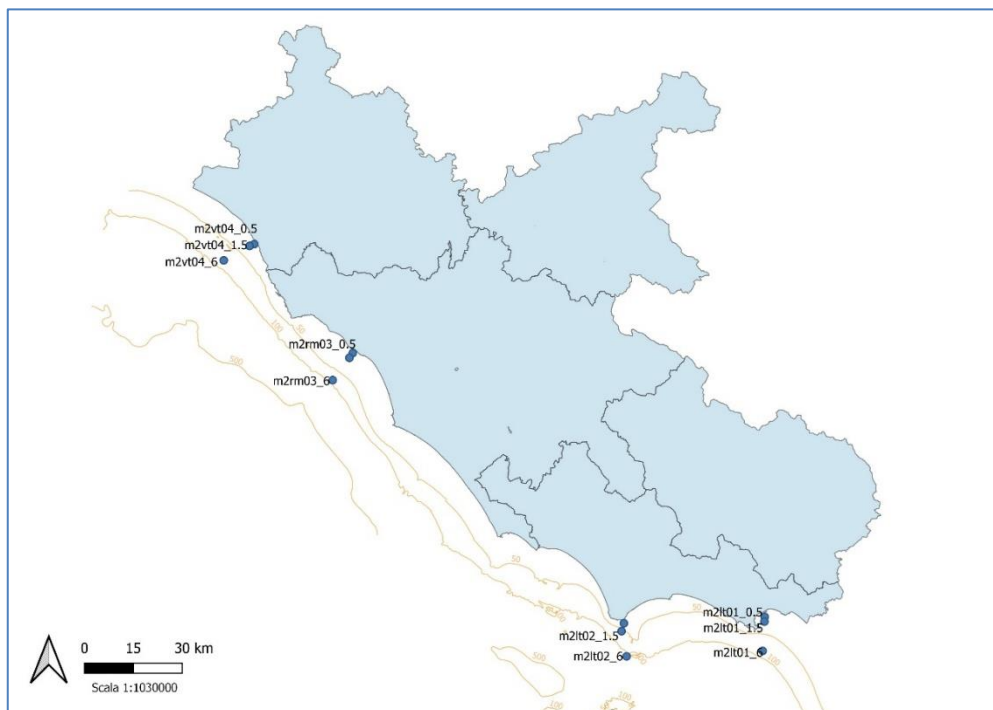


Figura 4.13: Siti di campionamento delle microplastiche

Il Modulo 4 definisce i criteri per il monitoraggio dei rifiuti spiaggiati. Le aree selezionate rispondono alla necessità di indagare delle spiagge soggette a diverse fonti di impatto potenziale, ovvero:

- aree urbanizzate: Lido di Montalto di Castro (VT)
- foci fluviali: Lido di Tarquinia (VT)
- aree portuali o comunque indicative di inquinamento proveniente dal trasporto marittimo e dalla pesca: la Spiaggia di Vindicio (LT)
- aree remote non direttamente accessibili a mezzi di trasporto via terra o individuate in aree protette: la Tenuta Presidenziale di Castelporziano (RM)

Ai sensi dei protocolli MATTM-ISPRA, dal 2015 al 2019 il campionamento dei rifiuti spiaggiati è stato effettuato procedendo secondo percorsi ortogonali o paralleli alla linea di costa tramite censimento visivo lungo tre transetti di 33 metri, distanti tra loro non più di 50 metri. A partire dal 2020, l'aggiornamento delle schede metodologiche ha richiesto che l'analisi quali-quantitativa dei rifiuti spiaggiati fosse effettuata lungo un unico transetto costituito da una striscia di spiaggia di 100 metri di lunghezza per l'intera profondità della spiaggia e che comprende parte dei vecchi transetti. In Tabella 4.59 sono riportate le coordinate del centroide delle aree monitorate.

Sito	Codice stazione	Latitudine (WSG 84)	Longitudine (WSG 84)
Spiaggia di Vindicio	m4lt1	41.249	13.588
Tenuta Presidenziale di Castelporziano	m4rm2	41.694	12.36
Lido di Tarquinia	m4vt1	42.233	11.697
Lido di Montalto di Castro	m4vt2	42.323	11.583

Tabella 4.32: Coordinate dei centroidi delle aree monitorate per il censimento dei rifiuti spiaggiati.

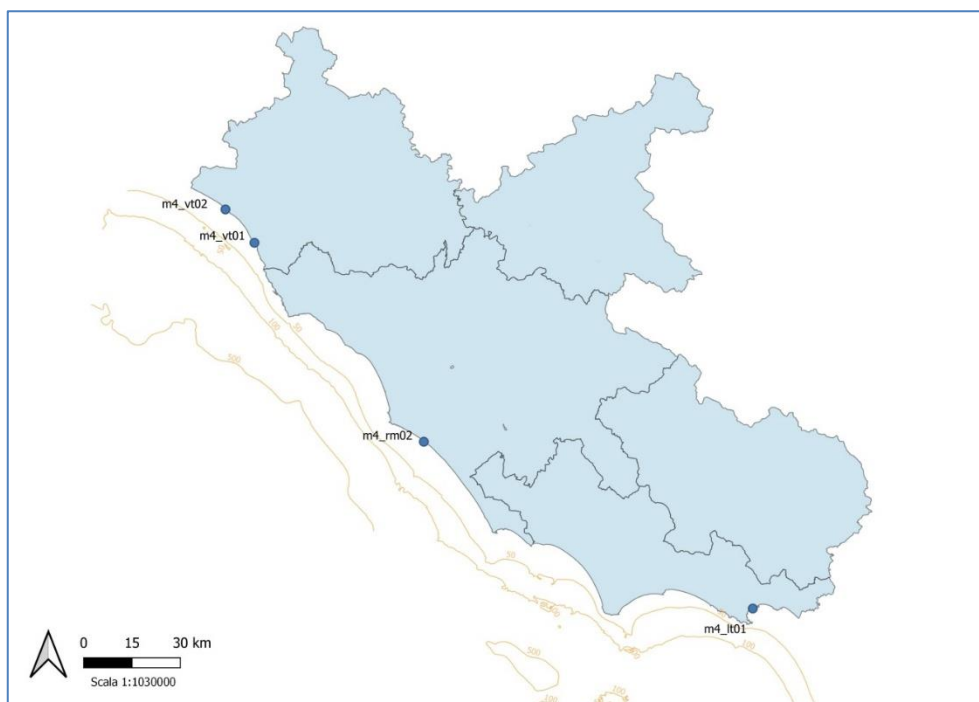


Figura 4.14: Siti di campionamento dei rifiuti spiaggiati

Infine, contestualmente al monitoraggio dell'habitat dei Fondi a Coralligeno (Moduli 7), dei Fondi a Rodoliti (Modulo 8) e delle praterie di Posidonia (Modulo 10) viene indagata la presenza dei rifiuti sul fondale con l'ausilio delle immagini registrate dal ROV (*Remotely Operated Vehicle*). Le aree di interesse coincidono pertanto con quelle dei suddetti moduli.

Il monitoraggio dei macro rifiuti galleggianti sui fiumi in stazioni prossime al mare sarà attivato a partire dal 2023 presso il Ponte 2 Giugno sul fiume Tevere in località Fiumicino (Rm).

4.3.1 Risultati del monitoraggio per la Strategia Marina ciclo 2015-2020

I programmi di monitoraggio svolti nell'ambito della Strategia Marina hanno come finalità la valutazione continua dello stato ambientale delle acque marine, in funzione dei traguardi ambientali adottati, ma non prevedono una classificazione dello stato di qualità delle acque come invece è previsto nel D. Lgs 152/06.

La sintesi dei risultati del primo ciclo di monitoraggio (2015 – 2020) è presentata nell'Allegato 4.3 al presente Capitolo.

È utile ricordare che il primo ciclo di monitoraggio è stato elaborato in seguito alla:

- Valutazione Iniziale dello stato dell'ambiente marino, dell'impatto delle attività antropiche e degli aspetti socio-economici dell'utilizzo dell'ambiente marino e dei costi del suo degrado;
- Determinazione del Buono Stato Ambientale (GES) sulla base degli undici descrittori qualitativi;
- Definizione dei Traguardi Ambientali (Target) e degli indicatori ad essi associati.

Dall'analisi dei risultati potranno essere elaborati uno o più Programmi di Misure, finalizzati a conseguire o mantenere il Buono Stato Ambientale delle acque marine

4.4 RETI E PROGRAMMI DI MONITORAGGIO - ACQUE SOTTERRANEE

Le acque sotterranee costituiscono la riserva di acqua dolce più delicata, principale fonte di alimentazione e ravvenamento dei sistemi idrici superficiali interni e imprescindibile riserva di approvvigionamento di acqua potabile.

In generale, tutte le disposizioni normative (Direttiva Comunitaria WFD 2000/60/CE, la successiva Direttiva 2006/118/CE, il D.Lgs 152/2006, il D.Lgs 30/2009, il D.M. 260/2010 e il D.M. 6/07/2016) sono tese ad assicurare la preservazione della risorsa dall'inquinamento e dal depauperamento delle risorse in termini quantitativi.

Ai sensi della Direttiva 2014/80/CE e della Parte A e B dell'Allegato II della Direttiva 2006/118/CE, in relazione ai criteri per la fissazione dei valori soglia per gli inquinanti delle acque sotterranee, sono stabiliti valori soglia per tutti gli inquinanti e gli indicatori di inquinamento che, secondo le caratterizzazioni effettuate ai sensi dell'articolo 5 della Direttiva 2000/60/CE, consentono di definire se i corpi o gruppi di corpi idrici possono conseguire o meno un buono stato chimico delle acque sotterranee.

La corretta valutazione dello stato chimico e quantitativo di un corpo idrico sotterraneo non può prescindere da una efficace strategia di monitoraggio che si sostanzia in una rete sufficientemente densa ed in un programma di monitoraggio calibrato in ragione della tipologia di acquifero, degli esiti dei monitoraggi pregressi e delle pressioni antropiche che insistono sul corpo idrico stesso. Pertanto, in relazione alle indicazioni tecniche di cui alla Linea Guida APAT n. 116/2014 (*Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs 152/2006 e relativi decreti attuativi*) la rete di monitoraggio deve essere realizzata tenendo conto dei complessi idrogeologici e delle tipologie di impatti generati dalla pressioni antropiche presenti.

La densità dei punti di monitoraggio deve tener conto di determinate caratteristiche intrinseche dell'acquifero (permeabilità, porosità, vulnerabilità, ecc...), delle pressioni antropiche e gli impatti riscontrati.

I punti utili ai fini del monitoraggio chimico possono, a determinate condizioni, essere utilizzati anche per il monitoraggio quantitativo; i punti selezionati per costituire la rete di monitoraggio devono, tra l'altro, essere accessibili per tempi ragionevolmente lunghi anche al fine di consentire la costruzione di una serie storica sufficientemente significativa per la determinazione dei trend.

Il programma di monitoraggio da applicare nell'ambito del ciclo sessennale, è definito anche sulla scorta dell'analisi del rischio di non raggiungimento dello "Stato Buono" e prevede due diverse tipologie di monitoraggio:

- Sorveglianza (*Punto 4.2.1 – Punto B "Acque Sotterranee" – Allegato 1 alla Parte Terza del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.*) – da condurre durante ciascun ciclo di gestione del bacino idrografico si effettua su tutti i corpi idrici sotterranei (sia a rischio che non a rischio), selezionando i parametri in ragione delle pressioni antropiche presenti. Il monitoraggio di sorveglianza deve essere effettuato con una frequenza che non può superare la periodicità di 6 anni
- Operativo - (*Punto 4.2.2 – Punto B "Acque Sotterranee" – Allegato 1 alla Parte Terza del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.*) – da condurre sui corpi idrici sotterranei "a rischio" di non raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale deve essere effettuato tutti gli anni nei periodi intermedi tra due monitoraggi di sorveglianza al fine di valutare i rischi specifici che determinano il non raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

Di seguito si riporta una descrizione sintetica dell'attuale rete di monitoraggio e delle azioni finalizzate alla sua implementazione, nonché un prospetto di sintesi recante i programmi di monitoraggio da attuarsi nel sessennio in corso.

4.6.1) RETE DI MONITORAGGIO

Con la D.G.R. n. 901 del 9 dicembre 2021 (Revoca della D.G.R. 18 aprile 2003 n. 355. Individuazione e approvazione della nuova rete di monitoraggio qualitativo e del programma di monitoraggio 2021-2026 dei corpi idrici sotterranei della Regione Lazio. D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.) si è inteso, tra l'altro, implementare e ridefinire la rete di monitoraggio qualitativo delle acque sotterranee precedentemente individuata con la D.G.R. n. 335 del 18 aprile 2003 ("Prima individuazione dei punti di monitoraggio quantitativo e qualitativo delle acque sotterranee. D.Lvo 152/99, come modificato dal D.Lvo 258/2000).

L'attuale rete di monitoraggio qualitativo dei Corpi Idrici Sotterranei, definita a seguito dell'accorpamento ed omogeneizzazione della c.d. "Rete sorgenti" (DGR 335/2003) e della c.d. "Rete ZVN", oltre che da progressive locali implementazioni, consta attualmente di complessivi n. 183 punti di campionamento censiti su tutto il territorio regionale ai quali si somma un punto di campionamento localizzato in corrispondenza di un'area "anidra".

Nella tabella 4.60 si riporta un prospetto sintetico concernente il numero di punti di monitoraggio qualitativo per singolo corpo idrico sotterraneo perimetrato per la Regione Lazio.

Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	Punti di campionamento
CA001	Monti Lepini	2
CA002	Monte Circeo	1
CA003	Monti Ausoni-Aurunci	8
CA004	Unità delle Acque Albule	0
CA005	Monti Simbruini-Ernici	11
CA006	Monte Bove	0
CA007	Monti della Marsica Occidentale	3
CA008	Monti Tolentino-Cavogna	0
CA009	Monti di Narni-Amelia	0
CA010	Monte Terminillo	0
CA011	Monti Aspra-Coscerno	0

Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	Punti di campionamento
CA012	Monti Solenne-Ferentillo	0
CA013	Monti Giano-Nuria-Velino	2
CA014	Monti Sabini Meridionali	2
CA015	Monti Sabini Settentrionali	0
CA016	Monti Prenestini-Ruffi-Cornicolani	6
CA017	Monti Ernici-Cairo	3
CA018	Unità del Soratte	0
CA019	Monti del Venafro	2
CA020	Monte Maio	0
CA021	Monti della Meta-Mainarde	2
AV001	Unità alluvionale del Fiume Mignone	0
AV002	Unità alluvionale del Fiume Marta	1
AV003	Unità alluvionale del Fiume Fiora	2
AV004	Unità alluvionale del F. Tevere	3
AV005	Unità alluvionale del Fiume Paglia	0
DQ001	Unità terrigena della Piana di Fondi	6
DQ002	Unità terrigena della Piana di Leonessa	0
DQ003	Unità terrigena della Piana di Rieti	3
DQ004	Unità terrigena della Piana di Gaeta	3
DQ005	Unità terrigena della Piana Pontina	30
DQ006	Unità dei depositi terrazzati costieri meridionali	5
DQ007	Unità dei depositi terrigeni costieri di Santa Severa	5
DQ008	Unità dei depositi terrazzati costieri settentrionali	9
DQ009	Unità terrigena delle valli dei Fiumi Sacco, Liri e Garigliano	23
DQ010	Unità terrigena della Piana di Sora	2
DET001	Conglomerati Plio-Pleistocenici	1
DET002	Unità del Delta del Fiume Tevere	5
DET003	Conglomerati Mio-Pliocenici	1
LOC001	Monti della Laga	1
LOC002	Unità terrigena della media valle del F. Tevere riva Sinistra	3
LOC003	Unità terrigena della media valle del F. Tevere riva Destra	1
VU001	Unità dei Colli Albani	6
VU002	Unità dei Monti Sabatini	4
VU003	Unità dei Monti Cimini-Vicani	16
VU004	Unità dei Monti Vulsini	11
VU005	Unità di Tolfa-Allumiere	0
STE001	Unità Anidre	1
TOTALE PUNTI DI CAMPIONAMENTO ACQUE SOTTERRANEE		184

Tabella 4.33: Punti di monitoraggio qualitativo per singolo corpo idrico sotterraneo perimetrato per la Regione Lazio.

In relazione a quanto sopra riportato appare evidente l'assoluta inadeguatezza della rete di monitoraggio attualmente in uso che deve necessariamente essere oggetto di una importante implementazione ed adeguamento. A tal proposito, a far data dal 1 gennaio 2023, sono state attivate specifiche iniziative progettuali relative all'“Implementazione della rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei ricedenti nel territorio della Regione Lazio, nell'ambito del Distretto dell'Appennino Centrale” - POA “Acquacentro”⁴⁴ a valere sulle risorse FSC 2014-2020, attività queste che saranno sviluppate nel triennio 2023/2025 e che consentiranno di ampliare e ridefinire ulteriormente la rete ed i programmi di monitoraggio per tutti i 47 Corpi Idrici Sotterranei perimetrati sul territorio regionale.

4.6.2) PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Il programma di monitoraggio è definito sulla scorta delle risultanze dei monitoraggi del sessennio 2015-2020 e in ragione della valutazione del rischio di non raggiungimento dello stato buono definito in sede di redazione dei Piani di Gestione delle Acque dei Distretti Idrografici dell'Appennino Meridionale e Centrale. In generale, ai fini della predisposizione della proposta di programma di monitoraggio, sono anche adottati i seguenti criteri:

- per i Corpi Idrici carbonatici classificati in “Stato Buono” nel sessennio 2015-2020 si applica un monitoraggio di “Sorveglianza”, fatta eccezione per il corpo idrico “Monti Simbruini-Ernici” per il quale, in sede di Distretto Idrografico, sono state identificate pressioni antropiche significative che mettono a rischio il raggiungimento dello stato buono. La stessa tipologia di monitoraggio si applica per il Corpo Idrico Sotterraneo “Monte Circeo” classificato solo sulla scorta del c.d. “Giudizio Esperto” in ragione dell'assenza di pressioni antropiche significative;
- per i Corpi Idrici carbonatici classificati in “Stato Scarso”, ovvero non classificati per carenza di punti di campionamento, si applica un monitoraggio “Operativo”;
- per tutti gli altri Corpi Idrici classificati in “Stato Scarso” si applica un monitoraggio “Operativo”. In questo caso si tiene anche conto della presenza di aree perimetrare ZVN; per taluni corpi idrici sotterranei che sono interessati marginalmente da aree perimetrare ZVN e per i quali i risultati del monitoraggio pregresso (2015-2020) hanno determinato uno stato chimico “Buono”, si applica un programma di “Sorveglianza”;
- per i Corpi Idrici vulcanici, ribadite le note criticità inerenti ai parametri Arsenico, Fluoruri e Vanadio, presenti anche in concentrazioni che possono eccedere i limiti tabellari, atteso che per gli stessi Corpi Idrici Sotterranei non risultano ufficialmente individuati i “valori di fondo” (*Punto A.2-C - all'Allegato 1 <<B-Acque Sotterranee>> alla Parte III del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.*) e che è largamente riconosciuta una diffusa presenza naturale in determinate aree della Regione, si applica il monitoraggio “Operativo”.

Inoltre, è opportuno evidenziare che per i Corpi Idrici sotterranei ricompresi tra diverse Regioni si ritiene necessario coordinare il Programma di Monitoraggio con il medesimo applicato nella Regione confinante (Tabella 4.61).

Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	Programma di Monitoraggio
CA001	Monti Lepini	Operativo
CA002	Monte Circeo	Sorveglianza
CA003	Monti Ausoni-Aurunci	Sorveglianza
CA004	Unità delle Acque Albule	Operativo
CA005	Monti Simbruini-Ernici	Operativo

⁴⁴ Accordo stipulato il 12 dicembre 2022 tra l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale, la Regione Lazio e l'ARPA Lazio per lo sviluppo dell'Attività 4.1 – “Implementazione della rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei ricedenti nel territorio della Regione Lazio, nell'ambito del Distretto dell'Appennino Centrale”.

Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	Programma di Monitoraggio
CA006	Monte Bove	Sorveglianza
CA007	Monti della Marsica Occidentale	Sorveglianza
CA008	Monti Tolentino-Cavogna	Sorveglianza
CA009	Monti di Narni-Amelia	Sorveglianza
CA010	Monte Terminillo	Sorveglianza
CA011	Monti Aspra-Coscerno	Sorveglianza
CA012	Monti Solenne-Ferentillo	Sorveglianza
CA013	Monti Giano-Nuria-Velino	Sorveglianza
CA014	Monti Sabini Meridionali	Sorveglianza
CA015	Monti Sabini Settentrionali	Sorveglianza
CA016	Monti Prenestini-Ruffi-Cornicolani	Operativo
CA017	Monti Ernici-Cairo	Sorveglianza
CA018	Unità del Soratte	Sorveglianza
CA019	Monti del Venafro	Sorveglianza
CA020	Monte Maio	Sorveglianza
CA021	Monti della Meta-Mainarde	Sorveglianza
AV001	Unità alluvionale del Fiume Mignone	Operativo
AV002	Unità alluvionale del Fiume Marta	Operativo
AV003	Unità alluvionale del Fiume Fiora	Operativo
AV004	Unità alluvionale del F. Tevere	Operativo
AV005	Unità alluvionale del Fiume Paglia	Operativo
DQ001	Unità terrigena della Piana di Fondi	Operativo
DQ002	Unità terrigena della Piana di Leonessa	Operativo
DQ003	Unità terrigena della Piana di Rieti	Operativo
DQ004	Unità terrigena della Piana di Gaeta	Operativo
DQ005	Unità terrigena della Piana Pontina	Operativo
DQ006	Unità dei depositi terrazzati costieri meridionali	Operativo
DQ007	Unità dei depositi terrigeni costieri di Santa Severa	Operativo
DQ008	Unità dei depositi terrazzati costieri settentrionali	Operativo
DQ009	Unità terrigena delle valli dei Fiumi Sacco, Liri e Garigliano	Operativo

Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico Sotterraneo	Programma di Monitoraggio
DQ010	Unità terrigena della Piana di Sora	Operativo
DET001	Conglomerati Plio-Pleistocenici	Sorveglianza
DET002	Unità del Delta del Fiume Tevere	Operativo
DET003	Conglomerati Mio-Pliocenici	Sorveglianza
LOC001	Monti della Laga	Sorveglianza
LOC002	Unità terrigena della media valle del F. Tevere riva Sinistra	Operativo
LOC003	Unità terrigena della media valle del F. Tevere riva Destra	Operativo
VU001	Unità dei Colli Albani	Operativo
VU002	Unità dei Monti Sabatini	Operativo
VU003	Unità dei Monti Cimini-Vicani	Operativo
VU004	Unità dei Monti Vulsini	Operativo
VU005	Unità di Tolfa-Allumiere	Operativo

Tabella 4.34: Elenco dei 47 Corpi Idrici Sotterranei della Regione Lazio e relativo programma di monitoraggio.

L'applicazione dei programmi di monitoraggi per il ciclo sessennale di riferimento conterà in campionamenti periodici per la determinazione dei parametri di base (caratterizzazione ionica), in aggiunta ad i parametri di cui alle tabelle 2 e 3 del Punto B-Allegato 1 alla Parte Terza del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. All'occorrenza e ove ritenuto opportuno, i consueti profili analitici saranno implementati con altri parametri indicatori di impatti derivanti da attività antropiche impattanti.

Le frequenze di campionamento in corrispondenza dei punti ricadenti in aree perimetrate ZVN sarà intensificata anche ai fini della definizione dei trend delle concentrazioni di nitrati.

4.4.1 Stato di qualità delle Acque Sotterranee

Le disposizioni di cui al Punto B dell'Allegato 1 alla parte terza del D.Lgs 152/2006, così come modificate ed integrate in particolare dal D.Lgs 30/2009 e dal D.M. 6 luglio 2016, definiscono le condizioni di riferimento per:

- il buono stato chimico delle acque sotterranee sulla scorta di:
 - o "elementi generali": La composizione chimica del corpo idrico sotterraneo è tale che le concentrazioni di inquinanti:
 - non presentano effetti di intrusione salina;
 - non superano gli standard di qualità ambientale di cui alla tabella 2 e i valori soglia di cui alla tabella 3 in quanto applicabili;
 - non sono tali da impedire il conseguimento degli obiettivi ambientali di cui agli articoli 76 e 77 del decreto n.152 del 2006 per le acque superficiali connesse né da comportare un deterioramento significativo della qualità ecologica o chimica di tali corpi né da recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.
 - o "conduttività": Le variazioni della conduttività non indicano intrusioni saline o di altro tipo nel corpo idrico sotterraneo.
- il buono stato quantitativo sulla scorta del "livello delle acque sotterranee":

- Il livello/portata di acque sotterranee nel corpo delle acque sotterranee è tale che la media annua dell'estrazione sotterranea a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili. Di conseguenza, il livello delle acque sotterranee non subisce alterazioni antropiche tali da:
 - impedire il conseguimento degli obiettivi ecologici specificati per le acque superficiali connesse;
 - comportare un deterioramento significativo della qualità di tali acque;
 - recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.

Inoltre, alterazioni della direzione di flusso risultanti da variazioni del livello possono verificarsi, su base temporanea o permanente, in un'area delimitata nello spazio; tali inversioni non causano tuttavia l'intrusione di acqua salata o di altro tipo né imprimono alla direzione di flusso alcuna tendenza antropica duratura e chiaramente identificabile che possa determinare siffatte intrusioni. Un importante elemento da prendere in considerazione al fine della valutazione dello stato quantitativo è inoltre, specialmente per i complessi idrogeologici alluvionali, l'andamento nel tempo del livello piezometrico. Qualora tale andamento, evidenziato ad esempio con il metodo della regressione lineare, sia positivo o stazionario, lo stato quantitativo del corpo idrico è definito buono. Ai fini dell'ottenimento di un risultato omogeneo è bene che l'intervallo temporale ed il numero di misure scelte per la valutazione del trend siano confrontabili tra le diverse aree. È evidente che un intervallo di osservazione lungo permetterà di ottenere dei risultati meno influenzati da variazioni naturali (tipo anni particolarmente siccitosi).

Per il sessennio di riferimento 2015-2020 la rete di monitoraggio delle acque sotterranee, costituita da n. 73 stazioni di campionamento appartenenti alla c.d. "rete sorgenti" (DGR 335/2003), non è da ritenersi adeguata al fine di descrivere esaurientemente lo stato chimico dei n. 47 Corpi Idrici Sotterranei e tantomeno utile per definire il grado di scostamento dalle condizioni di buono stato quantitativo.

Pertanto, attese le note criticità concernenti la carenza di punti di campionamento, ove possibile anche in ragione di informazioni certe ed oggettive, si ricorre all'applicazione del c.d. "giudizio esperto" per valutare il "Buono Stato Chimico", ovvero il mancato conseguimento dello stesso. Dal punto di vista operativo si fa riferimento alle citate disposizioni di cui all'Allegato 1 (B-Acque Sotterranee) alla Parte III del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., nonché ai criteri tecnici di cui alla Linea Guida APAT n. 116/2014 recante "Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs 152/2006 e relativi decreti attuativi" (*Delibera del Consiglio Federale delle Agenzie Ambientali. Seduta del 30 giugno 2014*).

Ai fini delle classificazioni, oltre ad i dati relativi ai n. 73 punti della "rete sorgenti", è stato ritenuto utile valutare tutti i dati disponibili per il sessennio 2015-2020 relativi a campionamenti sporadici ed ai campionamenti effettuati sui circa n. 40 punti appartenenti alla c.d. rete "ZVN" (Zone Vulnerabili da Nitrati). Inoltre, al fine di distinguere le principali facies idrochimiche caratteristiche per i diversi Corpi Idrici Sotterranei perimetrati, a partire dall'annualità di monitoraggio 2020, è stata prevista l'esecuzione delle determinazioni analitiche dei principali ioni.

Anche in riferimento alle procedure tecniche di cui alle citate Linee Guida APAT n. 116/2014, lo Stato Chimico di ciascun corpo idrico sotterraneo, prevede l'attribuzione dello stato Buono quando "lo standard di qualità delle acque sotterranee o il valore soglia è superato al massimo in uno o più siti di monitoraggio, che comunque rappresentino non oltre il 20 per cento dell'area totale o del volume del corpo idrico, per una o più sostanze". Per tutti i corpi idrici sotterranei che non hanno punti di monitoraggio oppure hanno stazioni di campionamento parzialmente rappresentative delle condizioni dell'acquifero, laddove ritenuto applicabile, è utilizzabile il giudizio esperto (GE) per classificare lo stato chimico. In questi casi si deve tener conto di una serie di fattori e valutazioni oggettive di massima riguardanti l'uso del suolo a grande denominatore di scala, presenza/assenza di macro pressioni antropiche, presenza di aree a particolare vincolo (p.e. parchi nazionali/regionali).

Nelle pagine seguenti sono sintetizzati, per ogni C.I.S., le elaborazioni dei dati disponibili relativi ad i monitoraggi condotti nel sessennio 2015-2020; laddove possibile e ragionevolmente supportato da informazioni oggettive si è fatto ricorso anche al c.d. "giudizio esperto" (G.E.). Le medesime classificazioni sono altresì riportate nei documenti costituenti i Piani di Gestione delle Acque dei Distretti Idrografici dell'Appennino Meridionale e Centrale – III Ciclo.

Nel Piano le classificazioni di stato sono riportate in all. 4.2_Stato quantitativo qualitativo_GW.

Anche in questa sede, è opportuno fornire una puntualizzazione in merito ad i parametri Arsenico, Fluoruri e Vanadio, presenti principalmente negli acquiferi vulcanici anche in concentrazioni che possono eccedere i limiti tabellari, in quanto, sebbene per i Corpi Idrici Sotterranei monitorati non risultano ufficialmente individuati i “valori di fondo” (*Punto A.2-C - all’Allegato 1 <<B-Acque Sotterranee>> alla Parte III del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.*), è largamente riconosciuta una diffusa presenza naturale in determinate aree della Regione. A tal proposito appare improcrastinabile l’attivazione di specifiche iniziative tecnico-amministrative tese alla definizione dei livelli di fondo di detti parametri o loro indicatori presenti per motivi idrogeologici naturali, secondo le specifiche procedure tecniche.

Per quanto attiene alla definizione dello “Stato Quantitativo” si riporta una tabella di sintesi elaborata sulla scorta delle informazioni tratte dall’Allegato 4 – Schede di sintesi per i corpi idrici sotterranei - allo studio “*Servizio di studio ed elaborazione dati in materia ambientale ai fini dell’aggiornamento dei Piani di Gestione delle acque da parte delle Autorità di Bacino distrettuali dell’Appennino centrale e meridionale*”, approvato con la Determinazione Dirigenziale della Direzione Ambiente – Area Qualità dell’Ambiente della Regione Lazio n. G17692 del 14/12/2022.

4.4.2 Classificazione stato chimico

MONTI LEPINI - COD. CA001

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 2 punti di campionamento, per tutto il sessennio 2015-2020; dall’analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell’anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica “bicarbonato-calcica” (Figura 4.15).

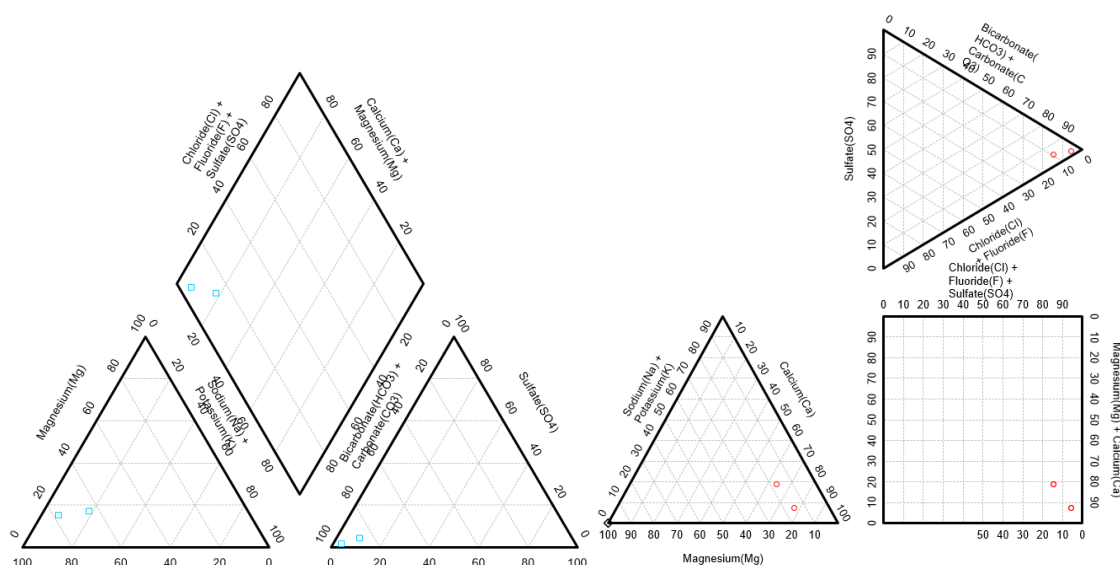


Figura 4.15: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche condotte per il sessennio in esame, si rilevano superamenti dei limiti tabellari per il punto di campionamento CA001_S001 del parametro “Dibromoclorometano”. In relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio di riferimento, lo stato chimico dell’Unità dei Monti Lepini è classificabile come “Scarso”. Tuttavia, attesa l’assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi si può ragionevolmente ritenere che il superamento del limite tabellare del parametro “Dibromoclorometano” sia determinato da condizioni locali che necessitano di puntuali verifiche.

MONTE CIRCEO - COD. CA002 - Inquadramento geografico

L'Unità in questione copre una superficie di circa 11 km² e non sono presenti punti di campionamento. Pertanto, appare evidente la necessità di integrare la rete di monitoraggio con l'individuazione di almeno un punto di campionamento. Nonostante non siano disponibili dati analitici sulla qualità delle acque sotterranee della risorsa idrica nel sessennio di riferimento, è possibile esprimere un giudizio esperto determinato dall'assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi, tale da poter ritenere ragionevole classificare l'Unità del Monte Circeo in stato chimico "Buono" ai sensi del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii..

MONTI AUSONI-AURUNCI - COD. CA003

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 7 punti di campionamento, per tutto il sessennio 2015-2020; dall'analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell'anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica "bicarbonato-calcico", fatto salvo un punto di campionamento che mostra una dominanza "sodico-potassica" (Figura 4.16).

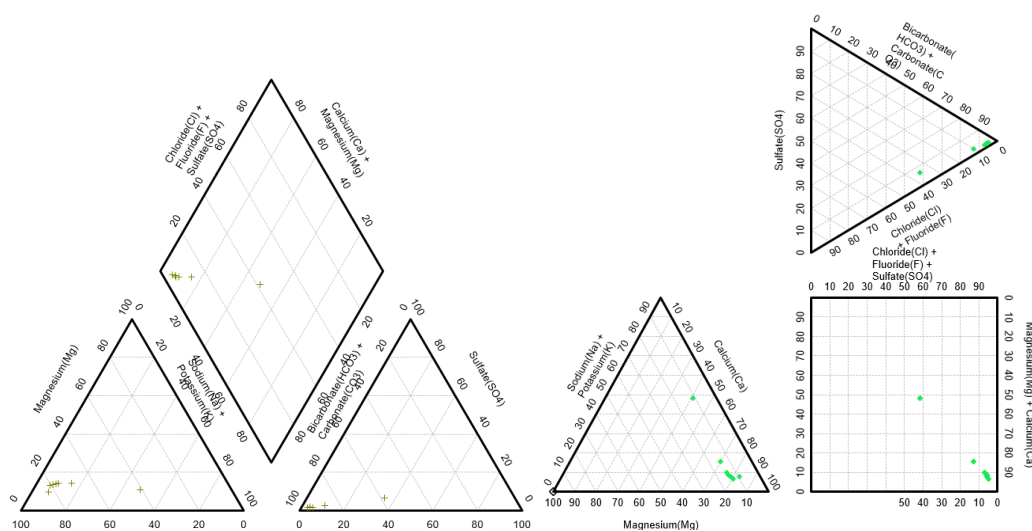


Figura 4.16: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche condotte per il sessennio in esame, si rilevano superamenti dei limiti tabellari per il punto di campionamento CA003_P004 del parametro "Dibromoclorometano" e "Triclorometano". In relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio di riferimento, nonché del giudizio esperto basato sull'assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi è ragionevole classificare come "Buono" lo stato chimico dell'Unità dei M.ti Ausoni-Aurunci.

Infine, attesa l'assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi si può ragionevolmente ritenere che il superamento dei limiti tabellari dei parametri "Dibromoclorometano" e "Triclorometano" sia determinato da condizioni locali che necessitano di puntuali verifiche.

MONTI SIMBRUINI-ERNICI - COD. CA005

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 12 punti di campionamento (un punto è stato campionato solo per due annualità), per tutto il sessennio 2015-2020; dall'analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell'anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica "bicarbonato-calcico" (Figura 4.17).

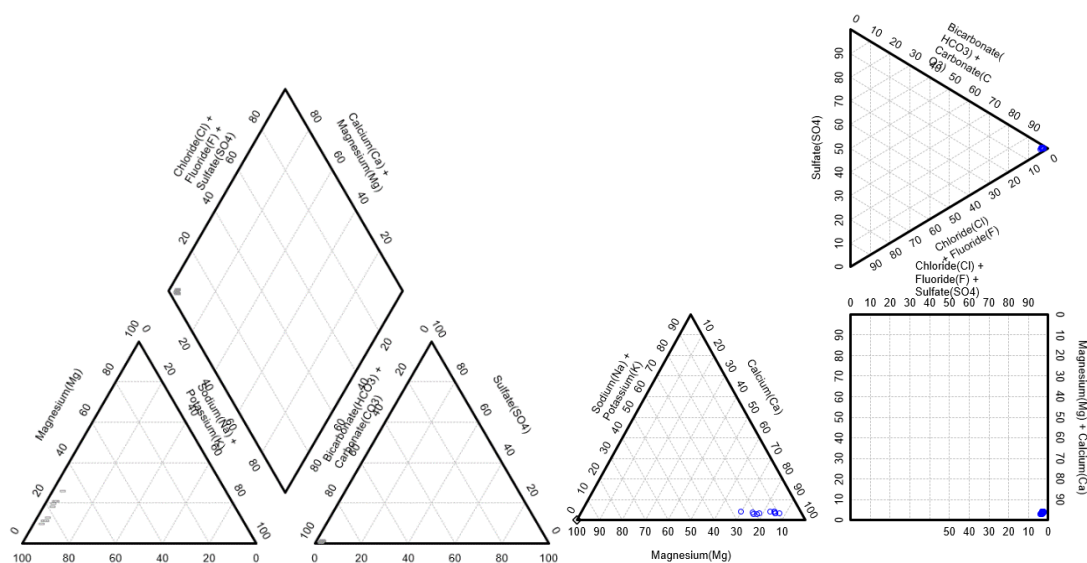


Figura 4.17: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche condotte per il sessennio in esame, si rilevano superamenti dei limiti tabellari per i punti di campionamento CA005_S007 e CA005_S012 dei parametri “Dibromoclorometano” e “Bromodichlorometano”. Tuttavia, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull’assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi, nonché in ragione della rappresentatività dei punti di prelievo è ragionevole classificare come “Buono” lo stato chimico dell’Unità dei M.ti Simbruini-Ernici.

Attesa l’assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi si può ragionevolmente ritenere che il superamento dei limiti tabellari dei parametri “Dibromoclorometano” e “Bromodichlorometano” siano determinati da condizioni locali che necessitano di puntuali verifiche.

MONTI DELLA MARSICA OCCIDENTALE - COD. CA007

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 3 punti di campionamento, per tutto il sessennio 2015-2020; dall’analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell’anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica “bicarbonato-calcico” (Figura 4.18).

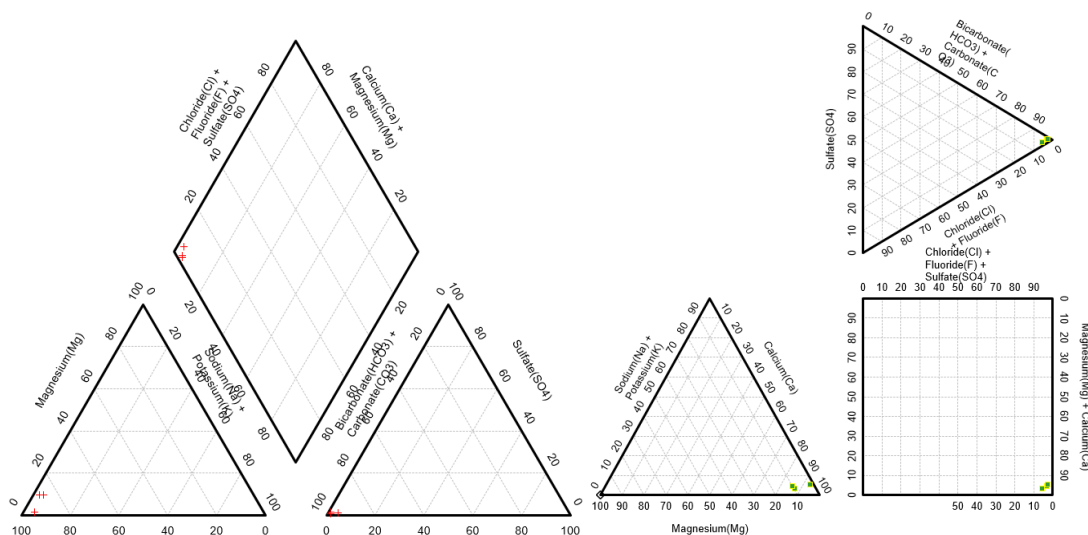


Figura 4.18: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche condotte nel sessennio, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per il punto di monitoraggio, non ha evidenziato superamenti dei limiti tabellari. In relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull'assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi ricadenti nella Regione Lazio coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi è ragionevole classificare la porzione di corpo idrico ricadente nella Regione Lazio dell'Unità dei M.ti della Marsica Occidentale in "Buono" stato chimico.

MONTI TOLENTINO-CAVOGNA - COD. CA008

Ad esito delle attività analitiche condotte negli anni 2015-2016, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per il punto di monitoraggio, non ha evidenziato superamenti dei limiti tabellari. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio di riferimento, nonché del giudizio esperto basato sull'assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi ricadenti nella Regione Lazio coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi, è ragionevole classificare la porzione di corpo idrico ricadente nella Regione Lazio dell'Unità dei Monti Tolentino-Cavogna in "Buono" lo stato chimico.

MONTE TERMINILLO - COD. CA010

Ad esito delle attività analitiche condotte negli anni 2015-2016, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per il punto di monitoraggio, non ha evidenziato superamenti dei limiti tabellari. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull'assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi è ragionevole classificare la porzione di corpo idrico ricadente nella Regione Lazio dell'Unità del Monte Terminillo in "Buono" lo stato chimico.

MONTI ASPRA-COSCERNO - COD. CA011

Ad esito delle attività analitiche condotte negli anni 2015-2016, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per il punto di monitoraggio, non ha evidenziato superamenti dei limiti tabellari. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull'assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi è ragionevole classificare la porzione di corpo idrico ricadente nella Regione Lazio dell'Unità del Monti Aspra-Coscerno in "Buono" stato chimico.

MONTI GIANO-NURIA-VELINO - COD. CA013

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 2 punti di campionamento, per tutto il sessennio 2015-2020; dall'analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell'anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica "bicarbonato-calcico" (Figura 4.19).

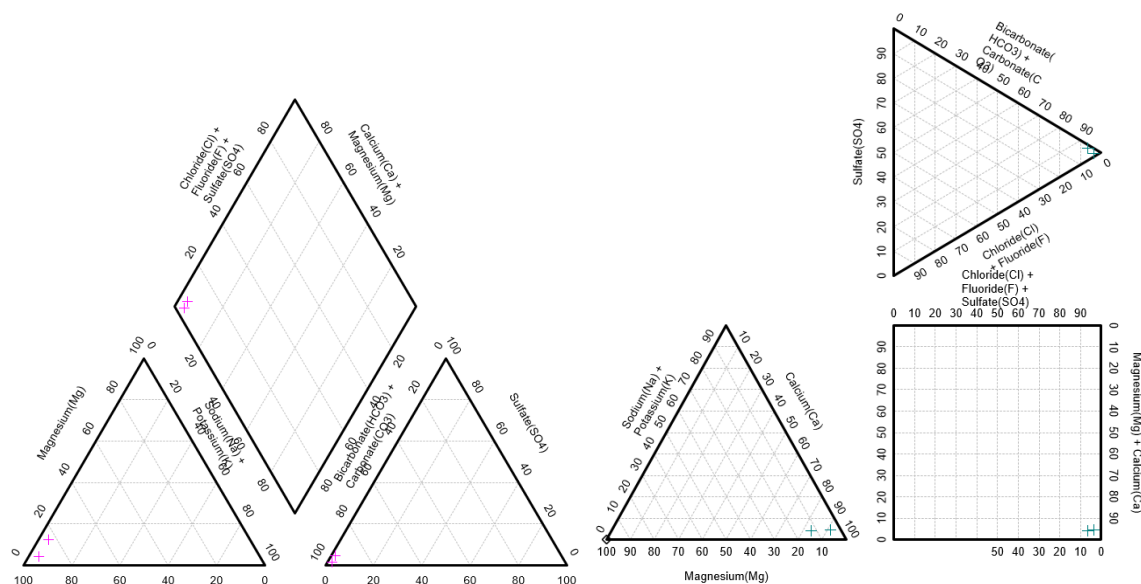


Figura 4.19: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche condotte nel sessennio, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per il punto di monitoraggio, non ha evidenziato superamenti dei limiti tabellari. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull'assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi è ragionevole classificare la porzione di corpo idrico ricadente nella Regione Lazio dell'Unità del Monti Giano-Nuria-Velino in "Buono" lo stato chimico.

MONTI SABINI MERIDIONALI - COD. CA014

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 3 punti di campionamento, per tutto il sessennio 2015-2020 (un punto è stato campionato per soli 2 anni); dall'analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell'anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica "bicarbonato-calcico" (Figura 4.20).

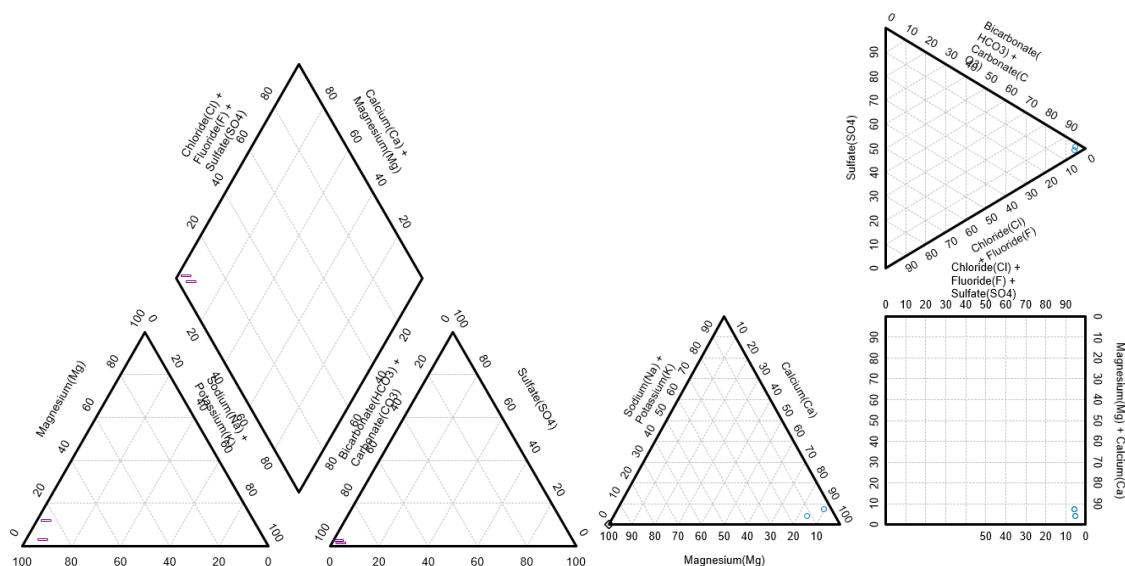


Figura 4.20: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche condotte nel sessennio di riferimento, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per il punto di monitoraggio, non ha evidenziato superamenti dei limiti tabellari. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull'assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi è ragionevole classificare come "Buono" lo stato chimico dell'Unità del Monti Sabini Meridionali.

MONTI PRENESTINI-RUFFI-CORNICOLANI - COD. CA016

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 6 punti di campionamento, per tutto il sessennio 2015-2020; dall'analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell'anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica "bicarbonato-calcico" (Figura 4.21).

Ad esito delle attività analitiche condotte per il sessennio in esame, si rilevano superamenti dei limiti tabellari per i punti di campionamento CA016_S004 e CA016_S005 dei parametri, rispettivamente, "Dibromoclorometano" - "Bromodichlorometano" - "Triclorometano" e "Dibromoclorometano".

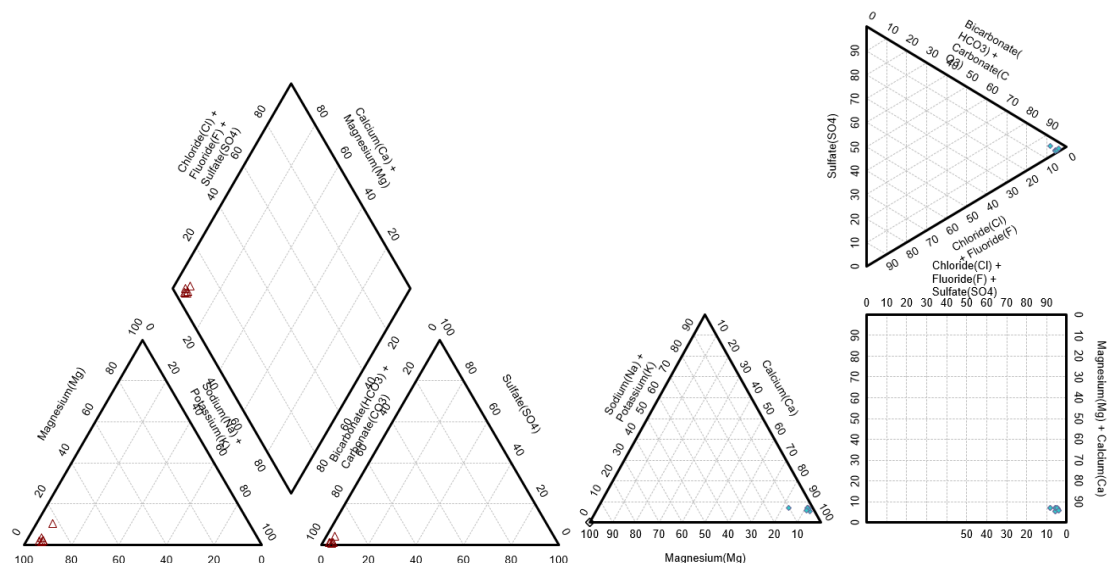


Figura 4.21: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

In relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, ai sensi del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., lo stato chimico complessivo dell'Unità del Monti Prenestini-Ruffi-Cornicolani è classificabile come "Scarso". Tuttavia, attesa l'assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi si può ragionevolmente ritenere che il superamento dei limiti tabellari dei parametri "Dibromoclorometano" - "Bromodichlorometano" - "Triclorometano" siano determinati da condizioni locali che necessitano di puntuali verifiche.

MONTI ERNICI-CAIRO - COD. CA017

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 6 punti di campionamento, per tutto il sessennio 2015-2020; dall'analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell'anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica "bicarbonato-calcico" (Figura 4.22).

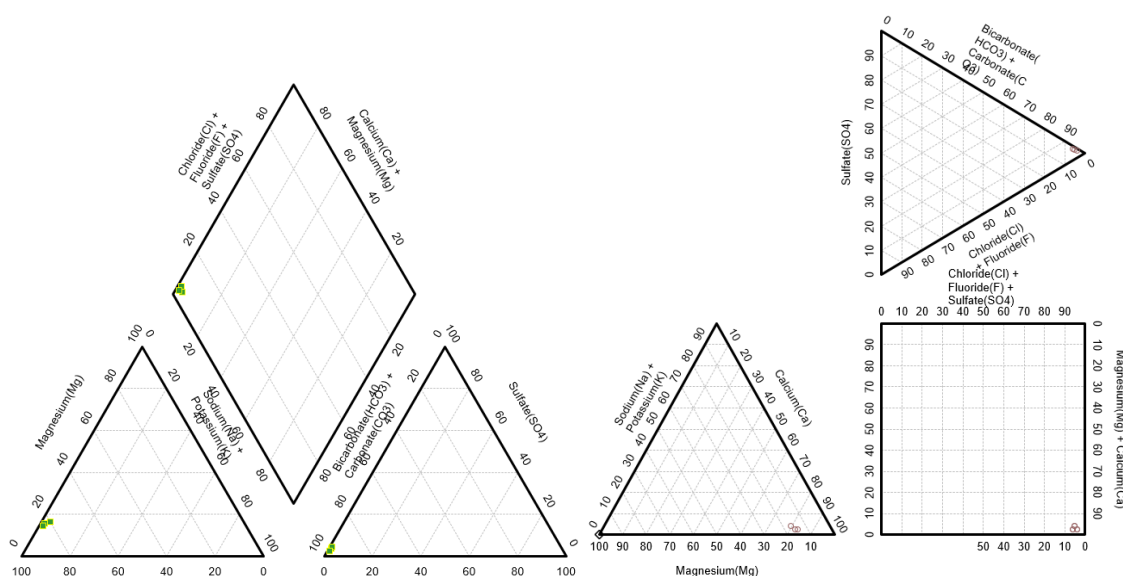


Figura 4.22: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

In relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull'assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi è ragionevole classificare come "Buono" lo stato chimico dell'Unità dei M.ti Ernici-Cairo.

UNITA' DEL SORATTE - COD. CA018

Ad esito delle attività analitiche condotte negli anni 2015-2016, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per il punto di monitoraggio, non ha evidenziato superamenti dei limiti tabellari. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull'assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi è ragionevole classificare come "Buono" lo stato chimico dell'Unità del Monte Soratte.

MONTI DI VENA FRO - COD. CA019

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 2 punti di campionamento, per tutto il sessennio 2015-2020; dall'analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque

campionate nell'anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica “bicarbonato-calcico” (Figura 4.23).

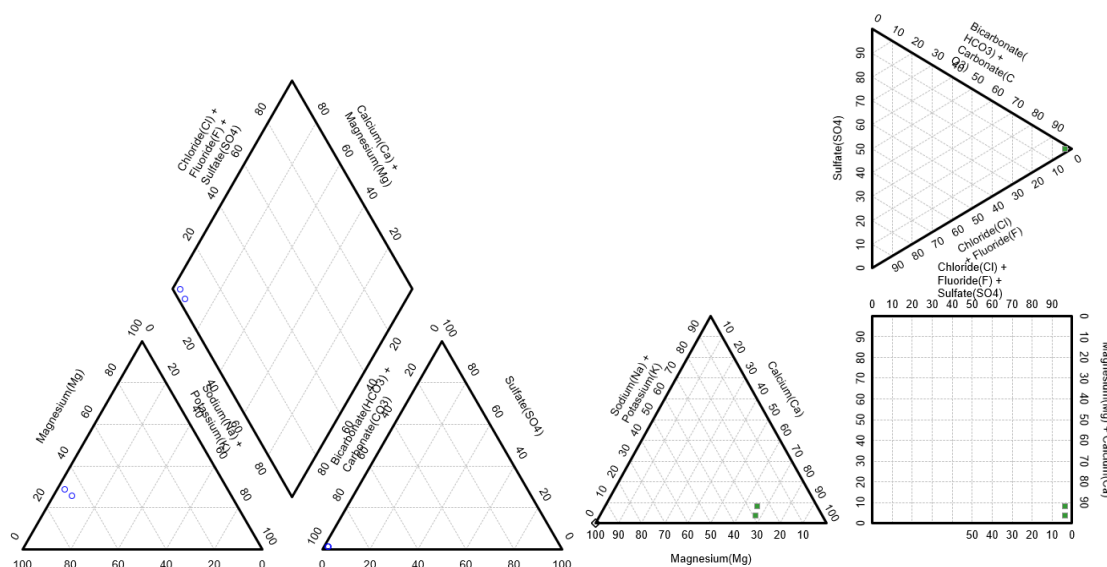


Figura 4.23: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche condotte nel sessennio di riferimento, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per il punto di monitoraggio, non ha evidenziato superamenti dei limiti tabellari. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull'assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi è ragionevole classificare la porzione di corpo idrico ricadente nella Regione Lazio dell'Unità dei Monti di Venafrò in “Buono” lo stato chimico.

MONTI DELLA META-MAINARDE - COD. CA021

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 2 punti di campionamento, per tutto il sessennio 2015-2020; dall'analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell'anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica “bicarbonato-calcico” (Figura 4.24).

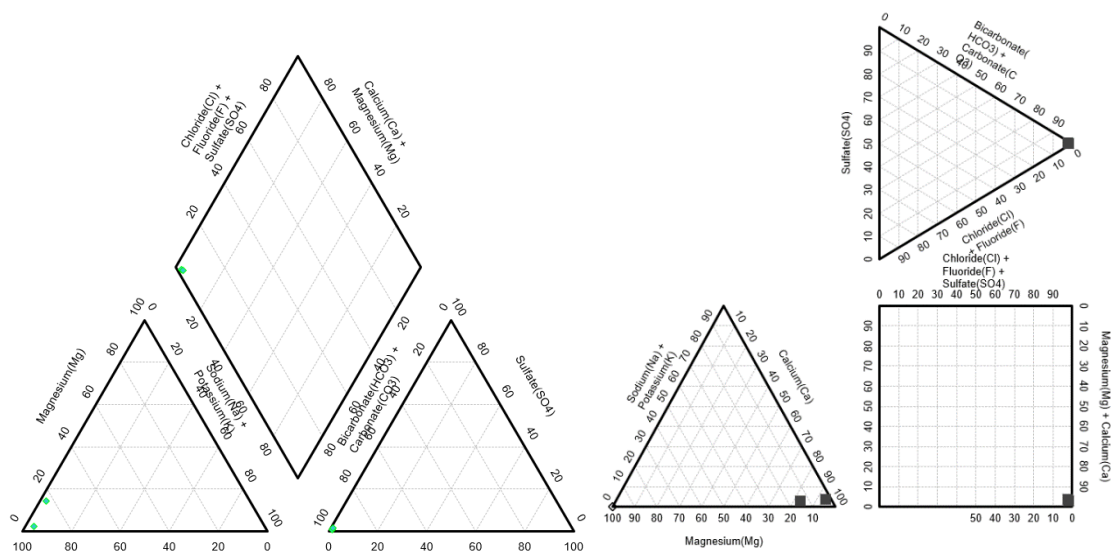


Figura 4.24: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche condotte nel sessennio di riferimento, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per il punto di monitoraggio, non ha evidenziato superamenti dei limiti tabellari. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull'assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi della Regione Lazio coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi è ragionevole classificare come “Buono” lo stato chimico della porzione di corpo idrico ricadente nella Regione Lazio dell'Unità dei Monti Meta-Mainarde.

UNITA' ALLUVIONALE DEL FIUME MARTA - COD. AV002

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 1 punto di campionamento, per tutto il sessennio 2015-2020; dall'analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell'anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica “cloruro-alcalina” (Figura 4.25).

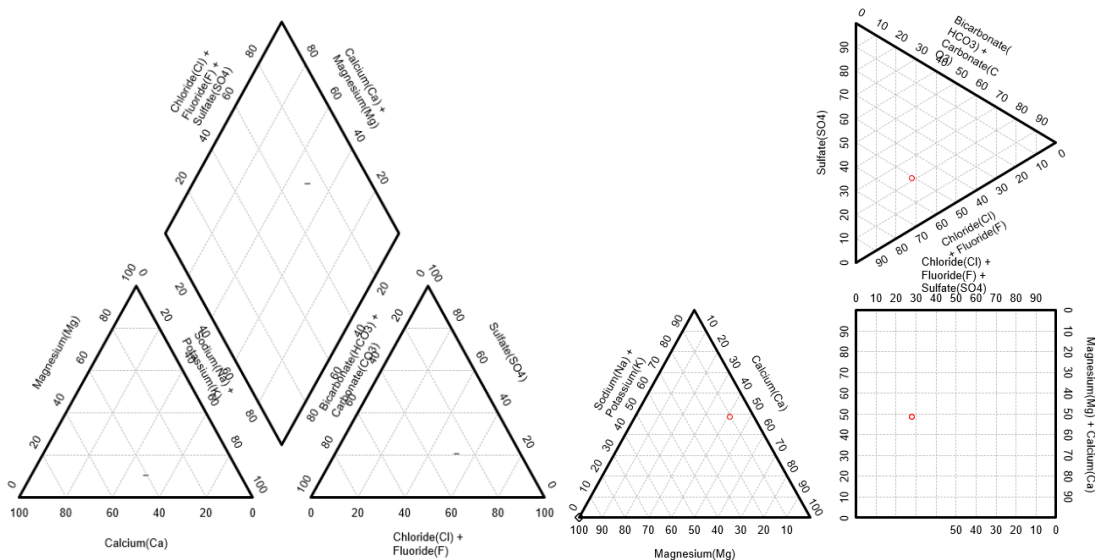


Figura 4.25: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche condotte nel sessennio di riferimento, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per il punto di monitoraggio, ha evidenziato superamenti dei limiti tabellari per i

parametri “Cloruro” e “Solfati”. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull’analisi speditiva delle pressioni antropiche, principalmente rappresentate da agricoltura di tipo intensivo è ragionevole classificare come “Scarso” lo stato chimico dell’Unità delle Alluvioni del Fiume Marta.

UNITA' ALLUVIONALE DEL FIUME FIORA - COD. AV003

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 1 punto di campionamento, per tutto il sessennio 2015-2020; dall’analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell’anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica “bicarbonato-calcica” (Figura 4.26).

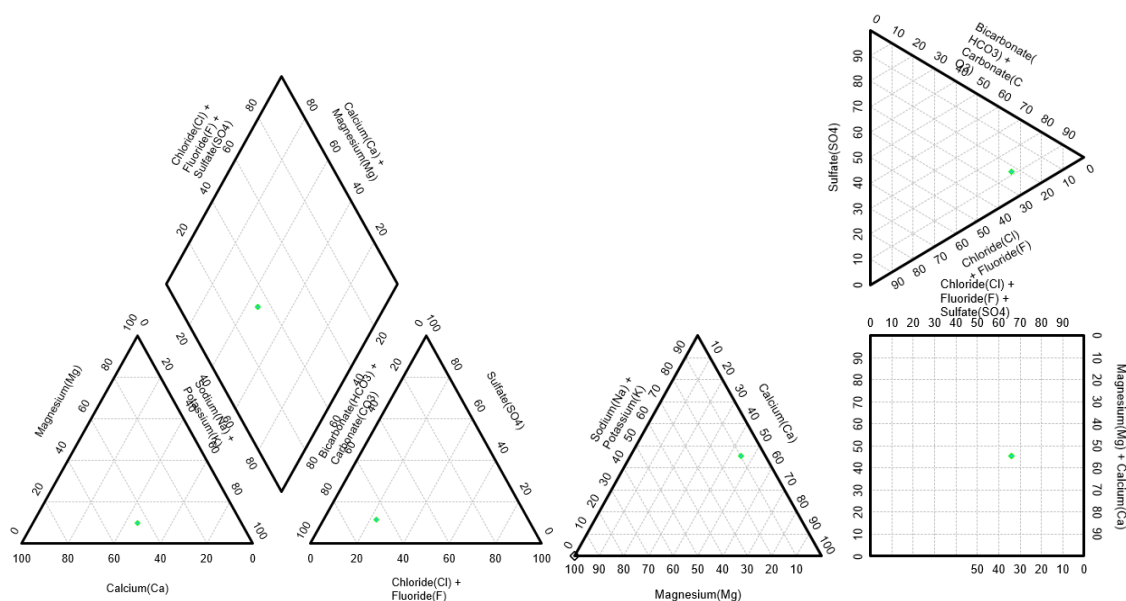


Figura 4.26: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche condotte nel sessennio di riferimento, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per il punto di monitoraggio, ha evidenziato superamenti del limite tabellare per il parametro “Nitrati”. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull’analisi speditiva delle pressioni antropiche, principalmente rappresentate da agricoltura di tipo intensivo è ragionevole classificare come “Scarso” lo stato chimico dell’Unità delle Alluvioni del Fiume Fiora.

UNITA' ALLUVIONALE DEL FIUME TEVERE - COD. AV004

Ad esito delle attività analitiche condotte nel biennio 2015-2016, si rileva il superamento dei limiti tabellari per il punto di campionamento AV004_P001 del parametro “Nitrati”. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull’analisi speditiva delle pressioni antropiche, rappresentate anche da agricoltura di tipo intensivo è ragionevole classificare come “Scarso” lo stato chimico dell’Unità delle Alluvioni del Fiume Tevere.

UNITA' TERRIGENA DELLA PIANA DI FONDI - COD. DQ001

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 3 punti di campionamento, per il sessennio di riferimento (n. 2 punti sono stati campionati solo nel biennio 2015-2016); dall’analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell’anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica “cloruro-alcaina” (Figura 4.27).

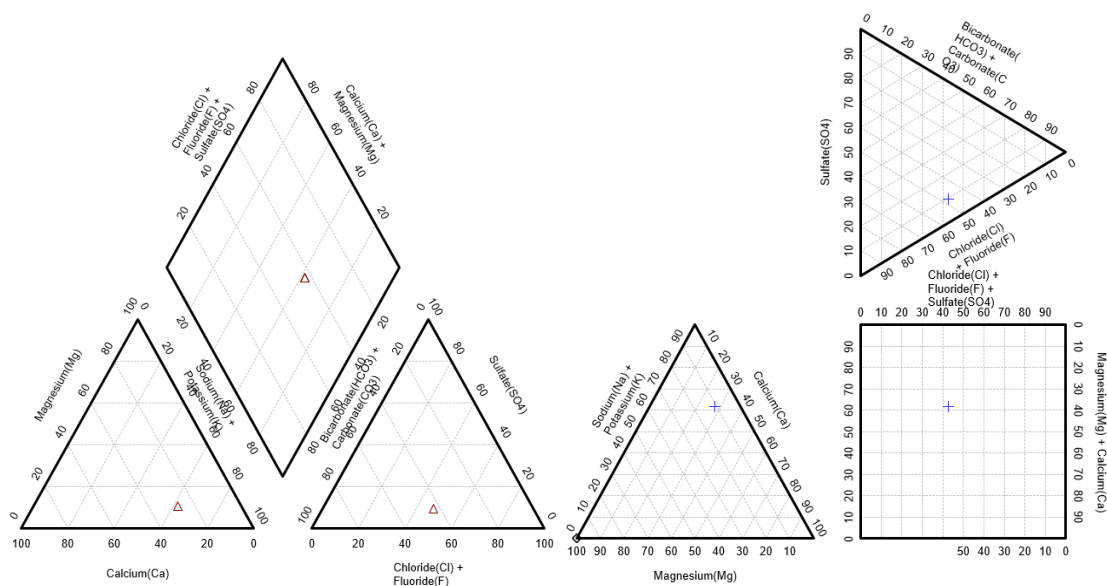


Figura 4.27: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche sopra sintetizzate, si rileva il superamento dei limiti tabellari per il punto di campionamento DQ001_P001 e DQ001_P005, rispettivamente, del parametro “Cloruro” e “Nitrati”. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull’analisi speditiva delle pressioni antropiche, rappresentate anche da agricoltura di tipo intensivo è ragionevole classificare come “Scarso” lo stato chimico dell’Unità Terrigena della Piana di Fondi.

UNITA' TERRIGENA DELLA PIANA DI RIETI - COD. DQ003

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 3 punti di campionamento, per il sessennio di riferimento (n. 1 punto è stato campionato solo nel biennio 2015-2016 e n. 1 punto solo nel 2020); dall’analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell’anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica “bicarbonato-calcica” (Figura 4.28).

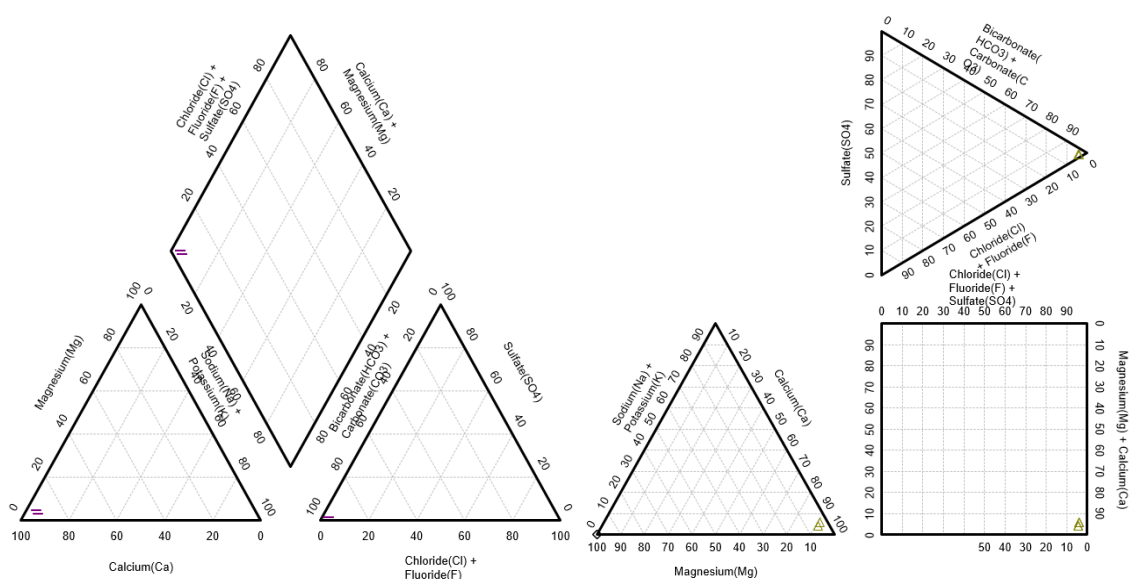


Figura 4.28: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche sopra sintetizzate, si rileva il superamento dei limiti tabellari per il punto di campionamento DQ003_P003 del parametro “Ammoniaca”. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull’analisi speditiva delle pressioni antropiche, rappresentate anche da agricoltura di tipo intensivo è classificabile come “Scarso” lo stato chimico dell’Unità terrigena della Piana di Rieti.

UNITA' TERRIGENA DELLA PIANA DI GAETA - COD. DQ004

Ad esito delle attività analitiche condotte nel biennio 2015-2016, si rileva il superamento dei limiti tabellari per il punto di campionamento DQ004_P002 del parametro “Nitrati”. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull’analisi speditiva delle pressioni antropiche, rappresentate anche da agricoltura di tipo intensivo è ragionevole classificare come “Scarso” lo stato chimico dell’Unità terrigena della Piana di Gaeta.

UNITA' TERRIGENA DELLA PIANA PONTINA - COD. DQ005

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 27 punti di campionamento, per il sessennio di riferimento. Allo scopo di implementare le azioni di monitoraggio e studio dei Corpi Idrici Sotterranei e definirne lo “stato chimico” coerentemente con le disposizioni tecnico-normative in premessa richiamate, sono stati avviati adeguamenti tecnici a far data dal mese di giugno 2020.

Dall’analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) emerge che le acque sotterranee campionate, sebbene sembrano avere taluni elementi caratteristici comuni tra loro, denotano una ampiezza di facies idrochimica tipica dei corpi idrici sotterranei di pianie costiere. Questo aspetto è probabilmente legato alle dinamiche di circolazione idrica sotterranea caratterizzata, generalmente, da una falda a bassa soggiacenza con importanti travasi idrici dagli acquiferi carbonatici dei Monti Ausoni-Aurunci e diffuse interconnessioni con i corpi idrici superficiali costituiti anche da canali artificiali o laghi di transizione; nei settori più prossimi alla linea di costa sono possibili citati, ancorché localizzati, fenomeni di intrusione salina.

Dalla distribuzione dei dati dei principali anioni e cationi nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell’anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica con una lieve dominanza “bicarbonato-solfato-calcica” (Figura 4.29).

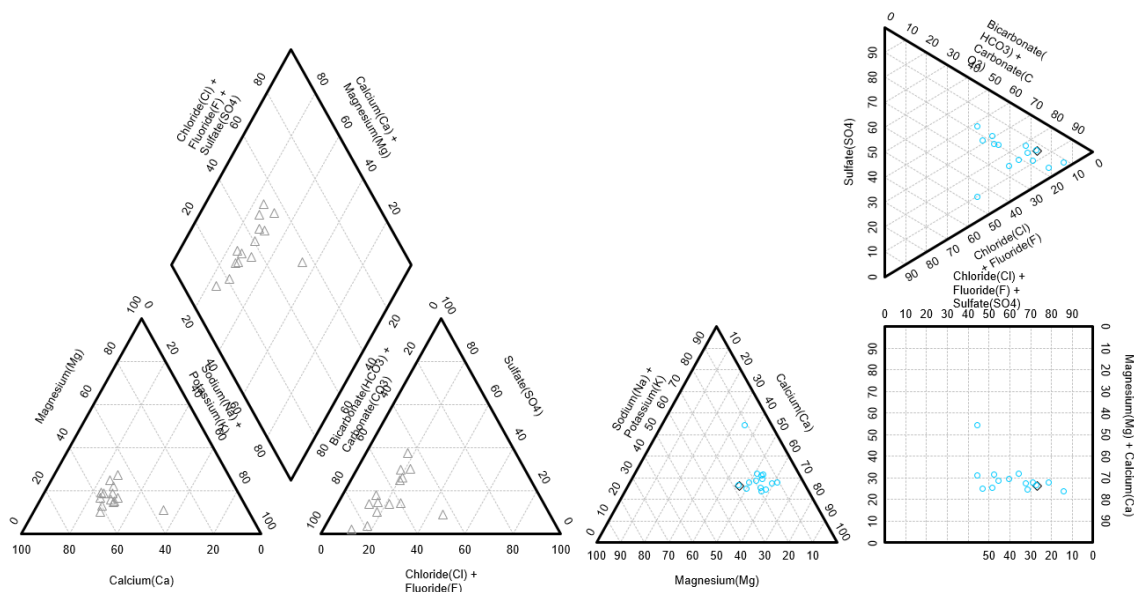


Figura 4.29: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche sopra sintetizzate, si rilevano diffusi superamenti dei limiti tabellari per i parametri “Nitrati” e “Cromo VI” e puntuali superamenti dei parametri “Cloruro”, “Selenio” e

“Trialometani”. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull’analisi speditiva delle pressioni antropiche, rappresentate anche da agricoltura di tipo intensivo è ragionevole classificare come “Scarso” lo stato chimico dell’Unità terrigena della Pianura Pontina.

UNITA’ DEI DEPOSITI TERRAZZATI COSTIERI MERIDIONALI - COD. DQ006

Ad esito delle attività analitiche condotte negli anni 2015-2016, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per i tre punti di monitoraggio, mostra il superamento dei limiti tabellari, per i punti di campionamento DQ006_P001 e DQ006_P002, del parametro “Nitrati”. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull’analisi speditiva delle pressioni antropiche, rappresentate anche da agricoltura di tipo intensivo è ragionevole classificare come “Scarso” lo stato chimico dell’Unità dei Depositi Terrazzati Costieri Meridionali.

UNITA’ DEI DEPOSITI TERRAZZATI COSTIERI DI S. SEVERA - COD. DQ007

Ad esito delle attività analitiche condotte negli anni 2015-2016, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per i sei punti di monitoraggio, mostra diffusi superamenti dei limiti tabellari per i parametri “Nitrati” e “Cloruro” e puntuali superamenti dei parametri “Ammoniaca” e “Arsenico”. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull’analisi speditiva delle pressioni antropiche, rappresentate anche da agricoltura di tipo intensivo è ragionevole classificare come “Scarso” lo stato chimico dell’Unità dei Depositi Terrazzati Costieri di S. Severa.

UNITA’ DEI DEPOSITI TERRAZZATI COSTIERI SETTENTRIONALI - COD. DQ008

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 9 punti di campionamento, per il sessennio di riferimento; dall’analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) emerge che le acque sotterranee campionate, sebbene sembrano avere taluni elementi caratteristici comuni tra loro, denotano una ampiezza di facies idrochimica tipica dei corpi idrici sotterranei di pianie costiere.

Questo aspetto è probabilmente legato alle dinamiche di circolazione idrica sotterranea caratterizzata, generalmente, da una falda a bassa soggiacenza con travasi idrici dagli acquiferi limitrofi e diffuse interconnessioni con i corpi idrici superficiali; nei settori più prossimi alla linea di costa sono possibili, ancorché localizzati, fenomeni di intrusione salina.

Dalla distribuzione dei dati dei principali anioni e cationi nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell’anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica con una lieve dominanza “cloruro-alcalina” (Figura 4.30).

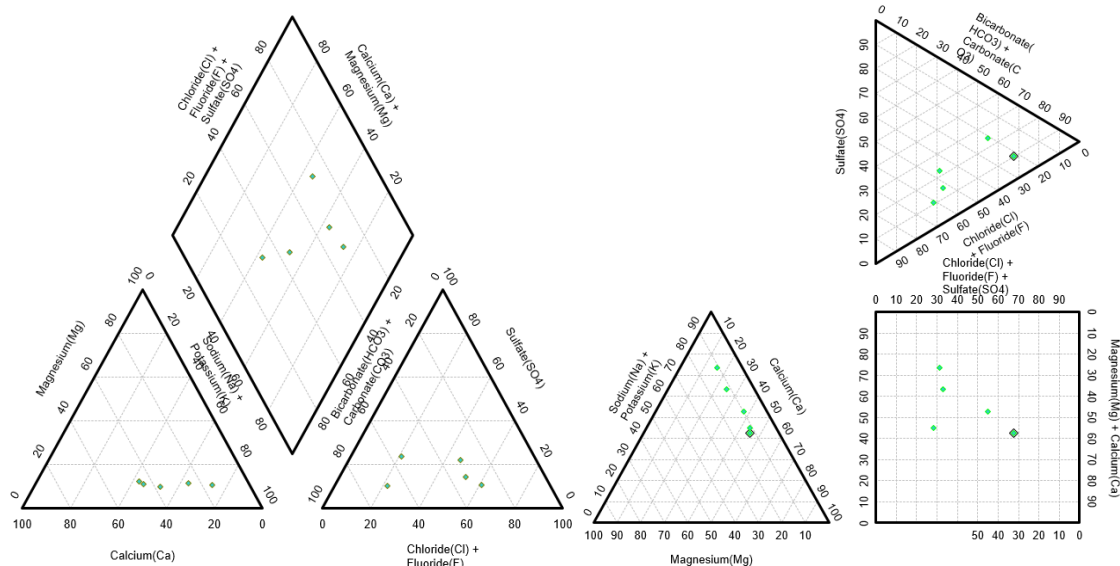


Figura 4.30: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche sopra sintetizzate, si rilevano diffusi superamenti dei limiti tabellari per i parametri “Nitrati” e “Cloruro” e puntuali superamenti dei parametri “Solfato”, “Fluoruro”, “Conducibilità” e “Arsenico”. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull’analisi speditiva delle pressioni antropiche, rappresentate anche da agricoltura di tipo intensivo è ragionevole classificare come “Scarso” lo stato chimico dell’Unità dei Depositi Terrazzati Costieri Settentrionali.

UNITA' TERRIGENA DELLE VALLI DEI FIUMI SACCO, LIRI E GARIGLIANO - COD. DQ009

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 9 punti di campionamento, per il sessennio di riferimento (su n. 5 punti i campionamenti sono stati eseguiti solo nel biennio 2015-2016); dall’analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell’anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica “bicarbonato-calcica” (Figura 4.31).

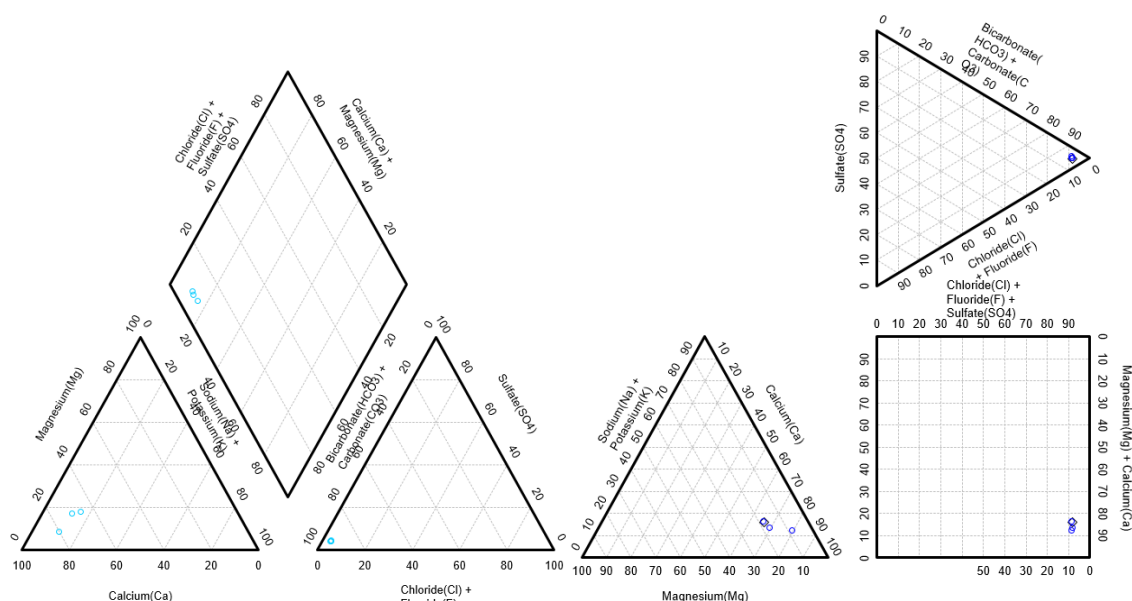


Figura 4.31: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche sopra sintetizzate, si rileva il superamento dei limiti tabellari per il punto di campionamento DQ009_P005 del parametro “Nitrati” e per il punto di campionamento DQ009_S001 dei parametri “Bromodichlorometano”, “Dibromodichlorometano” e “Triclorometano”. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull’analisi speditiva delle pressioni antropiche, rappresentate anche da agricoltura di tipo intensivo è ragionevole classificare come “Scarso” lo stato chimico dell’Unità Terrigena delle Valli dei fiumi Sacco, Liri e Garigliano.

CONGLOMERATI PLIO-PLEISTOCENICI - COD. DET001

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 1 punto di campionamento, per il sessennio di riferimento; dall’analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell’anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica “bicarbonato-calcica” (Figura 4.32).

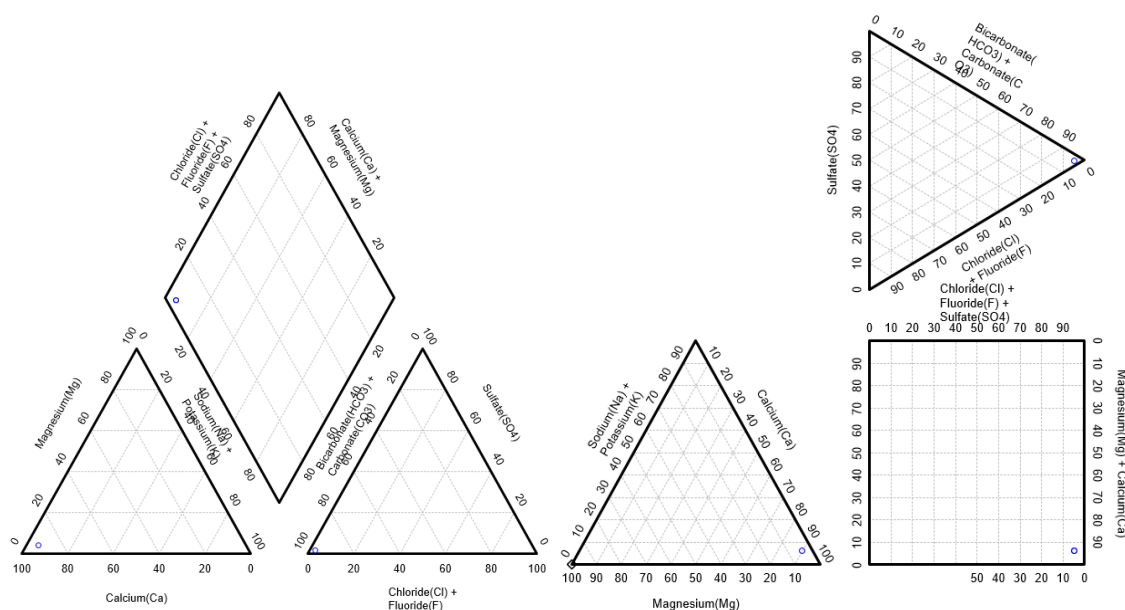


Figura 4.32: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche condotte nel sessennio di riferimento, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per il punto di monitoraggio, non ha evidenziato superamenti dei limiti tabellari. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull’assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi è ragionevole classificare come “Buono” lo stato chimico dell’Unità dei Conglomerati Plio-Pleistocenici.

UNITA’ DEL DELTA DEL FIUME TEVERE - COD. DET002

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 1 punto di campionamento, per il sessennio di riferimento; dall’analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell’anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica “bicarbonato-calcica” (Figura 4.33).

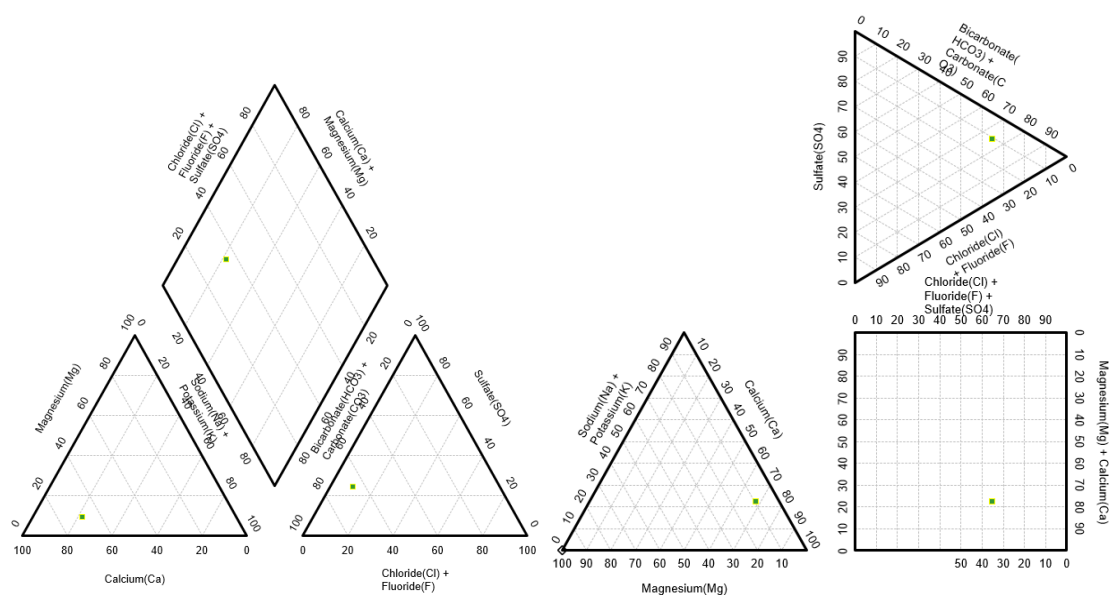


Figura 4.33: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche condotte nel sessennio di riferimento, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per il punto di monitoraggio, non ha evidenziato superamenti dei limiti tabellari. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, non rilevando superamenti ai limiti tabellari di legge è classificabile come “Buono” lo stato chimico dell’Unità del Delta del Fiume Tevere.

CONGLOMERATI MIO-PLIOCENICI - COD. DET003

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 1 punto di campionamento, per il sessennio di riferimento; dall’analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell’anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica “bicarbonato-calcica” (Figura 4.34).

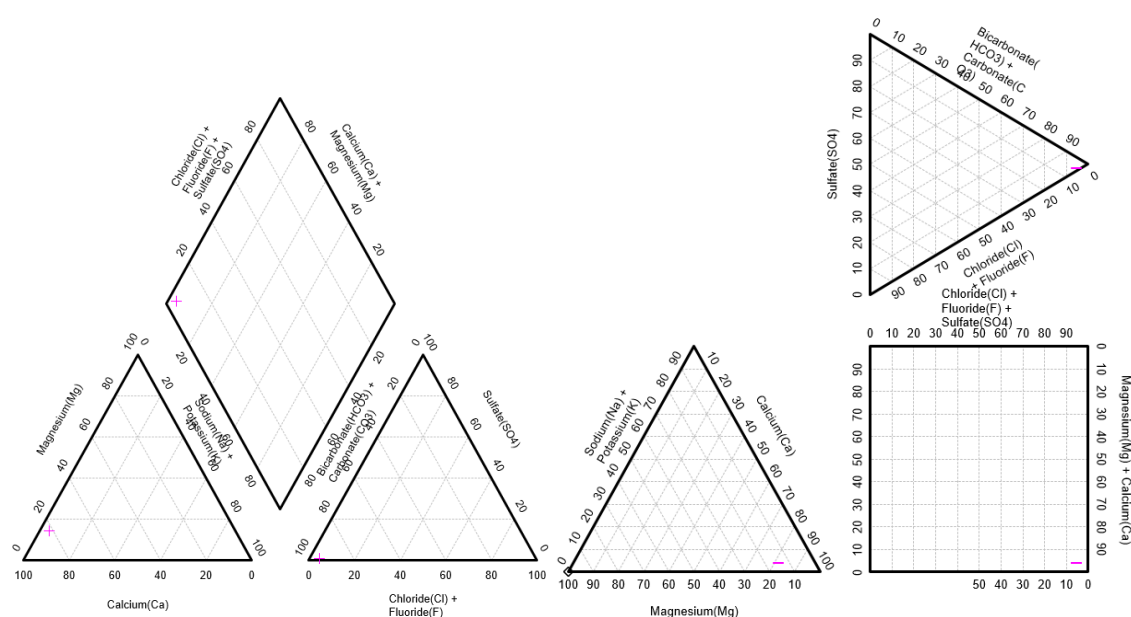


Figura 4.34: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche condotte nel sessennio di riferimento, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per il punto di monitoraggio, non ha evidenziato superamenti dei limiti tabellari. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull'assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi è ragionevole classificare come "Buono" lo stato chimico dell'Unità dei Conglomerati Mio-Pliocenici.

MONTI DELLA LAGA - COD. LOC001

Ad esito delle attività analitiche condotte nel biennio 2015-2016, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per il punto di monitoraggio, non ha evidenziato superamenti dei limiti tabellari. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull'assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi è ragionevole classificare la porzione di corpo idrico ricadente nella Regione Lazio dell'Unità dei Monti della Laga in "Buono" lo stato chimico.

UNITA' TERRIGENA DELLA MEDIA VALLE DEL F. TEVERE RIVA SINISTRA - COD. LOC002

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 3 punti di campionamento, per il sessennio di riferimento; dall'analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell'anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica "bicarbonato-calcica" (Figura 4.35).

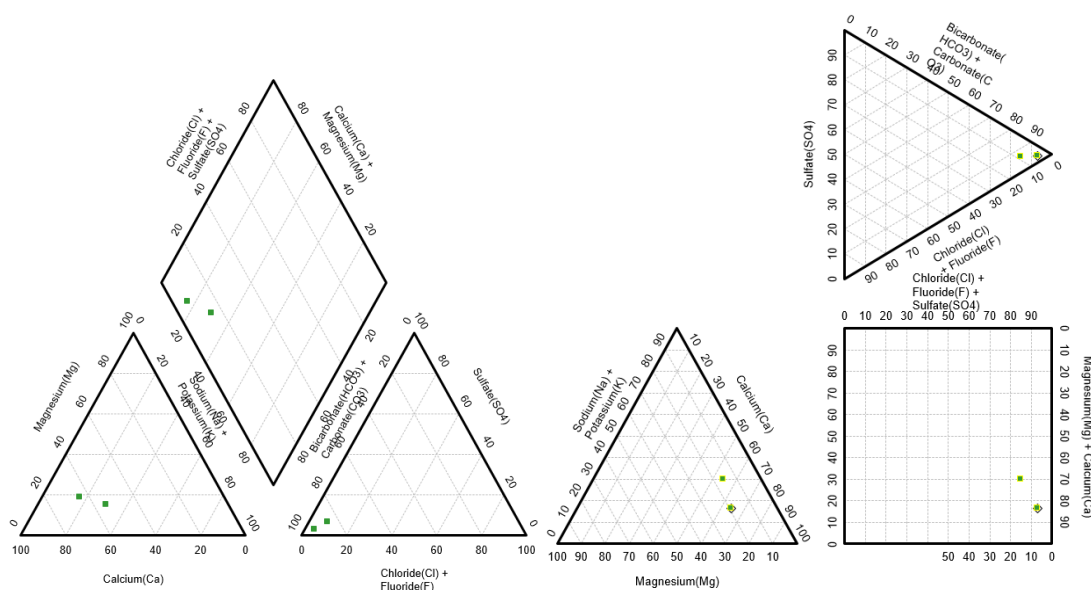


Figura 4.35: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche condotte nel sessennio di riferimento, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per i punti di monitoraggio, non hanno evidenziato superamenti dei limiti tabellari. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull'assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi è ragionevole classificare come "Buono" lo stato chimico dell'Unità Terrigena della Media Valle del Fiume Tevere Riva Sinistra.

UNITA' TERRIGENA DELLA MEDIA VALLE DEL F. TEVERE RIVA DESTRA - COD. LOC003

Ad esito delle attività analitiche condotte nel biennio 2015-2016, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per il punto di monitoraggio, non ha evidenziato superamenti dei limiti tabellari. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull'assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi è ragionevole classificare come "Buono" lo stato chimico dell'Unità Terrigena della Media Valle del Fiume Tevere Riva Destra.

UNITA' DEI COLLI ALBANI - COD. VU001

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 3 punti di campionamento, per il sessennio di riferimento; dall'analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell'anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica a lieve dominanza "bicarbonato-calcica" (Figura 4.36).

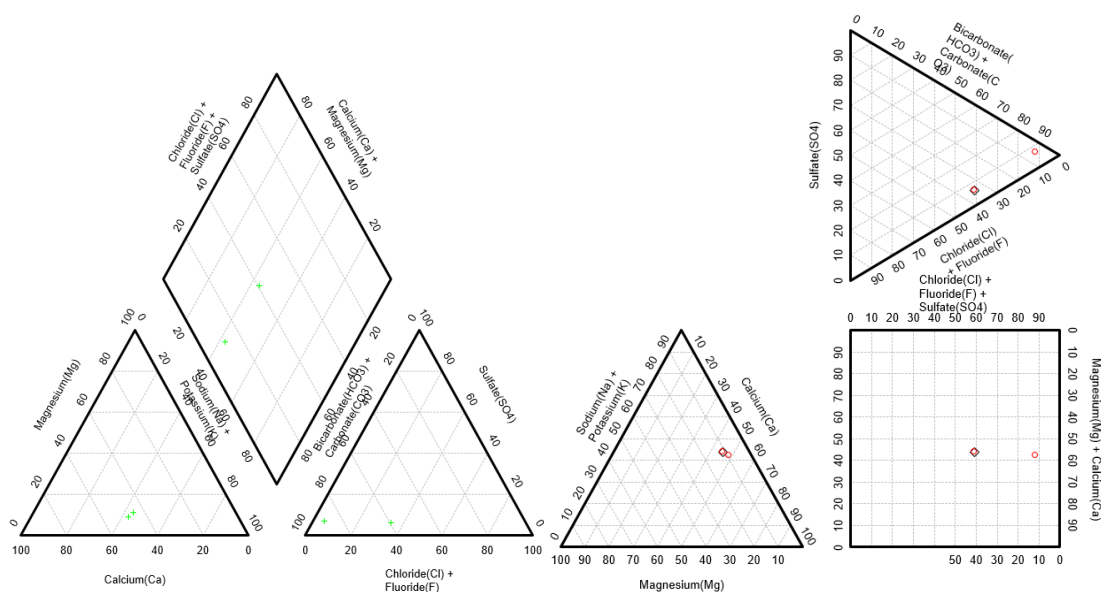


Figura 4.36: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche condotte nel sessennio di riferimento, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per i punti di monitoraggio, non hanno evidenziato superamenti dei limiti tabellari. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto, non essendoci elementi contrastanti con la precedente classificazione 2014-2015, per l'Unità dei Colli Albani si conferma la classificazione in "Buono" stato chimico.

UNITA' DEI MONTI SABATINI - COD. VU002

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 1 punto di campionamento, per il sessennio di riferimento; dall'analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell'anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica "bicarbonato-alcalina" (Figura 4.37).

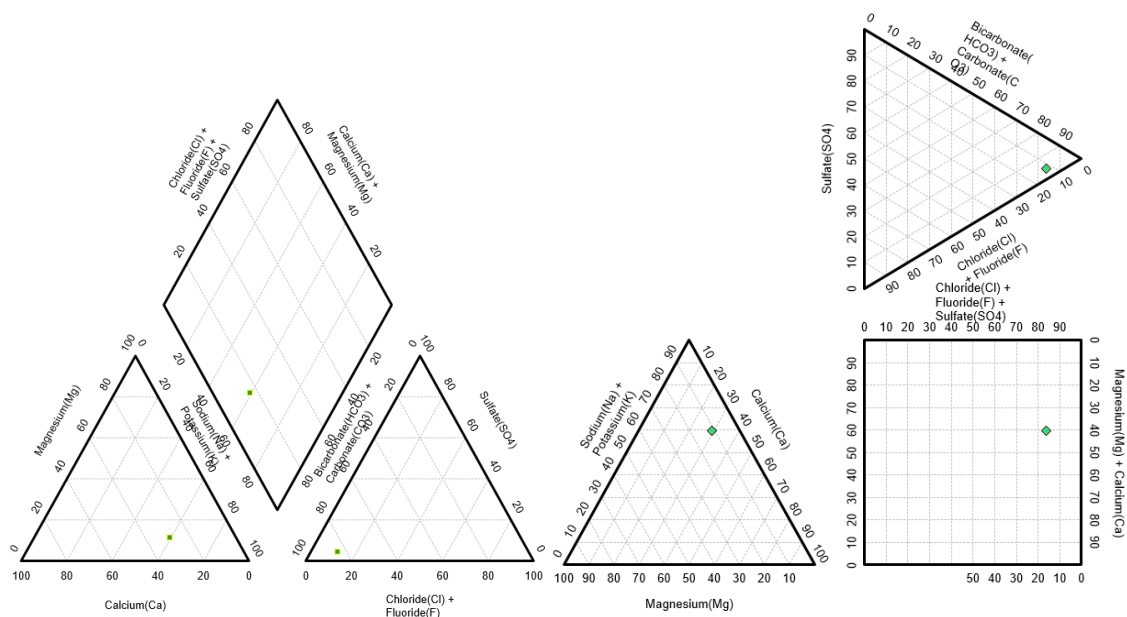


Figura 4.37: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche condotte nel sessennio di riferimento, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per il punto di monitoraggio, ha evidenziato superamenti del limite tabellare per i parametri “Fluoruro” e “Arsenico”. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020, nonché del giudizio esperto basato sull’assenza di pressioni antropiche significative nei settori montuosi coincidenti con le aree di ricarica degli acquiferi è da classificare come “Scarso” lo stato chimico dell’Unità dei Monti Sabatini.

A tal proposito è doveroso richiamare le considerazioni in premessa formulate, relativamente ad i parametri Arsenico, Fluoruri e Vanadio, presenti principalmente negli acquiferi vulcanici che possono eccedere i limiti tabellari, poiché, è largamente riconosciuta una diffusa presenza naturale in determinate aree della Regione.

UNITA’ DEI MONTI CIMINI-VICANI - COD. VU003

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 16 punti di campionamento, per il sessennio di riferimento; dall’analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell’anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica “bicarbonato-alcalina” (Figura 4.38).

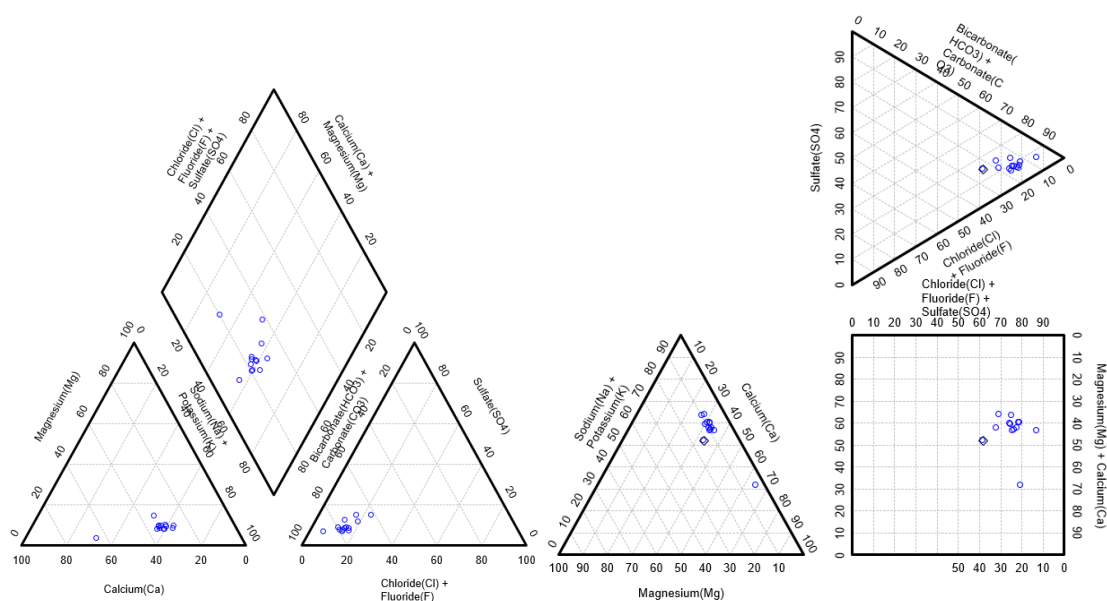


Figura 4.38: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche sopra sintetizzate, si rilevano diffusi superamenti dei limiti tabellari per i parametri “Fluoruro” e “Arsenico” e sporadici superamenti dei parametri “Bromodichlorometano” (VU003_P001) e “Dibromodichlorometano” (VU003_P001 e VU003_S005). Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020 è da classificare come “Scarso” lo stato chimico dell’Unità dei Monti Cimini-Vicini.

A tal proposito è doveroso richiamare le considerazioni in premessa formulate, relativamente ad i parametri Arsenico, Fluoruri e Vanadio, presenti principalmente negli acquiferi vulcanici che possono eccedere i limiti tabellari, poiché, è largamente riconosciuta una diffusa presenza naturale in determinate aree della Regione.

UNITA’ DEI MONTI VULSINI - COD. VU004

Le attività di monitoraggio sono state condotte attraverso i campionamenti semestrali eseguiti su n. 10 punti di campionamento, per il sessennio di riferimento; dall’analisi dei dati relativi ai parametri di base (caratterizzazione ionica) graficati nei diagrammi di Durov e Piper si evince, relativamente alle acque campionate nell’anno 2020, che le stesse possono essere ascritte ad una facies idrochimica “bicarbonato-alcalina” (Figura 4.39).

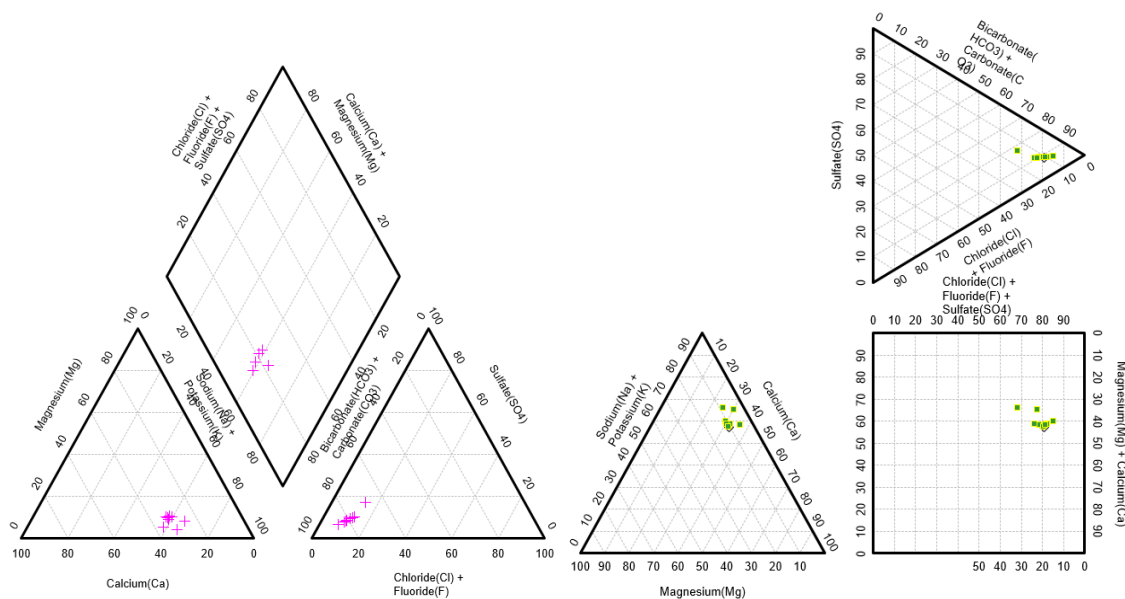


Figura 4.39: Diagrammi di Piper e Durov relativo alla composizione chimica delle acque (dati campionamenti 2020).

Ad esito delle attività analitiche sopra sintetizzate, si rilevano diffusi superamenti dei limiti tabellari per i parametri “Fluoruro” e “Arsenico” e sporadici superamenti del parametro “Dibromoclorometano” (VU004_S006). Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020 è da classificare come “Scarso” lo stato chimico dell’Unità dei Monti Vulsini.

A tal proposito è doveroso richiamare le considerazioni in premessa formulate, relativamente ad i parametri Arsenico, Fluoruri e Vanadio, presenti principalmente negli acquiferi vulcanici che possono eccedere i limiti tabellari, poiché, è largamente riconosciuta una diffusa presenza naturale in determinate aree della Regione.

UNITA’ DI TOLFA-ALLUMIERE - COD. VU005

Ad esito delle attività analitiche condotte nell’anno 2016, si rileva che la media dei risultati del monitoraggio, ottenuti per il punto di monitoraggio, ha evidenziato superamenti del limite tabellare per il parametro “Arsenico”. Pertanto, in relazione ai dati analitici disponibili sul monitoraggio nel sessennio 2015-2020 è da classificare come “Scarso” lo stato chimico dell’Unità di Tolfa-Allumiere.

A tal proposito è doveroso richiamare le considerazioni in premessa formulate, relativamente ad i parametri Arsenico, Fluoruri e Vanadio, presenti principalmente negli acquiferi vulcanici che possono eccedere i limiti tabellari, poiché, è largamente riconosciuta una diffusa presenza naturale in determinate aree della Regione.

Considerazioni sulle cLASSIFICAZIONI dello stato chimico

Attese le note criticità concernenti la carenza di punti di campionamento, ai fini di una ottimizzazione delle informazioni attualmente disponibili, l’elaborazione ha riguardato tutti i dati disponibili derivanti dalle reti cc.dd. “Sorgenti”, “Z.V.N.” e “Z.V.F.”, monitorate con modalità più o meno continue nell’arco del sessennio 2015-2020.

Per colmare la citata carenza di dati sull’intera rete (carenza dei punti di prelievo, discontinuità dei campionamenti, mancanza di informazioni sul modello concettuale, sui volumi saturi degli acquiferi e sulle pressioni antropiche), laddove ragionevolmente possibile, si è dovuto inevitabilmente far ricorso al c.d. “giudizio esperto”.

Nei casi in cui ci si è avvalsi del giudizio esperto si è tenuto conto di una serie di fattori e valutazioni di massima riguardanti l’uso del suolo a grande denominatore di scala, presenza/assenza di macro pressioni antropiche, presenza di aree a particolare vincolo (p.e. parchi nazionali/regionali).

Fatta eccezione per il corpo idrico di Monte Circeo (area parco di 10,8 km² vincolata anche dal punto di vista archeologico-paesaggistico) il giudizio esperto è stato utilizzato esclusivamente per colmare le lacune analitiche laddove, comunque, erano presenti dati dei monitoraggi.

In merito ai parametri Arsenico, Fluoruri e Vanadio, presenti principalmente negli acquiferi vulcanici anche in concentrazioni che possono eccedere i limiti tabellari, sebbene per i Corpi Idrici Sotterranei monitorati non risultano ufficialmente individuati i “valori di fondo” (Punto A.2-C - all’Allegato 1 <<B-Acque Sotterranee>> alla Parte III del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.), è largamente riconosciuta una diffusa presenza naturale in determinate aree della Regione.

A tal proposito, è opportuno, anche in questa sede, richiamare le disposizioni di cui al D.Lgs 152/2006, così come modificato ed integrato in particolare dal D.M. 6 luglio 2016, laddove dispone la determinazione e ne delinea le metodologie, all’occorrenza, dei livelli di fondo/valori soglia da determinare per i corpi idrici sotterranei o gruppi di corpi idrici sotterranei.

Per quanto attiene allo “Stato Quantitativo” si rimanda all’Allegato 4 – Schede di sintesi per i corpi idrici sotterranei - allo studio “*Servizio di studio ed elaborazione dati in materia ambientale ai fini dell’aggiornamento dei Piani di Gestione delle acque da parte delle Autorità di Bacino distrettuali dell’Appennino centrale e meridionale*”, approvato con la Determinazione Dirigenziale della Direzione Ambiente – Area Qualità dell’Ambiente della Regione Lazio n. G17692 del 14/12/2022 (Allegato 2 al presente Capitolo).

All’Allegato 3 al presente Capitolo si riporta una tabella di sintesi recante lo stato chimico e quantitativo dei corpi idrici sotterranei perimetrati per la Regione Lazio.

4.5 RETI DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE A SPECIFICA DESTINAZIONE E AREE RICHIEDENTI SPECIFICHE MISURE DI PREVENZIONE DELL’INQUINAMENTO E DI RISANAMENTO

Il comma 4 dell’articolo 76 del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii., tra l’altro, dispone l’adozione, nell’ambito del Piano di Tutela delle Acque, di misure atte a mantenere o conseguire gli obiettivi di qualità per specifica destinazione per i corpi idrici di cui all’articolo 79 dello stesso Decreto; il Piano di Tutela deve altresì garantire il coordinamento degli obiettivi di qualità ambientale con i diversi obiettivi per specifica destinazione.

Ai sensi del citato articolo 79 del D.Lgs 152/06, sono acque a specifica destinazione funzionale:

- le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile;
- le acque destinate alla balneazione;
- le acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci;
- le acque destinate alla vita dei molluschi.

4.5.1 Corpi idrici utilizzati per estrazione di acqua destinata al consumo umano

Acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile – Ai sensi delle disposizioni di cui all’articolo 80 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., le attività di monitoraggio hanno come obiettivo la valutazione della conformità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile in relazione ai limiti tabellari di cui alla Tabella 1/A dell’allegato 2 della parte III del citato Decreto Legislativo.

La Regione Lazio, con la D.G.R. 276/2020 recante “Revoca parziale della deliberazione di Giunta regionale 2 aprile 2004, n.237 e revoca della deliberazione di Giunta regionale 15 febbraio 2013, n. 43. Approvazione della designazione e della classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, ai sensi del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152.”, sulla scorta delle caratteristiche chimiche, fisiche e microbiologiche, ha classificato in tre diverse categorie, alle quali corrispondono diversi trattamenti di potabilizzazione (A1, A2 e A3), le acque superficiali designate per la produzione di acqua potabile.

La verifica della conformità alla classificazione attribuita, effettuata mediante una attività di monitoraggio condotta dall'ARPA Lazio, permette alla Regione di valutare se le acque sono sottoposte ad un adeguato processo di trattamento di potabilizzazione. In tal senso, annualmente vengono monitorati n. 6 corpi idrici superficiali per il tramite di altrettante stazioni di campionamento.

Corpo Idrico	Codice regionale e nome del punto di campionamento	Classificazione (DGR 276/2020)
Lago di Bolsena	[BO.MO]: Impianto potabilizzazione- Montefiascone	categoria inferiore ad A3
Lago di Vico	[VI.CA]: Impianto potabilizzazione Caprarola	categoria inferiore ad A3
Lago di Vico	[VI.RO]: Impianto potabilizzazione Ronciglione	categoria inferiore ad A3
Fiume Mignone	[MI.CM]: Impianto potabilizzazione di Canale Monterano	categoria A3
Lago di Bracciano	[BR.AN]: Impianto di potabilizzazione Anguillara	categoria inferiore ad A3
Fiume Tevere	[TE.RM/0]: Impianto di potabilizzazione Saxa Rubra	categoria inferiore ad A3

Tabella 4.35: Corpi idrici utilizzati per la produzione di acqua potabile e relative classificazioni.

Per tale categoria di acque si effettuano analisi aggiuntive così come richiesto nel D.lgs. 152/06 ss.mm. ii in base agli abitanti equivalenti relativi al Comune servito.

4.7.2) RETE MONITORAGGIO PER LA BALNEAZIONE

L'entrata in vigore della Direttiva europea 2006/7/CE relativa alle acque di balneazione ha introdotto un sistema omogeneo e confrontabile per la valutazione della qualità delle acque di balneazione sull'intero territorio europeo. In particolare:

- le aree destinate alla balneazione hanno caratteristiche idonee a tale attività e, pertanto, è prevista l'esclusione delle aree portuali, delle aree marine protette (zona A), delle aree direttamente interessate dagli scarichi, etc.;
- la qualità di tali acque è determinata principalmente da due parametri microbiologici: la presenza di *Escherichia coli* e di Enterococchi intestinali;
- la frequenza di campionamento, durante la stagione balneare, è mensile secondo un calendario precedentemente stabilito;
- sono stati determinati i profili delle acque di balneazione;
- la classificazione delle acque viene stabilita sulla base di 4 classi di qualità (eccellente, buona, sufficiente e scarsa) e sulla base degli esiti dei quattro anni di monitoraggio precedenti per l'anno di riferimento;
- è prevista la gestione di particolari episodi di inquinamento denominati: "inquinamento di breve durata" o "situazioni anomale".

Le acque adibite alla balneazione vengono sottoposte ad una valutazione del rischio sanitario principalmente derivante da immissione di reflui urbani non depurati. Per questo motivo i parametri microbiologici monitorati sono *Escherichia coli* e gli Enterococchi intestinali, che rappresentano gli indicatori d'elezione per valutare l'inquinamento microbiologico di origine fecale.

I campioni effettuati durante la stagione balneare, secondo il calendario regionale, devono rispettare i valori limite previsti dalla normativa affinché l'acqua sia considerata balneabile, come riportato nella tabella seguente:

Parametri	Corpo Idrico	Valori MPN/100 ml
Enterococchi intestinali	Acque marine	200
	Acque interne	500
<i>Escherichia coli</i>	Acque marine	500
	Acque interne	1000

Tabella 4.36: valori limite parametri microbiologici (Allegato A del D.M. 30.03.2010).

Durante la stagione balneare l’Agenzia effettua il controllo di 223 aree di balneazione su un totale di 438,5 km di costa; i campionamenti hanno una frequenza mensile e sono finalizzati sia al controllo della balneabilità sia alla classificazione dello stato di qualità delle acque di balneazione distribuite lungo la fascia marino costiera, lacustre e nelle isole. La stagione balneare generalmente inizia il 1° maggio e si conclude il 30 settembre; i campionamenti vengono eseguiti a partire dal 1° aprile per concludersi il 30 settembre. Fanno eccezione il lago di Scandarello, la cui stagione balneare inizia il 1° giugno e si conclude il 31 agosto (inizio campionamenti il 1° maggio), e la spiaggia di Valmontorio (Poligono militare di Latina) dove la stagione balneare inizia il 1° luglio per concludersi il 31 agosto (inizio campionamenti 1° giugno).

L’ARPA Lazio esegue il monitoraggio delle acque di balneazione secondo un **calendario** predisposto prima dell’inizio della stagione balneare, campionando in punti prestabiliti, individuati dalla Regione Lazio, e generalmente coincidenti con aree caratterizzate da maggior afflusso di bagnanti. I prelievi eseguiti secondo questo calendario vengono chiamati “**routinari**”.

Allo scopo di garantire che all’inizio della stagione balneare le acque di balneazione siano microbiologicamente conformi rispetto ai parametri di legge, Arpa Lazio esegue dei controlli già nel mese precedente all’apertura della stagione balneare (mese di aprile).

Nel caso in cui le concentrazioni dei parametri microbiologici **superino i valori limite** stabiliti dalla legge, l’ARPA Lazio provvederà a comunicare immediatamente i valori non conformi al Comune, il quale emetterà un divieto di balneazione per l’area interessata, essendo in presenza di un fenomeno di **inquinamento microbiologico**. Inoltre, l’ARPA Lazio provvederà ad eseguire una serie di campioni (chiamati “**aggiuntivi**”) per verificare se il fenomeno di inquinamento risulti ancora in atto. Il primo di questi prelievi che presenterà valori microbiologici conformi determinerà la riapertura alla balneazione.

Di seguito si rappresentano schematicamente le procedure di monitoraggio e controllo delle acque di balneazione, così come previsto dall’Allegato D del D.M. 30.03.2010:

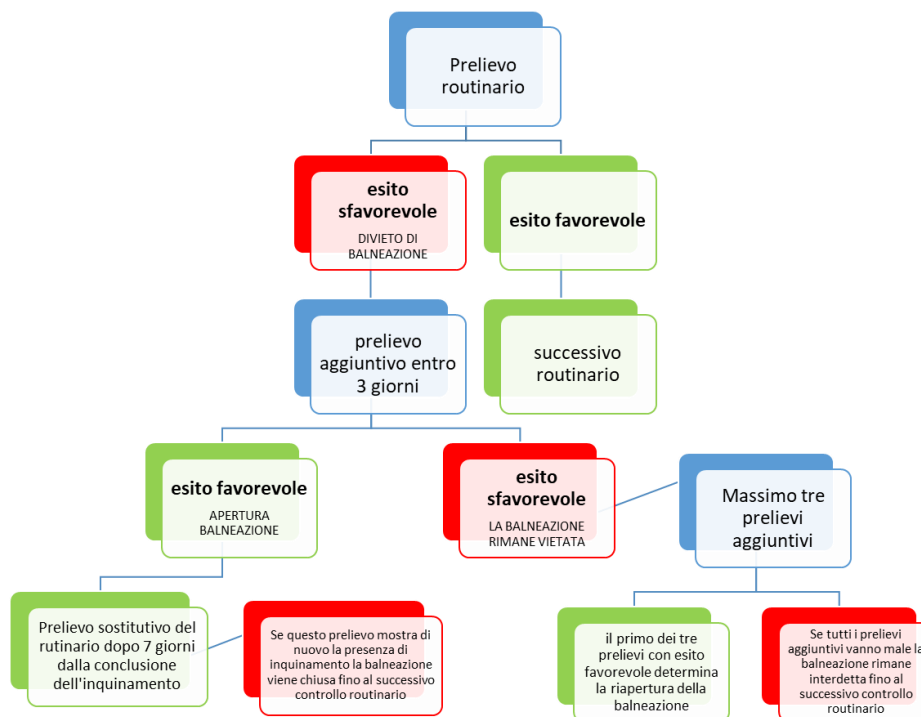


Figura 4.40. schema di monitoraggio e controllo dell'acque di balneazione (come previsto dall'Allegato D del D.M. 30.03.2010)

L'ARPA Lazio, in conformità al D.Lgs n. 116/08 ed al Decreto Interministeriale del 30/03/2010 (modificato dal Decreto del Ministero della Salute del 19.04.2018), e tenuto conto dei criteri individuati nel Rapporto ISTISAN 14/19, effettua durante la stagione balneare anche il monitoraggio di fioriture algali, tra cui *Ostreopsis* cf. *ovata* e Cianobatteri, che oltre ad essere potenzialmente tossiche, possono essere responsabili di fenomeni quali anomale colorazioni delle acque o presenza di schiume.

Durante la stagione balneare, infatti, è possibile osservare fenomeni quali strisce di schiume, chiazze, flocculi (grumi) galleggianti e acque colorate lungo la costa. Questo genere di problema è molto sentito dalla popolazione e viene generalmente interpretato come un segnale di grave inquinamento delle acque, principalmente a causa delle caratteristiche morfologiche appariscenti di questi eventi.

Le seguenti info-grafiche (tratte dalla pagina web dell'Arpa Lazio), sono state predisposte in risposta a quanto previsto dalla normativa sulle acque di balneazione (D.Lgs 116/08) in materia di informazione al pubblico, fornisce alcune informazioni di base sulla natura dei fenomeni più facilmente osservabili in mare.

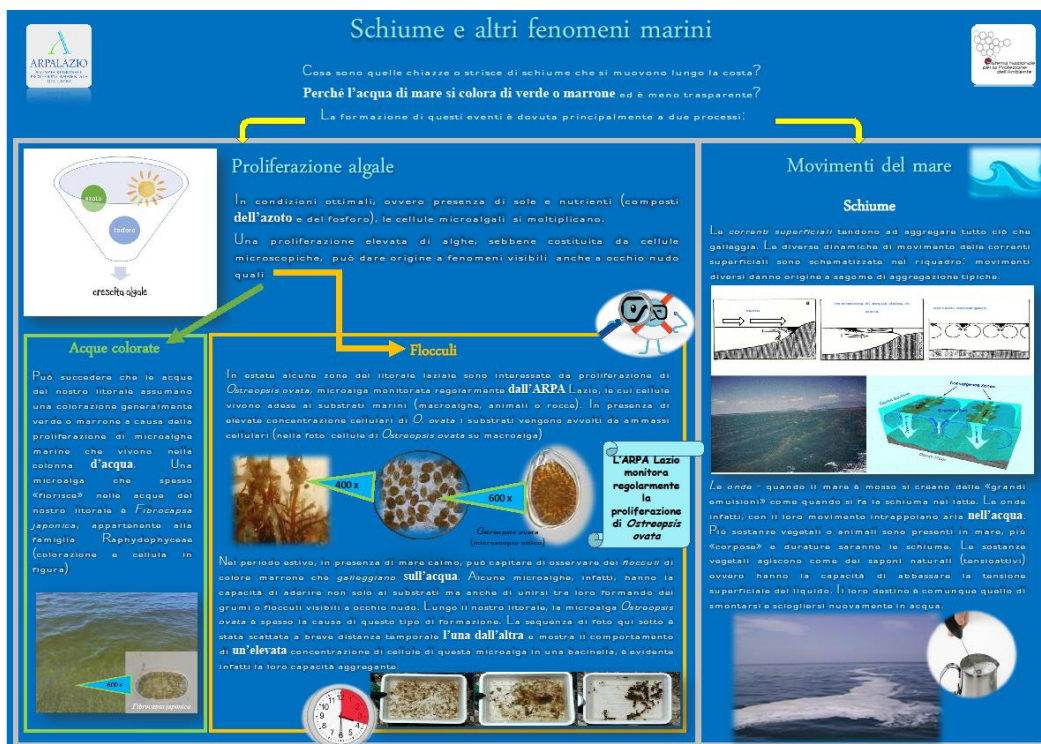


Figura 4.41. Infografica relativa al fenomeno delle schiume o colorazioni anomali delle acque di mare (fonte: <https://www.arpalazio.it/web/guest/infografiche-new>)



Figura 4.42. Infografica relativa al fenomeno delle schiume o colorazioni anomali delle acque di lago (fonte: <https://www.arpalazio.it/web/guest/infografiche-new>)

Le tabelle sottostanti riassumono i criteri e la struttura del monitoraggio di *Ostreopsis cf. ovata* (Tabella 4.64) e della sorveglianza dei cianobatteri (Tabella 4.65).

Fase di monitoraggio	Ispezione visiva e/o sanitaria	Concentrazione minima (cell/l)	Concentrazione massima (cell/l)	Matrice di analisi	Indicazione di abbondanza
Routine		0	10.000	acqua	scarsa - modesta
Allerta		10.000	30.000	acqua bentos *	abbondante
Emergenza °	positiva	30.000	--	acqua bentos *	molto abbondante

° Si procede con la fase del monitoraggio di emergenza anche in presenza in superficie di materiale derivante da fioritura (ispezione visiva positiva) e/o situazioni in cui sono stati segnalati e confermati casi di effetti sanitari associabili ad esposizioni ad *Ostreopsis cf. ovata* (ispezione sanitaria positiva).

* Nelle fasi di allerta e di emergenza si dovrà procedere al prelievo di campioni di macroalghe e/o di organismi bentonici e valutare l'estensione del fenomeno nelle aree di balneazione limitrofe con caratteristiche analoghe.

Tabella 4.37: monitoraggio di *Ostreopsis cf. ovata*.

Fosforo totale <20 µg/l	Nessuna ulteriore analisi fino al successivo controllo ordinario		
Fosforo totale >20 µg/l	Sono avviate le analisi per valutare la presenza di cianobatteri potenzialmente tossici e quantificarli	< 2.000 cell/ml	
		tra 2.000 e 20.000 cell/ml	
		>20.000 cell/ml	<ul style="list-style-type: none">• Identificazione dei cianobatteri a livello di specie• Informazione al Sindaco ed alla ASL• Quantificazione tossine
In caso di trasparenza < 1 m dovuta alla presenza di schiume riconducibili a fioritura cianobatterica verrà data immediata comunicazione al Sindaco ed alla ASL e verranno attivate le procedure della fase di emergenza			Nelle fasi di allerta ed emergenza vengono intensificati i controlli e vengono eseguite ulteriori analisi per la valutazione della potenziale tossicità dei cianobatteri

Tabella 4.38: sorveglianza dei cianobatteri.

Tutti i risultati analitici riguardo alla qualità delle acque di balneazione sono consultabili sul sito del Ministero della Salute: <https://www.portaleacque.salute.gov.it/PortaleAcquePubblico/mappa.do>.

Inoltre i risultati vengono pubblicati ogni anno a fine stagione balneare sul portale di Arpa Lazio <https://www.arpalazio.it/web/guest/ambiente/acqua/acque-di-balneazione> e inviati alla Regione sotto forma di relazione comprensiva dei due principali settori di attività: monitoraggio microbiologico ai fini della classificazione della qualità delle acque di balneazione e sorveglianza algale ai fini della valutazione del rischio di proliferazione di alghe potenzialmente tossiche.

La classificazione di qualità (scarsa, sufficiente, buona, ed eccellente) si basa sull'elaborazione di un data-set relativo a quattro anni di monitoraggio.

Questa elaborazione, soprattutto per le classi buona ed eccellente, non esclude la possibilità che si siano verificati sporadicamente dei superamenti dei limiti previsti dalla norma per la contaminazione microbiologica; se i superamenti sono relativi ad "inquinamenti di breve durata", o se in ogni caso sono rari o unici, possono non influenzare in maniera significativa il calcolo e quindi la valutazione di qualità.

Di seguito si riporta la tabella con la qualità microbiologica delle aree di balneazione della Regione Lazio relativa all'anno 2020 e basata sui risultati delle quattro stagioni precedenti (2016 - 2019).

Provincia	Comune/Lago	Estensione aree di balneazione (km)	N. di aree di balneazione per comune	Classificazione aree 2020			
				Eccellente	Buona	Sufficiente	Scarsa
Viterbo	Montalto di Castro	11,1	6	6			
	Tarquinia	15,1	9	6	2		1
	Lago di Bolsena	45,2	28	24	4		
	Lago di Vico	8,3	5	5			
Roma	Civitavecchia	5,1	5	3	1	1	
	Santa Marinella	14,7	10	7	3		
	Cerveteri	3,0	3	2			1
	Ladispoli	6,9	5	5			
	Fiumicino	16,4	11	9		2	
	Roma	13,8	6	4	1	1	
	Pomezia	7,5	7	3	3	1	
	Ardea	4,6	5		1	2	3
	Anzio	12,3	9	8	1		
	Nettuno	2,6	2	2			
	Lago di Bracciano	30,2	16	16			
	Lago di Martignano	5,9	1	1			
	Lago Albano	9,6	3	3			
	Lago di Nemi	5,4	1	1			
Latina	Latina	12,1	5	5			
	Sabaudia	18,2	5	5			
	San Felice Circeo	11,7	8	7		1	
	Terracina	11,7	9	5	1	1	

Provincia	Comune/Lago	Estensione aree di balneazione (km)	N. di aree di balneazione per comune	Classificazione aree 2020			
				Eccellente	Buona	Sufficiente	Scarsa
	Fondi	10,4	6	5		1	
	Sperlonga	8,0	3	3			
	Itri	1,0	1	1			
	Gaeta	14,3	5	5			
	Formia	7,1	5	5			
	Minturno	6,9	4	4			
	Isola di Ponza	25,9	8	8			
	Isola di Palmarola	8,4	2	2			
	Isola di Zannone	4,4	1	1			
	Isola di Ventotene	7,4	3	3			
	Isola di Santo Stefano	2,3	1	1			
	Lago di San Puoto	2,4	1	1			
	Lago Lungo	4,2	1	1			
	Lago del Turano	20,5	10	10			
Rieti	Lago del Salto	35,9	9	9			
	Lago di Ventina	1,5	1	1			
	Lago di Scandarello	6,5	3 **	2			
	TOTALE	438,5	223	192	18	6	4

Tabella 4.39: La tabella riporta la classe di qualità delle aree di balneazione divise per comune con la specifica dei chilometri di costa balneabile.

** Un'area del lago del lago di Scandarello non è stata classificata per mancanza dei campionamenti a seguito dell'evento sismico e dell'abbassamento del livello del lago.

Ai sensi dell'art. 8 del D.Lgs 116/2008 (comma 3 e 4):

3. Le regioni e le province autonome assicurano che, entro la fine della stagione balneare 2015, tutte le acque di balneazione siano almeno «sufficienti». Esse adottano inoltre misure appropriate per aumentare il numero delle acque di balneazione classificate di qualità «eccellente» o «buona».

4. Indipendentemente dal requisito generale di cui al comma 3, le acque di balneazione possono essere temporaneamente classificate come acque di qualità «scarsa». In tale caso le regioni e le province autonome assicurano che le seguenti condizioni siano soddisfatte:

a) per ciascuna acqua di balneazione classificata «scarsa», sono adottate le seguenti misure che hanno effetto a decorrere dalla stagione balneare successiva alla classificazione:

1) adeguate misure di gestione, inclusi il divieto di balneazione, per impedire l'esposizione dei bagnanti all'inquinamento;

2) individuazione delle cause e delle ragioni del mancato raggiungimento dello status qualitativo «sufficiente»;

3) adeguate misure per impedire, ridurre o eliminare le cause di inquinamento;

4) conformemente all'articolo 15, avvertire il pubblico mediante un segnale chiaro e semplice ed informarlo delle cause dell'inquinamento e dei provvedimenti adottati sulla base del profilo delle acque di balneazione;

b) 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.

Pertanto, visti anche i profili delle acque di balneazione, predisposti ai sensi dell'art. 9 del D.lgs 116/08, per le acque classificate «scarse», nonché per le acque con divieto permanente di balneazione per motivi di inquinamento, è necessaria l'applicazione di misure atte a rimuoverne le cause.

Per quanto riguarda il rischio di proliferazione cianobatterica nei bacini laziali, secondo quanto riportato nel Rapporto ISTISAN 14/20 (B2. Piano di sorveglianza pag. 158) sono da monitorare esclusivamente i bacini in cui i cianobatteri siano stati presenti a densità >1.000.000 cell/L (1.000 cell/ml) negli ultimi 5 anni o, in assenza di tali informazioni, che abbiano raggiunto una concentrazione di fosforo totale >20 microgrammi/L anche una sola volta nell'ultimo triennio.

Analizzando i parametri «concentrazione cellulare di cianobatteri» e «fosforo totale» degli ultimi anni per ogni bacino monitorato è risultato che, in sintesi, la situazione per il rischio di proliferazione cianobatterica dei bacini laziali è la seguente:

Lago	Cianob. cell/ml	2018	2019	2020	Fosforo totale > 20 ug/l N° massimo di superamenti/anno	Esito ispezione visiva	Conclusione triennio
Salto	tra 5000 e 20.000	7	0		3	-	Presenza di basse concentrazioni cianobatteriche con valori compresi tra 1.000 cell/ml e 20.000 cell/ml. Il fosforo totale nel 2020 si è sempre mantenuto sotto il valore soglia
	> 20.000	0	0	-			
Scandarello	tra 5000 e 20.000	0	0	0	2	-	Due anni consecutivi di concentrazioni ciano < 1.000, nel 2020 evento di superamento importante.
	> 20.000	0	0	1			
Turano	tra 5000 e 20.000	4	-	-	0	-	Un solo anno con concentrazioni cianobatteriche superiori alle 20.000 cell/ml
	> 20.000	1	-	-			
Ventina	tra 5000 e 20.000	8	0	-	2	-	Presenza di basse concentrazioni cianobatteriche. Il fosforo totale nel 2020 si è sempre mantenuto sotto il valore soglia
	> 20.000	0	0	-			
Bolsena	tra 5000 e 20.000	6	0	0	3	-	Tutte le stazioni hanno concentrazioni molto basse di cianobatteri e la stazione di Fosso Bronzino non ha mai avuto criticità né di P né di cianobatteri
	> 20.000	0	0	0			
Vico	tra 5000 e 20.000	6	1	0	6	fioriture con addensati algali colorati visibile	stabilimento dominanti, da concentrazioni elevate di questi ultimi, da ricorrenti fioriture e dalla presenza di cianobatteri potenzialmente produttori di tossine (<i>P. rubescens</i> , <i>L. redekei</i> , <i>Aphanizomenon</i>).
	> 20.000	9	8	0			
Albano	tra 5000 e 20.000	7	8	8	12	fioriture con addensati algali colorati visibile	Comunità algali fitoplanctoniche caratterizzate da cianobatteri stabilmente dominanti, da concentrazioni elevate di questi ultimi, da ricorrenti fioriture e dalla presenza di cianobatteri potenzialmente produttori di tossine (<i>P. rubescens</i> , <i>Aphanizomenon</i> spp., <i>Dolichospermum</i> sp.)
	> 20.000	2	4	1			
Nemi	tra 5000 e 20.000	4	-	1	2	-	Presenza di basse concentrazioni cianobatteriche e di taxa non riportati in letteratura come potenziali produttori di tossine quali <i>Aphanocapsa</i> sp. e <i>Chroococcus</i> sp.
	> 20.000	0	-	0			
Bracciano	tra 5000 e 20.000	4	1	-	2	-	Presenza di basse concentrazioni cianobatteriche. Esigie le concentrazioni di specie potenzialmente tossiche.
	> 20.000	0	0	-			
Martignano	tra 5000 e 20.000	4	0	0	1	-	Presenza di basse concentrazioni cianobatteriche. Esigie le concentrazioni di specie potenzialmente tossiche quali <i>Snowella lacustris</i> , <i>Aphanizomenon</i> sp. e <i>Dolichospermum</i> sp.
	> 20.000	0	0	0			
San Puoto	tra 5000 e 20.000	1	0	1	1	-	Presenza di basse concentrazioni cianobatteriche. Esigie le concentrazioni di specie potenzialmente tossiche.
	> 20.000	0	0	0			

Tabella 4.40: sintesi del monitoraggio dei cianobatteri negli anni 2018, 2019 e 2020.

Nel corso del 2020 è stata rilevata, come negli anni precedenti, la presenza di *O. cf. ovata* in tutte le stazioni monitorate lungo la costa laziale (tabella 4.69).

Punto di monitoraggio				
ID area di balneazione	Provincia	Comune	Codice punto	Nome punto
IT012058032003	Città metropolitana di Roma Capitale	Civitavecchia	29	Stabilimento Bagni Pirgo
IT012058097004	Città metropolitana di Roma Capitale	Santa Marinella	38	Capo Linaro
IT012058007006	Città metropolitana di Roma Capitale	Anzio	128	350 m. sx Molo Est Porto di Anzio
IT012058032008	Città metropolitana di Roma Capitale	Civitavecchia	407	Torre S. Agostino
IT012059025002	Latina	San Felice Circeo	162	550 mt sx Faro di Punta Cervia
IT012059025010	Latina	San Felice Circeo	176	Colonia Marina
IT012059030007	Latina	Sperlonga	208	Bazzano Grotte di Tiberio - Sperlonga
IT012059008005	Latina	Formia	233	Porto Romano 1500 mt dx punto 232-Formia
IT012059032011	Latina	Terracina	360	Foce Acque Alte-Terracina

Tabella 4.41: Stazioni di monitoraggio per la sorveglianza delle specie bentoniche marine potenzialmente tossiche

Concentrazioni elevate hanno caratterizzato gli estremi della costa laziale a nord nel comune di Civitavecchia e a sud, nel comune di Formia. Infatti, come si può vedere nella tabella riassuntiva sottostante (tabella 4.69), nel comune di Civitavecchia (stazione 029), ad inizio giugno e tra fine agosto e la prima metà di settembre si concentrano le densità più elevate. Leggermente differente per intensità del fenomeno, la fioritura a sud della costa laziale dove le concentrazioni di *O. cf. ovata* risultano elevate nel primo periodo estivo tra fine giugno e inizio luglio, a metà agosto e a fine settembre.

Ad esclusione del punto 233 - Porto Romano, nel comune di Formia, in nessun'altra località della costa laziale si sono osservate sofferenze di organismi marini ed alterazione della colorazione del fondale; inoltre non sono mai pervenute segnalazioni di malesseri ascrivibili agli effetti tossici di *O. cf. ovata* riportati in bibliografia.

La diffusione di *O. cf. ovata* è stata riscontrata anche in ampie zone limitrofe alle stazioni in cui viene storicamente eseguito il monitoraggio.

stazione	3-8 giugno	9-16 giugno	22-23 giugno	1-7 giugno	9-17 luglio	21-23 luglio	29 luglio-3 agosto	5-6 agosto	12-18 agosto	21-26 agosto	31 ago - 2 sett	10-18 sett	24 - 29 sett
407	●		●	●		●	●		●		●	●	●
29	●	●	●	●		●	●		●		●	●	●
38	●		●	●		●	●		●		●	●	●
128	●		●	●	●		●		●	●		●	
208		●		●		●	●		●		●	●	
162		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	
360		●		●	●		●		●		●	●	
176		●		●	●		●		●		●	●	
233		●	●	●	●	●		●	●	●		●	●

Tabella 4.42. Tabella riassuntiva delle concentrazioni di *O. cf. ovata* nelle stazioni laziali per l'anno 2020i. Cerchio rosso = concentrazioni > 30.000 cell/l, cerchio giallo = concentrazioni tra 10.000 e 30.000 cell/l, cerchio verde = < 10.000 cell/l, ispezione visiva positiva = celle con sfondo rosso.

Nel corso del 2021 è stata condotta una generale revisione delle coordinate dei punti di prelievo e dei limiti delle aree di balneazione per aggiornarli e adattarli all'evoluzione della costa. In seguito a questa revisione,

per l'area di balneazione IT012056008A007 del Lago di Bolsena - Comune di Bolsena, il punto di campionamento 21 è stato sostituito con il punto di campionamento 85 in quanto più significativo e rappresentativo dell'area indagata. Inoltre, su richiesta del comune di Terracina, è stata avviata una valutazione della balneabilità delle acque della fascia di costa che va dal confine sinistro del porto di Terracina al depuratore di Terracina, rimasta interdetta negli anni passati per la presenza del depuratore, ora dismesso. Sono state quindi istituite le seguenti aree di balneazione in corso di classificazione:

- IT012059032019 - Spiaggetta antistante Agostino a mare
- IT012059032020 - Depuratore Terracina Torre Gregoriana.

4.5.2 Rete di monitoraggio delle acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci

Il monitoraggio ha lo scopo di verificare se le condizioni idromorfologiche, fisiche e chimiche sono idonee alla vita delle varie specie di pesci, così come previsto dagli articoli nn. 84 e 85 del D.Lgs 152/06 e in riferimento alla tabella 1/B dell'allegato 2 della parte III del Decreto, ovvero se richiedono protezione e miglioramento. La Regione Lazio, con la DGR

Con la Delibera della Giunta Regionale n. 237 del 2 aprile 2004, recante "Revisione della designazione delle acque a specifica destinazione: acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli, acque destinate alla vita dei molluschi. Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152.", tra l'altro, sono state designate le acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci; gli esiti delle attività di monitoraggio sono sintetizzati nella tabella seguente (Tabella 4.70).

Codice stazione	Corpo idrico	Classificazione	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
56.68	LAGO DI BOLSENA	Salmonicolo	C	C	NC	NC	NC	NC	NC
56.69	LAGO DI BOLSENA	Salmonicolo	C	C	NC	NC	NC	NC	NC
56.70	LAGO DI VICO	Salmonicolo	C	C	NC	C	NC	NC	NC
56.71	FIUME FIORA	Ciprinicolo	NC	C	C	C	NC	C	C
56.72	FIUME FIORA	Ciprinicolo	NC	C	C	C	NC	C	C
56.73	FIUME FIORA	Ciprinicolo	C	C	C	C	NC	C	C
56.74	TORRENTE OLPETA	Ciprinicolo	NC	C	C	C	C	C	C
56.75	FIUME MARTA	Ciprinicolo	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
56.76	FIUME MARTA	Ciprinicolo	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
56.77	FIUME MARTA	Ciprinicolo	NC	C	NC	C	NC	C	C
56.78	TORRENTE BIEDANO	Ciprinicolo	C	C	C	C	NC	C	C
56.79	FIUME MIGNONE	Ciprinicolo	C	C	NC	C	NC	C	C
56.80	FIUME MIGNONE	Ciprinicolo	C	C	C	C	C	C	C
56.81	FIUME PAGLIA	Ciprinicolo	C	C	C	NC	NC	C	C
56.82	TORRENTE TREJA	Ciprinicolo	NC	C	C	C	C	C	C
57.100	FIUME TEVERE	Ciprinicolo	C	NC	C	C	C	NC	C
57.101	FIUME VELINO	Salmonicolo	C	C	NC	C	NC	NC	NC
57.102	FIUME VELINO	Salmonicolo	C	C	C	C	C	C	C
57.103	FIUME VELINO	Salmonicolo	C	C	NC	C	C	C	C
57.104	FIUME TURANO	Salmonicolo	NC	C	C	C	C	C	C
57.105	FIUME TURANO	Salmonicolo	C	C	C	C	C	C	C
57.106	FIUME TRONTO	Salmonicolo	NC	C	C	C	NC	C	C
57.107	FIUME SALTO	Salmonicolo	C	C	C	C	C	C	C
57.108	FIUME SALTO	Salmonicolo	C	NC	C	C	C	C	C
57.109	FIUME PESCHIERA	Salmonicolo	NC	C	NC	C	NC	NC	C
57.110	FIUME FARFA	Salmonicolo	C	C	C	C	C	C	C
57.111	FOSSO CORESE	Salmonicolo	NC	C	C	C	C	C	C
57.112	FIUME CANERA	Salmonicolo	C	C	C	C	C	C	C
57.113	FIUME S.SUSANNA	Salmonicolo	C	C	C	C	NC	C	C
57.114	FIUME RATTO	Salmonicolo	NC	C	C	C	C	C	C

57.115	LAGO DI SCANDARELLO	Ciprinicolo	C	C	C	C	C	C	C
57.116	LAGO SALTO	Ciprinicolo	C	C	C	C	C	NC	C
57.117	LAGO DEL TURANO	Ciprinicolo	C	C	C	C	C	C	C
57.118	LAGO DI VENTINA	Ciprinicolo	C	C	C	NC	C	NC	C
57.119	LAGO DI RIPASOTTILE	Ciprinicolo	C	C	C	C	C	C	C
57.120	LAGO LUNGO	Ciprinicolo	C	C	C	C	C	C	C
58.01	FIUME TEVERE	Ciprinicolo	C	C	C	C	NC	C	C
58.02	FIUME TEVERE	Ciprinicolo	C	C	NC	NC	NC	C	C
58.03	FIUME ANIENE	Salmonicolo	C	C	C	C	C	C	C
58.04	FIUME ANIENE	Salmonicolo	C	C	C	C	C	C	C
58.05	FIUME ANIENE	Salmonicolo	C	C	C	C	C	C	C
58.06	FIUME SIMBRIVIO	Salmonicolo	C	NC	C	C	C	C	C
58.07	FOSSO BAGNATORE	Ciprinicolo	C	C	C	C	C	C	C
58.11	FIUME ARNONE	Ciprinicolo	C	C	C	C	C	NC	C
58.12	LAGO DI BRACCIANO	Ciprinicolo	C	C	C	C	C	C	C
58.13	LAGO DI MARTIGNANO	Salmonicolo	NC	C	NC	C	C	C	NC
58.14	LAGO ALBANO	Salmonicolo	C	NC	C	C	C	C	C
58.15	LAGO DI NEMI	Ciprinicolo	C	C	C	C	C	C	C
58.18	FIUME ANIENE	Ciprinicolo	C	C	C	C	C	C	C
58.21	FIUME ANIENE	Salmonicolo	C	C	NC	C	NC	C	NC
58.25	FIUME LICENZA	Ciprinicolo	C	C	C	C	C	C	C
58.26	FOSSO CONA	Salmonicolo	C	NC	C	NC	C	C	NC
58.27	FOSSO FIUMICINO	Salmonicolo	C	C	C	NC	C	NC	NC
58.28	FOSSO DI S. VITTORINO	Salmonicolo	C	C	C	C	C	C	NC
58.29	FOSSO PASSERANO	Salmonicolo	C	C	C	NC	NC	NC	NC
58.31	FIUME TEVERE	Ciprinicolo	C	C	NC	C	NC	C	C
58.33	TORRENTE TREJA	Ciprinicolo	C	C	C	C	C	C	C
58.34	FOSSO DELLA TORRACCIA	Ciprinicolo	NC	C	NC	NC	C	NC	C
58.36	FOSSO CORESE	Ciprinicolo	C	C	NC	C	NC	C	C
58.38	FIUME MIGNONE	Ciprinicolo	C	C	NC	C	C	C	C
58.39	FIUME MIGNONE	Ciprinicolo	C	C	C	C	C	C	C

58.40	FOSSO LENTA	Ciprinicolo	C	C	C	C	C	C	C
58.41	FOSSO VERGINESE	Ciprinicolo	C	C	NC	C	C	C	C
59.42	FIUME AMASENO	Salmonicolo	C	NC	C	NC	NC	C	NC
59.43	FIUME AMASENO	Salmonicolo	C	NC	NC	C	C	C	C
59.44	CANALE ACQUE MEDIE	Salmonicolo	C	C	C	C	C	C	C
59.45	OASI NINFA - FIUME NINFA	Salmonicolo	C	C	C	C	C	NC	C
59.46	FIUME NINFA SISTO	Salmonicolo	C	NC	C	C	C	C	NC
59.47	CANALE NINFA SISTO	Salmonicolo	C	NC	NC	C	C	NC	NC
59.48	RIO CAPODACQUA	Salmonicolo	C	C	C	C	C	C	C
59.49	FIUME CAPODACQUA	Salmonicolo	C	C	C	C	C	C	NC
59.5	RIO CAPODACQUA	Salmonicolo	C	NC	NC	C	C	C	NC
59.51	FIUME CAPODACQUA	Salmonicolo	C	C	C	C	C	C	NC
59.52	CANALE ACQUE MEDIE	Ciprinicolo	C	C	C	C	C	C	C
59.53	CANALE NINFA SISTO	Ciprinicolo	C	C	C	C	C	C	C
59.54	CANALE NINFA SISTO	Ciprinicolo	C	C	C	C	C	C	NC
59.55	CANALE BOTTE	Ciprinicolo	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
59.56	FIUME AMASENO	Ciprinicolo	C	C	C	NC	C	C	C
59.57	FIUME UFENTE	Ciprinicolo	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
59.58	FIUME UFENTE	Ciprinicolo	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
60.121	FIUME FIBRENO	Salmonicolo	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
60.122	FIUME LIRI	Ciprinicolo	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

Tabella 4.43: Risultati della rete monitoraggio delle acque dolci superficiali che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.

Attualmente, per la Regione Lazio il monitoraggio è condotto su n. 37 stazioni di campionamento, coincidenti con i punti della rete di monitoraggio utilizzata ai fini della definizione dello “Stato Ecologico” e dello “Stato Chimico”, localizzate presso corsi d’acqua scelti come rappresentativi dell’intera rete fluviale, in corrispondenza delle quali l’ARPA Lazio effettua il monitoraggio con frequenza mensile o bimestrale. A seguito del completamento del monitoraggio, la Regione Lazio verifica le conformità valutando i risultati dei tratti indagati (Tabella 4.71).

CODICE STAZIONE	NOME CORPO IDRICO
F1.68	Fiume Sacco 5
F1.77	Fiume Melfa 3
F2.07	Fiume Amaseno 3
F2.12	Canale Acque alte/Moscarello 3
F2.15	Canale Acque medie/Rio Martino 3
F2.25	Fiume Amaseno 2
F2.37	Fiume Ninfa Sisto 3
F2.76	Fiume Liri-Garigliano 6
F3.48	Fiume Velino 4
F3.53	Torrente Farfa 4
F3.76	Fiume Tevere 2
F4.06	Fiume Tevere 5
F4.21	Fiume Mignone 2
F4.23	Fiume Arrone 3
F4.62	Fiume Tevere 5
F4.64	Fiume Aniene 5
F4.66	Rio Fiume 1
F4.68	Torrente fiumicino 1
F4.72	Fiume Aniene 2
F4.89	Fosso Lenta 2
F5.03	Fiume Fiora 1
F5.05	Fiume Fiora 2
F5.11	Fiume Marta 2
F5.14	Fiume Marta 3
F5.22	Fiume Paglia 2
F5.27	Fiume Tevere 2
F5.36	Fiume Marta 1
F5.37	Fiume Mignone 3
F5.73	Fiume Olpeta 2
L3.39	LAGO DI VENTINA
L3.40	LAGO DI RIPA SOTTILE
L3.41	LAGO LUNGO
L4.26	LAGO DI BRACCIANO
L4.29	LAGO ALBANO
L5.30	LAGO DI BOLSENA
L5.34	LAGO DI VICO
L5.70	LAGO DI MEZZANO
L1.30	LAGO DI CANTERNO?

Tabella 4.44: Rete di monitoraggio delle acque dolci superficiali "Vita Pesci".

4.5.3 Rete di monitoraggio delle acque dolci destinate alla vita dei molluschi

Per la Regione Lazio, con la D.G.R. 237/2004, è stata definita la rete di monitoraggio delle acque a specifica salvaguardia destinate alla vita dei molluschi (Tabella 4.72).

Provincia	Denominazione	Distanza dalla riva
Roma	Ladispoli	Sotto costa
Roma	Fiumicino	Sotto costa
Roma	Anzio	Sotto costa
Latina	Rio Martino	Sotto costa
Latina	Monte D'Argento	Sotto costa
Latina	Lago di Sabaudia	Sotto costa

Tabella 4.45: Rete di monitoraggio delle acque a specifica salvaguardia destinate alla "Vita dei Molluschi".

4.5.4 Aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento

Al Capo I – Titolo III della Parte III del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. – articoli 92-94, sono definiti i criteri per la designazione e gestione delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento, consistenti in:

- Aree sensibili – individuate anche secondo i criteri di cui all'Allegato 6 alla Parte III del Decreto;
- Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola – individuate secondo i criteri di cui all'Allegato 7/A alla Parte III del Decreto;
- Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari e zone vulnerabili alla desertificazione – individuate con le modalità previste all'articolo 92 e secondo i criteri di cui all'Allegato 7/B alla Parte III del Decreto;
- Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano – disciplinate secondo i criteri di cui all'articolo 94 del Decreto.

4.5.4.1 Aree Sensibili

La Regione Lazio con Delibera della Giunta Regionale n. 317 del 11 aprile 2003, recante "Designazione delle aree sensibili e dei bacini drenanti della Regione Lazio ai sensi della Direttiva 91/271/CEE del 21 maggio 1991." e con la Delibera della Giunta Regionale n. 116 del 19 febbraio 2010, recante "Designazione dell'area sensibile del Golfo di Gaeta e dei bacini drenanti ad essa afferenti ai sensi della direttiva 91/271/CEE del 21 maggio 1991 e del D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152.", ha individuato le seguenti "Aree sensibili" ove applicare i limiti di emissione di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. (Tabella 4.73):

Denominazione area sensibile	Estensione dell'area sensibile e del bacino drenante km ²	Corso d'acqua	Descrizione
Lago di Bolsena	270,64		L'area sensibile comprende l'intero bacino idrografico del Lago di Bolsena
Lago di Vico	40,90		L'area sensibile comprende l'intero bacino idrografico del Lago di Vico
Lago di Mezzano	1,21		L'area sensibile comprende l'intero bacino idrografico del Lago di Mezzano

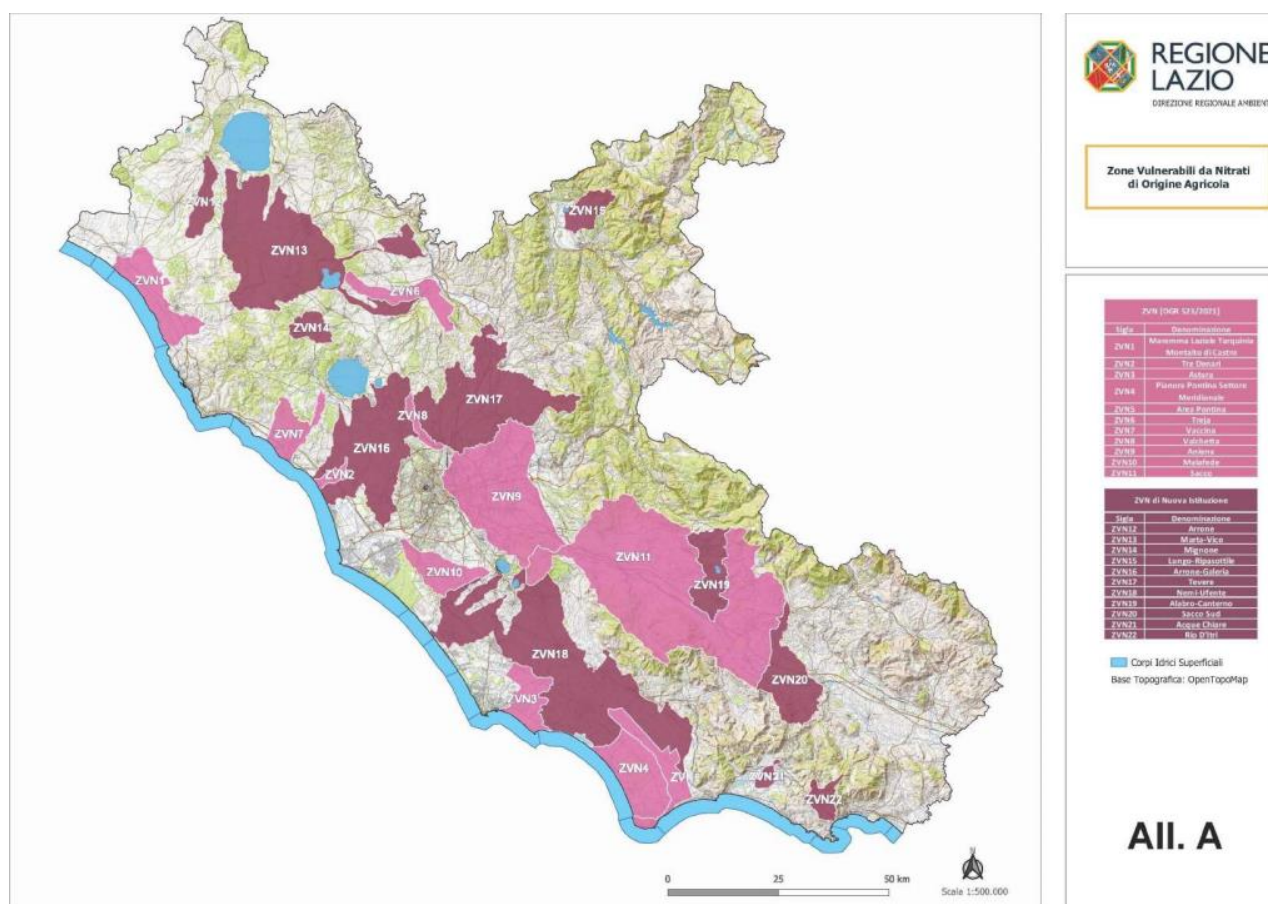
<i>Denominazione area sensibile</i>	<i>Estensione dell'area sensibile e del bacino drenante km²</i>	<i>Corso d'acqua</i>	<i>Descrizione</i>
<i>Laghi del reatino (comprende il lago del Salto, lago del Turano, lago di Ripa sottile e lago Lungo)</i>	<i>1.908,52</i>	<i>Fiume Salto, Fiume Turano, Fiume Velino, Fiume Santa Susanna</i>	<i>L'area sensibile comprende il bacino idrografico del Lago del Salto, Turano, Lago Lungo e di RipaSottile ed i bacini idrografici dei corsi d'acqua afferenti</i>
<i>Lago di Scandarello</i>	<i>34,06</i>		<i>L'area sensibile comprende l'intero bacino idrografico di Scandarello</i>
<i>Lago di Nazzano</i>	<i>1.858,62</i>		<i>L'area sensibile comprende il bacino idrografico del Fiume Tevere e del suo affluente Farfa</i>
<i>Lago di Albano</i>	<i>10,65</i>		<i>L'area sensibile comprende l'intero bacino idrografico del Lago di Albano</i>
<i>Lago di Nemi</i>	<i>10,73</i>		<i>L'area sensibile comprende l'intero bacino idrografico del Lago di Nemi</i>
<i>Lago di Bracciano e lago di Martignano</i>	<i>157,20</i>		<i>L'area sensibile comprende l'intero bacino idrografico dei 2 laghi</i>
<i>Laghi costieri del Circeo</i>	<i>111,22</i>		<i>L'area sensibile comprende il bacino idrografico dei Laghi di Fogliano, Monaci, Caprolace e Sabaudia</i>
<i>Lago di Fondi, lago Lungo, lago di S. Puoto</i>	<i>259,19</i>		<i>L'area sensibile comprende il bacino idrografico dei Laghi di Fondi, Lago Lungo, e di S. Puoto</i>
<i>Lago di Canterno, lago di San Giovanni Incarico, lago di Posta Fibreno</i>	<i>2.062,41</i>		<i>L'area sensibile comprende il bacino idrografico dei Laghi di Canterno, San Giovanni Incarico, Posta Fibreno e dei corsi d'acqua afferenti</i>
<i>Golfo di Gaeta</i>	<i>Area Sensibile – 30,43 Bacino Drenante – 173,40</i>	<i>Tratto di mare compreso tra la linea di costa e la linea di congiunzione tra il promontorio di Gaeta e Torre di Fico</i>	<i>Bacini Principali: Rio d'Itri, Canale Acqua Traversa, Rio Capo D'Acqua-Santa Croce</i>

Tabella 4.46: Elenco delle aree sensibili individuate sul territorio della Regione Lazio.

I Comuni ricadenti nelle aree sensibili sono puntualmente riportati nei provvedimenti di istituzione delle stesse.

4.5.4.2 Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola

La Regione Lazio, con Deliberazione di Giunta Regionale n. 719 del 14 novembre 2023, recante “Aggiornamento delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola della Regione Lazio, ai sensi dell’art. 92 del D.Lgs 152/2006 e conferma delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola individuate con D.G.R. 523 del 30 luglio 2021”, ha individuato le seguenti Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola (Figura 4.42) (Tabella 4.74):



21/11/2023 - BOLLETTINO UFFICIALE DELLA REGIONE LAZIO - N. 93

Figura 4.43: Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola perimetrate nella Regione Lazio (immagine estratta dalla D.G.R. 719 del 14/11/2023).

CODICE ZVN	Denominazione	Superficie (ettari)	Superficie (km ²)
ZVN 1	Maremma laziale	15.538	155
ZVN 2	Tre Denari	1.938	19
ZVN 3	Astura	9.922	99
ZVN 4	Pianura pontina	18.204	182
ZVN 5	Area Pontina – settore meridionale	10.550	105
ZVN 6	Treja	9.863	98
ZVN 7	Vaccina	9.516	95
ZVN 8	Valchetta	2.675	26
ZVN 9	Aniene	48.905	489
ZVN 10	Malafede	10.574	105
ZVN 11	Sacco	115.314	1.153
ZVN 12	Arrone	6.777	68
ZVN 13	Marta_Vico	65.195	652
ZVN 14	Mignone	5.148	51
ZVN 15	Lungo_Ripasottile	6.657	66
ZVN 16	Arrone_Galeria	42.262	423
ZVN 17	Tevere	46.861	469

CODICE ZVN	Denominazione	Superficie (ettari)	Superficie (km ²)
ZVN 18	Nemi_Ufente	85.253	852
ZVN 19	Alabro_Canterno	12.731	127
ZVN 20	Sacco_Sud	18.131	181
ZVN 21	Acque Chiare	1.914	19
ZVN 22	Rio D'Itri	4.851	48
SUPERFICIE TOTALE ZVN		548.779	5.488

Tabella 4.47: ZVN perimetrate nella Regione Lazio e relativa estensione areale.

Le sopra indicate aree ZVN interessano direttamente le cinque Provincie del Lazio, per una superficie totale di circa 5.488 km² (*pari al 32 % della superficie regionale*).

Per ogni punto di campionamento delle acque superficiali e sotterranee ubicato all'interno delle ZVN è prevista la determinazione del parametro nitrato; in particolare, per quanto attiene alle acque sotterranee, ai punti di campionamento utilizzati per il monitoraggio delle concentrazioni di nitrati è applicato anche uno specifico programma di monitoraggio che si sostanzia in ulteriori n. 2 campionamenti aggiuntivi nell'arco dell'annualità di riferimento.

4.5.4.3 Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari e zone vulnerabili alla desertificazione

Con la Delibera della Giunta Regionale n. 172 del 18 febbraio 2005, recante "Piano regionale per il controllo e la valutazione di eventuali effetti derivanti dall'utilizzazione dei prodotti fitosanitari sui comparti ambientali vulnerabili, art. 3 dell'Accordo sancito in sede di Conferenza Stato Regioni, seduta 8 maggio 2003, tra i Ministeri della Salute, Ambiente e Tutela del territorio, le Regioni e le Provincie Autonome di Trento e Bolzano per l'attuazione dei Piani Triennali di sorveglianza sanitaria ed ambientale sui prodotti fitosanitari.", è stato approvato un piano di monitoraggio, sviluppato negli anni 2004 e 2005, per alcune zone della Regione Lazio.

Ad oggi, pur non essendo stati adottati provvedimenti per la perimetrazione di aree vulnerabili da prodotti fitosanitari e aree vulnerabili alla desertificazione, si è operata una costante implementazione delle attività di monitoraggio dei fitofarmaci nelle acque consistente in un aumento dei principi attivi ricercati e un aumento dei punti di campionamento (acque superficiali e sotterranee).

4.5.4.4 Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano

Attualmente non esiste una perimetrazione per tale categoria di aree. I provvedimenti normativi di riferimento ad oggi rimangono i seguenti:

- Delibera della Giunta Regionale n. 5817 del 14 dicembre 1999, recante "Direttive per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano".
- Deliberazione di Giunta Regionale n. 256 del 13 maggio 2014, recante "D.lgs. 152/2006 art. 94 comma 2 - Direttive per l'individuazione dell'area di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano distribuite a terzi mediante approvvigionamenti autonomi".

5 BILANCIO IDROLOGICO - MINIMO DEFLUSSO VITALE - DEFLUSSO ECOLOGICO

Con l'emanazione del D.M. Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio 28 luglio 2004 , inerente alle "linee guida per la predisposizione del bilancio idrico di bacino comprensive dei criteri per il censimento delle utilizzazioni in atto e per la determinazione del minimo deflusso vitale e lo schema contenente le informazioni per il censimento delle utilizzazioni in atto", sono state definiti, tra l'altro, i criteri tecnici per la valutazione del bilancio idrico in ragione delle risorse disponibili e dei fabbisogni al fine di garantire l'equilibrio idrico, oltre che i criteri per la determinazione del Deflusso Minimo Vitale.

L'articolo 95 del D.Lgs 152/2006, recante "Pianificazione del Bilancio idrico", al comma 2 testualmente dispone " Nei piani di tutela sono adottate le misure volte ad assicurare l'equilibrio del bilancio idrico come definito dalle Autorità di Bacino, nel rispetto delle priorità stabilite dalla normativa vigente e tenendo conto dei fabbisogni, delle disponibilità, del minimo deflusso vitale, della capacità di ravvenamento della falda e delle destinazioni d'uso della risorsa compatibili con le relative caratteristiche qualitative e quantitative.". D'altra parte, al punto "a)" del comma 3 dell'articolo 170 del Decreto, recante "Norme transitorie", si dispone che "fino all'emanazione dei decreti di cui all'art. 95, commi 4 e 5 continua ad applicarsi il D.M. 28 luglio 2004".

Con il "Piano per la salvaguardia delle risorse idriche europee" presentato 14/11/2012 con una Comunicazione della Commissione Europea veniva rimarcata l'importanza della gestione quantitativa delle risorse idriche, rilevando anche la necessità di *"individuazione del flusso ecologico, ossia del volume di acqua necessario affinché l'ecosistema acquatico continui a prosperare e a fornire i servizi necessari."*. Nell'anno 2015 la Commissione Europea ha pubblicato le linee guida "CIS Guidance Document n. 31 - Ecological Flow in the implementation of the water Framework Directive".

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, in data 13/02/2017, anche a seguito dell'EU PILOT 7304/15/ENVI avviato dalla Commissione Europea sull'attuazione della Direttiva 2000/60/CE, ha emanato i Decreti Direttoriali n. 29/STA (modificato ed integrato con il successivo Decreto Direttoriale 293/STA del 25/05/2017) e n. 30/STA concernenti le valutazioni "ex ante" ai fini del rilascio delle concessioni idriche e l'aggiornamento dei criteri tecnici per la definizione del deflusso ecologico in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

In particolare, la Linea Guida approvata con il D.D. 30/STA, al punto 2, definisce il:

- Deflusso Ecologico (DE) - il regime idrologico che, in un tratto idraulicamente omogeneo di un corso d'acqua, appartenente ad un corpo idrico così come definito nei Piani di Gestione dei distretti idrografici, è conforme col raggiungimento degli obiettivi ambientali definiti ai sensi dell'art. 4 della DQA;
- Deflusso Minimo Vitale (DMV) - la portata istantanea da determinare in ogni tratto omogeneo del corso d'acqua, che deve garantire la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corso d'acqua, chimico-fisiche delle acque nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali. Per *"salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corso d'acqua"* deve intendersi il mantenimento delle sue tendenze evolutive naturali (morfologiche ed idrologiche), anche in presenza delle variazioni artificialmente indotte nel tirante idrico, nella portata e nel trasporto solido; per *"salvaguardia delle caratteristiche chimico-fisiche e delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali delle acque"*, deve intendersi invece il mantenimento, nel tempo, dello stato di qualità chimica e ecologica delle acque, tale da consentire il perseguimento degli obiettivi di qualità individuati ai sensi degli artt. 76, 77, 78 e 79 del Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, di recepimento dell'art. 4 della DQA.

In sede Distrettuale i principali documenti di riferimento per il DE sono rappresentati dagli atti tecnici di recepimento del D.D. 30/STA (Autorità Distretto Idrografico Appennino Centrale - Delibera CIP 4/2017; Autorità Distretto Idrografico Appennino Meridionale - Delibera CIP 2/2017); riferitamente al DMV-DE si rimanda agli specifici allegati dei Piani di Gestione delle Acque e a specifici studi. In particolare, per il territorio regionale del Lazio, ci si riferisce ai seguenti documenti tecnici:

- Delibera n. 1 del 26/7/2005 del Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno di approvazione del "Preliminare Piano Stralcio Acque per il Governo della Risorsa Idrica superficiale e sotterranea, ai sensi della legge n. 183/1989 e successive modifiche ed integrazioni" (Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 253 del 29/10/2005);

- Allegato 3.1 al piano di gestione delle Acque Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale – Ciclo 2015-2021 “Bilancio idrologico, Idrico e DMV” (Approvato con D.P.C.M. il 27 ottobre 2016 - Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2017);

- Allegato 9.2.4 - “Direttiva per la determinazione dei deflussi ecologici a sostegno del mantenimento/raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dal piano di gestione del distretto idrografico dell'appennino meridionale” (Piano Adottato dalla Conferenza Istituzionale Permanente delle Autorità di Bacino Distrettuali il 20 dicembre 2021);

- Allegati al Capitolo 7 del Piano di gestione Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale (Piano Adottato dalla Conferenza Istituzionale Permanente delle Autorità di Bacino Distrettuali il 20 dicembre 2021).

Inoltre, con la Determinazione Dirigenziale della Direzione Ambiente – Area Qualità dell'Ambiente della Regione Lazio n. G17692 del 14/12/2022 è stato approvato lo studio “Servizio di studio ed elaborazione dati in materia ambientale ai fini dell'aggiornamento dei Piani di Gestione delle acque da parte delle Autorità di Bacino distrettuali dell'Appennino centrale e meridionale”⁴⁵, che riporta, tra l'altro, specifici elaborati concernenti la valutazione del DMV e DE.

Metodi per la determinazione del DMV/DE

I metodi descritti nel D.D. 30/STA per la determinazione del DMV/DE appartengono a tre categorie:

- 1) metodi idrologici;
- 2) metodi idraulico-habitat;
- 3) metodi olistici.

Metodi idrologici

I metodi idrologici si basano sulla definizione del regime di deflusso naturale come parametro chiave per il mantenimento della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici. Fra i metodi idrologici approfonditi nel D.D. 30/STA, è compreso il metodo idrologico a curva di durata. In sintesi il metodo consta di cinque passaggi:

1) La caratterizzazione idrologica che consiste nell'individuare i corpi idrici e nel loro raggruppamento per tipo, nell'applicazione del bilancio idrico e nell'individuazione delle portate misurate (o ricostruite nel caso non disponibili), nella stima di una curva di durata per ogni corpo idrico per anno e, infine, il passaggio a contributi unitari.

2) L'analisi delle condizioni ecologiche attraverso l'acquisizione delle informazioni sullo stato ecologico del corpo idrico per ogni anno, nella forma schematica buono/non buono, ricavate dai programmi di monitoraggio e presenti nel Piano di Gestione delle Acque vigente.

3) Il confronto fra i parametri idrologici e i parametri ecologici, che comprende la classificazione delle curve di durata in base alle condizioni ecologiche, la valutazione della distribuzione cumulata di frequenza condizionale per ogni durata specifica e, infine, l'adattamento di una funzione di distribuzione di probabilità ai dati del campione.

4) La derivazione di una curva di durata di riferimento per la portata ecologica che comprende la determinazione di soglie per ogni durata caratteristica e, sulla base delle soglie definite, la stima di curve di durata di riferimento per il deflusso ecologico.

5) L'individuazione delle condizioni di rispetto o meno del deflusso ecologico e la relativa zona di incertezza.

⁴⁵DD-G17692-14-12-2022-Allegato1-Rapporto-finale. Documentazione integrale disponibile al link del sito ufficiale della Regione Lazio: <https://www.regione.lazio.it/sites/default/files/documentazione/AMB-DD-G17692-14-12-2022-Allegato1-Rapporto-finale.pdf> (ultima visualizzazione 15.07.2024)

I vantaggi del metodo idrologico a curva di durata risiedono nel fatto che è possibile confrontare le condizioni attuali con quelle ottimali, evidenziando eventuali differenze e, di conseguenza, valutare cambiamenti nella gestione dei prelievi e dei rilasci al fine del raggiungimento dello stato buono del corpo idrico. Presupposto iniziale per l'applicazione del metodo è la possibilità di derivare delle curve di durata basate sulle portate misurabili, ossia che rappresentino il più realisticamente possibile l'effettivo regime delle portate del corso d'acqua. Ovviamente la disponibilità di tali dati non è sempre garantita, possono infatti verificarsi casi in cui le portate siano ricostruite dal bilancio idrico o da stime modellistiche.

La curva di durata deve essere derivata per tutti i corpi idrici, riferendosi alla sezione di chiusura, che appartengono a uno stesso tipo per cui è stato definito lo stato ecologico durante il piano di monitoraggio previsto dal Piano di Gestione. Le curve di durata annuali devono essere stimate per tutti gli anni in cui è disponibile la valutazione dello stato ecologico. Nel caso dei corpi idrici che sottendono aree di dimensioni diverse, il confronto viene condotto passando da portata a contributo unitario, dividendo per la superficie del bacino sotteso alla sezione di chiusura.

Per i fiumi non perenni, è possibile applicare un metodo idrologico per la definizione del DE, che si basa sugli "Aquatic States", che rappresentano la combinazione di diversi habitat che possono essere presenti in un tratto fluviale in un determinato periodo dell'anno a seconda delle condizioni idrologiche. Gli "Aquatic States" possibili sono:

- Hypperrheic – piena
- Eurheic – deflusso ordinario
- Oligorheic – deflusso di magra che crea pools connesse fra loro
- Arheic – deflusso prossimo a zero che crea pool non connesse fra loro
- Hyporheic – deflusso superficiale completamente assente ma deflusso iporreico presente
- Edaphic – deflusso superficiale e deflusso iporreico entrambi assenti

Questi stati acquatici consentono di correlare le condizioni idrologiche, gli habitat e il biota a scala di segmento fluviale. Per stabilire i valori di DE, sono considerate accettabili le condizioni di riduzione della portata che non determinano nei corsi fluviali condizioni eccessivamente lentiche. Il regime idrologico naturale è stabilito attraverso la definizione di due metriche: la permanenza del deflusso e la prevedibilità della condizione di deflusso nullo che rappresentano, rispettivamente, una misura della disponibilità dell'habitat e la stagionalità delle condizioni di siccità. Quest'ultima è stimata considerando nell'equazione di calcolo la frequenza con cui si presentano i mesi con deflusso umido nel semestre umido e nel semestre secco, consentendo, in questo modo, di prevedere la disponibilità dell'habitat. Per la stima delle due metriche sono utilizzate le portate mensili misurate, o stimate mediante modelli idrologici, qualora non disponibili. Analizzando i dati di portata naturale nel lungo periodo, è possibile valutare la curva di durata relativa alle condizioni medie naturali e, di conseguenza, la frequenza con cui un determinato stato acquatico si è presentato in un segmento fluviale nel periodo in esame, consentendo, in tal modo, di stabilire i valori di deflusso ecologico. I diversi stati acquatici precedentemente descritti sono definiti da valori di soglia da un tipo di deflusso all'altro e sono stabiliti mediante le curve di durata e misure dirette in campo.

Metodo biologico basato sugli invertebrati bentonici

Questo approccio è direttamente collegato con la classificazione dello Stato Ecologico dei corpi idrici, così come definito dalla Direttiva Quadro sulle Acque, e si basa sull'utilizzo delle informazioni relative agli habitat e ai taxa di invertebrati bentonici presenti, ossia l'indice STAR_ICMI, per la definizione dei deflussi ecologici. Il vantaggio di questo metodo è l'utilizzo dei dati di qualità ecologica che vengono ottenuti durante le ordinarie attività di monitoraggio delle acque superficiali secondo la Direttiva Quadro sulle Acque. Relativamente agli habitat presenti, la proporzione tra aree lentiche e aree lotiche, che dipende dalla quantità di acqua presente in alveo, è uno dei fattori di primaria importanza nel determinare la struttura della comunità degli invertebrati bentonici. Gli invertebrati bentonici, infatti, presentano necessità specifiche in termini di habitat, relativamente ad esempio alla disponibilità di cibo, al rifugio dai predatori o alle aree idonee per la deposizione delle uova, ecc., sia diversa tolleranza nei confronti di specifici fattori di disturbo o limitanti, come la velocità della corrente, la concentrazione dell'ossigeno, ecc. Per caratterizzare un tratto fluviale in termini di componenti lentiche-lotiche si utilizza l'indice LRD (Lentic-Lotic River Descriptor), nel quale il grado di

lenticità è stimato sulla quantità e velocità di acqua presente in alveo, e sulla sua conformazione morfologica, e che si basa sull'applicazione del metodo CARAVAGGIO. Sono stati messi a punto dei modelli generali per la relazione fra lo STAR_ICMI e l'indice LRD per alcune aree, nello specifico Appennino Settentrionale, Appennino Meridionale, Sardegna, Puglia e Area Alpina.

In sintesi, i punti fondamentali da considerare nel metodo biologico sulla base degli invertebrati bentonici comprendono:

- 1) Determinazione della qualità dell'habitat, mediante la valutazione del carattere lentico-lotico;
- 2) Stima dei valori dello STAR_ICMI, e delle sue metriche componenti, in periodi rappresentativi, come magra e morbida;
- 3) Determinazione della quantità dell'habitat, mediante la ponderazione dello STAR_ICMI con un coefficiente di riduzione dell'abbondanza degli organismi bentonici, calcolato in base alla riduzione dell'habitat disponibile;
- 4) Combinazione delle valutazioni sulla qualità e quantità degli habitat.

L'approccio metodologico, invece, per la definizione del regime dei deflussi ecologici comprende:

- 1) L'utilizzo di modelli esistenti, o la costruzione di nuovi laddove mancanti, per la stima dello STAR_ICMI in funzione del carattere lentico-lotico (LRD) e l'LRD dalla portata. Per la stima dello STAR_ICMI dal carattere lentico-lotico, i modelli utilizzati sono costruiti sulla base di osservazioni condotte direttamente in tratti fluviali non soggetti ad inquinamento delle acque e/o a importanti alterazioni morfologiche dell'alveo;
- 2) La ricostruzione sulla base di modelli, definiti per macrotipo fluviale, che mettono in relazione l'LRD con la portata, dei valori di LRD attesi in funzione delle variazioni di portata e, successivamente, la calibrazione dei modelli a livello di corpo idrico;
- 3) Sulla base dei punti 1) e 2) è poi possibile mettere in relazione lo STAR_ICMI con la portata (Q), rendendo possibile in questo modo identificare i valori di Q utili al mantenimento o al miglioramento dello stato ecologico.

Infatti, l'intersezione di questa relazione con i limiti di classe dello stato ecologico Elevato/Buono e Buono/Sufficiente consente di individuare i punti sulla curva per la definizione dei deflussi ecologici utili al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti per il corpo idrico. Questo approccio consente di individuare un intervallo di valori di deflusso ecologico per un dato corpo idrico, per esempio su base mensile, adatto per eventuali approfondimenti ecologici. Nello specifico, ipotizzando per un dato corpo idrico un intervallo di valori compresi fra 0,05 e 0,2 m³/s, nel caso di assenza di inquinamento e in presenza di soli prelievi idrici, al fine di raggiungere l'obiettivo di qualità elevato, il valore di DE idoneo per gli invertebrati bentonici è 0,1 m³/s. Diversamente, in presenza anche di inquinamento, al fine di raggiungere l'obiettivo di qualità buono, il valore di DE idoneo per gli invertebrati bentonici risulta pari a 0,07 m³/s.

In ultimo, confrontando i valori dello STAR_ICMI e di LRD misurati in campo al momento del campionamento con i valori attesi dal modello generale, è possibile discriminare fra gli effetti sulle biocenosi acquatiche dovuti alle modulazioni del deflusso ecologico e quelli imputabili ad altre eventuali fonti significative di alterazione.

Nel caso in cui la relazione fra i valori di LRD e di portata non fosse disponibile, è possibile ottenere le informazioni necessarie attraverso attività in campo con modesto impiego di risorse e consiste nell'impiego del metodo CARAVAGGIO. I dati necessari variano a seconda della disponibilità o meno di modelli preesistenti e comprendono:

- Modelli esistenti, ossia nessun dato nuovo ma impiego dei dati derivanti dal monitoraggio standard;
- Calibrazione di nuovi modelli sulla base di quelli preesistenti. In questo caso, si effettuano da 6 a 12 applicazioni del metodo CARAVAGGIO nei corpi idrici in stato elevato in concomitanza al campionamento biologico. La misura di portata deve essere effettuata nello stesso punto in cui viene applicato il metodo CARAVAGGIO.
- Creazione di modelli appositi, attraverso l'applicazione del metodo CARAVAGGIO circa 30 volte in corrispondenza del campionamento biologico lungo un gradiente di LRD in siti privi di significative alterazioni sia della qualità dell'acqua sia della morfologia dell'alveo. Anche in questo caso, la misura di portata deve essere effettuata nello stesso punto in cui viene applicato il metodo CARAVAGGIO. La raccolta

dei dati viene condotta a livello di macrotipo fluviale ma, per l'adattamento allo specifico corpo idrico della relazione fra portata e LRD, sono necessarie applicazioni aggiuntive del metodo CARAVAGGIO (da 1 a 3).

In parallelo alle analisi condotte sulle comunità dei macroinvertebrati bentonici per la valutazione dello stato ecologico, è possibile utilizzare tre metriche per stimare l'effetto della riduzione della portata su tali biocenosi. In dettaglio, le metriche sono le seguenti:

- nOCH (numero famiglie Odonata, Coleoptera, Hemiptera)/nFAM
- AB/BaSi (Acentrella + Baetis) / (Baetidae + Siphonuridae)
- indice di similarità di Sørensen, calcolato come $S_{jk} = 2a / (2a + b + c)$ in cui a è il numero di taxa in comune tra i campioni j e k, b i taxa presenti solo in j, c i taxa presenti solo in k.

Le prime due metriche riflettono bene il carattere lenticolo-lotico del corso d'acqua e possono essere impiegate per l'individuazione di situazioni di particolare lenticità. Queste due metriche devono essere valutate contemporaneamente attraverso il confronto con dei valori soglia che sono stati definiti per il mesohabitat di riffle e/o generico per i diversi macrotipi. Nello specifico, quando la metrica nOCH/nFAM supera il valore soglia e, allo stesso tempo, AB/BaSi è inferiore allo stesso, la comunità di macroinvertebrati bentonici presente è considerata indicatrice di condizioni di lenticità causate dalla riduzione della disponibilità idrica, in condizioni di assenza di fonti di inquinamento.

La terza metrica consente di confrontare, per esempio, un corpo idrico in cui incidono dei prelievi idrici, e quindi con un regime idrologico alterato, con altri dello stesso tipo ma non soggetti a prelievi, che possono essere considerati di riferimento, e valutare in questo modo le variazioni stagionali della comunità dei macroinvertebrati bentonici in funzione dei rilasci.

Metodo idraulico-habitat sulla base della disponibilità di habitat (metodo e-IH)

Il metodo e-IH è basato sulla disponibilità spazio-temporale degli habitat fisici per le comunità acquatiche. Nello specifico, si analizza la variazione spaziale, sulla base della morfologia locale dell'alveo, e temporale, sulla base della portata, degli habitat disponibili per le comunità acquatiche in funzione delle variazioni di portata defluente.

Alcuni elementi necessari per l'applicazione di questo metodo includono la definizione corretta della scala di riferimento spaziale che sia rilevante per il tratto fluviale in esame e che poi possa essere rapportata a livello di corpo idrico, da un lato, e la determinazione delle principali pressioni idromorfologiche che insistono sul corpo idrico e i loro effetti, dall'altro.

I passaggi fondamentali del metodo sono:

- 1) La caratterizzazione morfologica,
- 2) L'analisi idrologica e del regime dei sedimenti
- 3) L'analisi delle biocenosi presenti,
- 4) La costruzione, il confronto e la selezione di possibili scenari di rilascio.

Per la caratterizzazione morfologica, le indicazioni sono contenute nei Manuali ISPRA SUM 133/2016 e IDRAIM 131/2016 e consentono di:

- 1) individuare i tratti, o i sottotratti, morfologici e le relative unità morfologiche che rappresentano l'unità di indagine per le valutazioni successive;
- 2) valutare lo stato di qualità morfologica (eventuale presenza e grado di alterazione);
- 3) definire i deflussi ecologici adeguati.

Per l'individuazione dell'unità morfologica, nei corsi d'acqua naturali questa corrisponde, per estensione, ai mesohabitat. Nei corsi d'acqua a canale singolo, i mesohabitat hanno una dimensione longitudinale dello stesso ordine di grandezza della larghezza dell'alveo mentre, nei corsi d'acqua a canali intrecciati o a morfologia transizionale, l'unità morfologica è dell'ordine di grandezza della larghezza del canale di magra dell'alveo. La scelta della scala dei mesohabitat è legata al fatto che tale livello consente di identificare i diversi

habitat fisici presenti, a prescindere dalle specie in essi effettivamente riscontrate, e, al tempo stesso, è strettamente legato al ciclo vitale di varie comunità acquatiche, come le specie ittiche.

La porzione di tratto fluviale da analizzare deve essere tale da poter ricavare una descrizione rappresentativa dell'intero tratto fluviale di tutte le unità morfologiche presenti in termini distribuzione spaziale e relative proporzioni. In linea generale, per i tratti fluviali a canale singolo, si considera rappresentativa un sottotratto di lunghezza compresa tra 10 e 20 volte la larghezza dell'alveo inciso, che comprenda al suo interno un numero di unità morfologiche pari a o superiore a 10. Per i corsi d'acqua di grandi dimensioni, a canali intrecciati, la lunghezza del sottotratto può anche essere ridotta a un minimo di due volte la larghezza dell'alveo. In questo caso, la dimensione massima del sottotratto corrisponde all'intero tratto fluviale.

Le diverse unità morfologiche sono distinte in base alle seguenti caratteristiche:

1. morfologia dell'alveo,
2. discontinuità significative delle variabili di controllo, come la portata o le pendenze,
3. tipo di sedimento presente nell'alveo.

Nel caso in cui il tratto in esame sia soggetto a pressioni idromorfologiche che causano alterazioni nella continuità longitudinale nel flusso di sedimenti, si rende necessario ipotizzare un regime combinato di rilascio dei sedimenti e/o idrologico per mantenere, o migliorare, lo stato di qualità idromorfologica del corso d'acqua secondo quanto previsto dal manuale IDRAIM.

Una volta raccolte le informazioni relative alle diverse unità morfologiche secondo la procedura MesoHABSIM, queste sono classificate secondo la procedura SUM sopra citata. In tal modo, è possibile collegare la componente idromorfologica, caratterizzata a livello di sottotratto/tratto fluviale, con la componente biologica caratterizzata invece a livello di mesohabitat e microhabitat. Inoltre, poiché nel manuale SUM sono descritte tutte le possibili configurazioni delle unità morfologiche riscontrabili nei tratti fluviali del territorio nazionale, è possibile effettuare valutazioni sulla disponibilità di habitat per le comunità acquatiche a scale spaziali maggiori del singolo tratto, consentendo anche l'estrapolazione fino al livello di bacino idrografico o di territorio regionale.

Completata l'analisi morfologica, si procede con la caratterizzazione idrologica in quanto la distribuzione dell'habitat disponibile per gli organismi acquatici dipende dalla portata defluente in alveo. A tal fine si rende necessaria una serie temporale adeguata (15 anni) di misure di portata. Dall'idrogramma medio e dalla curva di durata delle portate è possibile poi ricavare i valori di portata significativi sia per la caratterizzazione delle unità morfologiche e la descrizione dell'habitat fisico. Sono comunque necessari al minimo tre rilievi idromorfologici in diverse condizioni di deflusso, sia in condizioni di magra che di valori superiori alla media, per descrivere correttamente le variazioni spazio-temporali di habitat.

Il passaggio successivo del metodo idraulico-habitat prevede l'analisi delle comunità biologiche presenti, considerando come comunità target, per la definizione dei valori di deflusso ecologico, la fauna ittica. Per la stima della variazione spazio-temporale di habitat disponibile per la fauna ittica si utilizza il metodo MesoHABSIM. La metodica si basa sull'impiego di modelli biologici di idoneità di habitat che consentono di predire la distribuzione della fauna ittica nel tratto in esame. Tali modelli sono stati elaborati per le diverse specie ittiche, e i relativi stadi vitali, basandosi su dati biologici quantitativi raccolti in campo a livello di unità morfologica e su dati disponibili in letteratura scientifica. Si utilizza una tecnica statistica ad apprendimento automatico, denominata Random Forests, che consente di individuare i parametri che maggiormente influenzano la presenza o l'abbondanza delle specie, e dei loro stadi vitali, e di determinarne la presenza o l'abbondanza all'interno delle singole unità morfologiche.

L'ultimo passaggio per la determinazione del deflusso ecologico prevede il confronto fra i diversi scenari previsionali di disponibilità quantitativa dell'habitat e di assetto morfologico del tratto in esame in funzione delle possibili ipotesi di rilascio. Tale confronto si effettua calcolando i valori degli indici IARI, IH e IQM per i vari rilasci ipotizzati e valutando il loro scostamento dalle condizioni iniziali. Nel caso in cui non vi siano cambiamenti nella morfologia del tratto a seguito di derivazione e siano disponibili dati di portata di 15 anni (o in presenza di hydropeaking di dati orari di almeno 1 anno), è possibile applicare il metodo idrologico e-IARI. Quest'ultimo si basa sul principio che la conservazione di un livello soddisfacente della naturalità del regime idrologico di un corso d'acqua, sia in termini quantitativi che di distribuzione temporale, consente il

mantenimento della qualità complessiva dell'ecosistema fluviale. Il livello adeguato di naturalità del regime idrologico è valutato mediante l'indice IARI secondo la procedura riportata nel manuale ISPRA 2017.

5.1 Bilancio Idrologico e Idrogeologico

Ai sensi del punto 1 dell'Allegato 1 del D.M. 28 luglio 2004, per Bilancio idrologico si intende la comparazione, nel periodo di tempo considerato e con riferimento ad un determinato bacino o sottobacino, superficiale o sotterraneo, tra afflussi e deflussi naturali, ovvero deflussi che si avrebbero in assenza di pressione antropica.

Ai fini dell'aggiornamento del PTAR, per la stima del bilancio idrologico si fa riferimento agli esiti delle analisi quantitative effettuate nell'ambito del citato studio Approvato con Determinazione Dirigenziale n. G17692 del 14/12/2022.

In Figura 5.1 è illustrato l'approccio metodologico seguito, nell'ambito del citato studio, per la determinazione del bilancio idrologico. I passaggi fondamentali comprendono la stima del bilancio idrologico distribuito mediante il calcolo delle precipitazioni (P), dell'Evapotraspirazione reale (EVR), del Ruscellamento (R) e dell'Infiltrazione Efficace (IE).

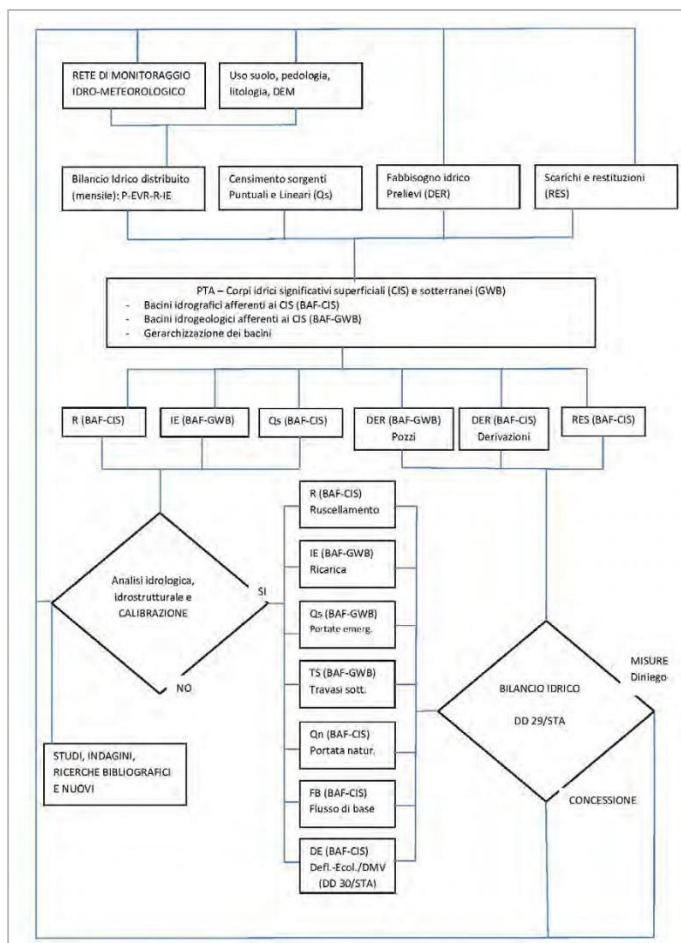


Figura 5.1. Schema concettuale di riferimento dello studio degli aspetti quantitativi dei corpi idrici superficiali e sotterranei (Fonte: Relazione TECNOSTUDI AMBIENTE S.r.l. 2022)

I dati utilizzati per lo studio in oggetto sono:

- Dati meteo-climatici spazializzati e parametrizzazione delle mappe di uso del suolo, pedologia, litologie e modello digitale del terreno (DEM) per il calcolo a scala mensile e sull'intero territorio regionale, su una griglia con celle di 250 m di lato.
- Censimento delle sorgenti puntuali e degli incrementi di portata in alveo (sorgenti lineari) a partire dalla documentazione bibliografica disponibile;
- Determinazione del fabbisogno idrico e dei prelievi (DER) a scala di bacino afferente;
- Determinazione degli scarichi e delle restituzioni (RES), eventualmente disponibili dalla Regione Lazio;
- Definizione dei bacini afferenti idrografico (BAF-CIS) e idrogeologico (BAF-GWB) connessi con i diversi tratti dei corpi idrici superficiali significativi e la loro relativa gerarchizzazione, necessaria per la delimitazione del bacino totale sotteso da ogni sezione di chiusura dei diversi tratti del reticolo idrografico principale (nodi) su cui ricavare i valori cumulati.

Nello specifico, per ogni sezione d'alveo significativa (nodo), si stabilisce la portata naturale (qn), che è calcolata come:

$$(1) q_n = Q_s + R$$

dove Q_s è la somma delle portate sorgive emergenti all'interno del bacino e R il ruscellamento.

Noto Q_s , è possibile stimare il volume dei travasi sotterranei (TS) verso un altro corpo idrico come:

$$(2) TS = IE - Q_s$$

Dove IE è l'infiltrazione efficace nell'area del bacino idrogeologico sotteso.

Inserendo nell'equazione i prelievi di acque superficiali e sotterranee (DER) e le restituzioni (RES), è possibile calcolare la portata misurata in alveo (Q_a) come:

$$(3) Q_a = Q_s + R - DER + RES$$

ossia, sostituendo Q_s con i parametri dell'equazione (2),

$$(4) Q_a = (IE - TS) + R - DER + RES$$

- Associazione di tutti i parametri richiamati (P , EVR , R , IE , Q_s , DER e RES) ad ogni bacino afferente e quindi ad ogni nodo
- Calibrazione del modello idrologico distribuito mediante il confronto con le portate in alveo rilevate dalle stazioni idrometriche e con le portate sorgive
- Utilizzo del modello idrologico calibrato per ricavare il bilancio naturale, la portata naturale mensile stimata (q_n), il deflusso di base (FB) (deflusso non condizionato dai fenomeni di ruscellamento) e il DMV/DE come quota parte del deflusso di base per ogni bacino afferente e quindi per ogni nodo a partire da R , IE , Q_s e TS
- Confronto tra i parametri naturali del bilancio con le derivazioni (DER) e le restituzioni (RES) a scala di bacino afferente (BAF-CIS e BAF-GWB) e di bacino totale rispetto ad ogni nodo al fine di ottenere la valutazione del bilancio idrico.

5.2 BILANCIO IDROGEOLOGICO

Per il calcolo del bilancio idrogeologico, sono stati stimati tre parametri:

- (1) l'evapotraspirazione (EV),
- (2) il ruscellamento (R),
- (3) l'infiltrazione efficace (IE).

Il bilancio idrologico è stato stimato con cadenza temporale risolvendo in continuo per ogni mese e per ogni cella della griglia di calcolo le equazioni per la stima dei tre parametri sopracitati. Il primo passaggio ha previsto la stima dell'evapotraspirazione potenziale (ETP) mediante l'equazione di Hargreaves Samani (1985):

$$ETP = 0.0023 (T_{media} + 17.8) (T_{max} - T_{min})^{0.5} RA$$

dove T_{media} è la temperatura media mensile, T_{max} la temperatura massima media mensile, T_{min} è la temperatura minima media mensile, RA è la radiazione solare netta extra-atmosferica.

A seguire, sono state determinate l'evapotraspirazione colturale potenziale (E_{Tr}) e l'evapotraspirazione reale del mese (E_{Vr}) mediante le equazioni:

$$E_{Tr} = ETP * K_c$$

e

$$E_{Vr} = E_{Tr} \text{ se } P + U_i(\text{mese}) \geq T_{tr} \text{ oppure } E_{Vr} = P + U_i \text{ se } P + U_i(\text{mese}) \leq E_{Tr}$$

dove K_c è il coefficiente colturale del tipo di coltura vegetale presente, P la precipitazione mensile, $U_i(\text{mese})$ il volume d'acqua utilizzabile dalle piante immagazzinato nel terreno all'inizio del mese.

$U_i(\text{mese})$ è il risultato del bilancio della frazione d'acqua immagazzinabile nel suolo (espressa in mm), che risulta disponibile per le piante, tra -30 e -150 kPa, denominata Available Water Capacity (AWC), stimato attraverso le seguenti equazioni:

$$U_i(\text{mese}) = AWC \text{ se } U_f(\text{mese precedente}) + P - E_{Tr} \geq AWC$$

$$U_i(\text{mese}) = U_f(\text{mese precedente}) + P - E_{Tr} \text{ se } 0 \leq U_f(\text{mese precedente}) + P - E_{Tr} \leq AWC$$

$$U_i(\text{mese}) = 0 \text{ se } U_f(\text{mese precedente}) + P - E_{Tr} < 0$$

Per il calcolo di $U_f(\text{mese precedente})$ viene seguita una procedura analoga, a livello concettuale, di quella utilizzata per il calcolo di $U_i(\text{mese})$.

Gli altri due parametri del bilancio idrologico (R e IE) possono essere stimati mediante le equazioni:

$$R_{anno} = \sum (P_{mese} - E_{Vr_{mese}}) * CK$$

$$IE_{anno} = \sum (P_{mese} - E_{Vr_{mese}} - R_{mese} + Endomese)$$

dove R_{anno} è il ruscellamento annuo, CK il coefficiente di ruscellamento, IE_{anno} l'infiltrazione efficace annua, $Endomese$ il contributo dell'infiltrazione concentrata nelle aree endoreiche.

I parametri fisici territoriali che caratterizzano il modello del bilancio idrico sono costituiti:

- dalla mappa dell'AWC che esprime il volume di acqua che può essere trattenuto nel suolo tra -30 e -150 kPa, corrispondente al volume potenzialmente utilizzabile dalle piante. Per la stima dell'AWC, nello studio condotto da Tecnoambiente, è stata utilizzata la Carta dei Suoli della Regione Lazio alla scala 1:250.000 prodotta dall'ARSIAL, insieme alla banca dati dell'ARSIAL dei suoli regionali e la spazializzazione geografica delle Sottounità Tipologiche di Suolo cui riferire l'AWC calcolata per ottenere lo strato geografico necessario;
- dalla mappa del CK secondo Kennessey (1930) derivante dalla sommatoria di tre coefficienti parziali ricavati da: Acclività, Permeabilità dei litotipi affioranti, Tipo di copertura vegetale e soggetto a taratura sulla base delle misure idrometriche;
- dalle mappe mensili del K_c che esprimono la proporzionalità tra l'evapotraspirazione della coltura di riferimento (*Festuca arundinacea*) rispetto a quella della coltura presente in sito;
- dalle mappe delle aree endoreiche e delle aree di infiltrazione concentrata all'interno delle aree endoreiche (caldere del distretto vulcanico) ricavata dal DEM e da analisi geomorfologiche.

La serie temporale di dati utilizzata per il calcolo del bilancio idrologico naturale nello studio comprende i dati mensili di pioggia e temperatura registrati nel periodo 2005-2020 da 231 stazioni pluviometriche e 172 stazioni termometriche.

La scelta della scala temporale è stata effettuata considerando un periodo di lunghezza sufficiente a comprendere un numero equivalente di annate siccitose e annate umide, poiché nell'ultimo ventennio si sono susseguiti periodi di 1-2 anni notevolmente siccitosi, all'incirca ogni 4-5 anni.

Inoltre, a partire dall'anno 2005, le serie di dati registrate dal Servizio Idrografico sono più continue e la stessa rete idrometeorologica è stata notevolmente potenziata. Infine, dato che gli anni 2006-2007 sono stati

caratterizzati da condizioni di particolare siccità, anche per questi anni è stato sviluppato il bilancio idrologico a scala mensile (*Allegato 5.3_Bilancio idrogeologico*)

Relativamente, invece, alla scala spaziale delle precipitazioni e delle temperature medie mensili per il periodo temporale considerato, è stato applicato il mapping geostatico automatizzato in accordo con Bruno & Raspa (1995) Raspa et al. (2018).

L'elaborazione dei dati ha riguardato le mappe mensili medie pluriennali (2005-2020) delle precipitazioni (P) e delle temperature medie (Td), minime (Tm) e massime (Tx) dell'intero territorio regionale su griglia con passo di 250 m, per un totale di 48 mappe mensili, e le mappe mensili (2016-2017) delle precipitazioni (P) e delle temperature medie (Td), minime (Tm) e massime (Tx) dell'intero territorio regionale su griglia con passo di 250 m, per un totale di 96 mappe mensili.

Una volta effettuate le stime di tutti i parametri sopra descritti, nello studio si è proceduto alla riaggregazione dei dati di R rispetto ai bacini idrografici afferenti (BAF-CIS) e totali dei corpi idrici superficiali regionali e dei dati di IE rispetto ai bacini idrogeologici afferenti (BAF-GWB) derivanti dall'analisi degli schemi di circolazione idrica sotterranea al fine di ottenere una stima delle risorse idriche superficiali e sotterranee disponibili.

A seguire, è stata effettuata la calibrazione del bilancio, confrontando le portate stimate e le portate misurate, sia quelle sorgive che le portate medie mensili registrate dalle stazioni idrometriche sui corsi d'acqua regionali. Per la stima delle portate sorgive, sono state raccolte le informazioni disponibili dalla Carta Idrogeologica della Regione Lazio 1:100.000 e i dati disponibili in bibliografia. Le portate medie sorgive calcolate sono state sottratte ai valori cumulati di IE, calcolati sui diversi corpi idrici sotterranei, in modo da ottenere un'indicazione dei valori dei travasi sotterranei, e dell'incertezza associata. In generale, è stata riscontrata una buona corrispondenza tra i valori della ricarica naturale stimata, le portate sorgive e i travasi sotterranei rispetto alle informazioni disponibili in bibliografia e sono state anche riscontrate delle criticità che interessano il sistema acquifero dell'Unità terrigena valli Fiumi Sacco, Liri e Garigliano, i Monti Sabini Meridionali, l'Acquifero vulcanici peritirrenici, la Valle del Fiume Tevere.

Per questi sistemi acquiferi, il bilancio idrico evidenzia delle discrepanze rispetto alle misure di portata, evidenziando la necessità di ulteriori studi idrogeologici e misure di portata. Diversamente, per altri sistemi, quali quelli dei Monti della Marsica Occidentale e dei Monti Giano-Nuria-Velino, risulta necessario integrare la stima del bilancio idrico con le valutazioni condotte dalla Regione Abruzzo.

Relativamente, invece, alle portate misurate dalle stazioni idrometriche, sono state prese in considerazione per l'analisi le stazioni rispondenti a caratteristiche specifiche, ossia essere posizionate ad una distanza adeguata a valle di tratti sottesi da importazioni da derivazioni idroelettriche, non essere interessate a monte da grandi specchi lacustri in quanto il bilancio idrologico elaborato non tiene conto delle dinamiche lacustri, e, infine, la serie di misure rilevata da tali stazioni deve essere coincidente o comunque rappresentativa del periodo considerato nello studio (2005-2020).

Nello studio sono stati considerati i dati delle stazioni idrometriche di Aniene a Lunghezza e di Tevere a Ripetta, sottraendo le portate provenienti dai bacini esterni alla Regione Lazio misurate dalla stazione di Tevere a Ponte Felice. In entrambi i casi, è stata rilevata una buona corrispondenza fra i valori stimati dei parametri e quelli derivati dall'analisi dei dati rilevati dalle stazioni idrometriche, consentendo in tal modo la validazione del modello di bilancio descritto.

Al fine di migliorare la qualità del modello, e, conseguentemente, l'affidabilità della sua applicazione, sarebbe auspicabile la raccolta di dati ulteriori, provenienti da più stazioni idrometriche, rappresentative dei diversi contesti idrologici e idrogeologici del territorio regionale.

Una volta completata la calibrazione del modello, è stata stimata la portata naturale dei corpi idrici che è composta dalla somma del ruscellamento superficiale (R) e dalle portate emergenti dagli acquiferi che sostengono il deflusso di base. Le due componenti sono state calcolate con approcci diversi. Nel caso del ruscellamento, il valore dell'afflusso medio mensile è stato ottenuto dal modello del bilancio idrologico come somma dei valori mensili cumulati calcolati per i bacini sottesi dalla sezione di interesse.

Per il deflusso di base invece, è stato il valore del flusso di base medio annuo a partire dalle portate sorgive note e/o dal valore dell'IE media annua e, a seguire, è stata effettuata una ripartizione mensile del deflusso di base (FB) medio annuo mediante coefficienti mensili ricavati dalle osservazioni delle serie di misure idrometriche in contesti simili, come rapporto tra portata media mensile del FB e portata media annua del FB.

I coefficienti di ripartizione sono stati calcolati per contesti idrogeologici diversi:

1) contesti governati essenzialmente da deflusso basale, caratterizzati da elevata laminazione delle portate e bassa variabilità stagionale;

2) contesti caratterizzati da sorgenti a forte controllo carsico (sfioro della falda) o da sorgenti sospese, caratterizzati da marcata variabilità stagionale.

La stima delle portate naturali e del deflusso di base è stata effettuata per tutti i nodi di chiusura dei corpi idrici fluviali di interesse della regione.

5.3 DEFLUSSO MINIMO VITALE E DEFLUSSO ECOLOGICO

L'approccio metodologico impiegato, nell'ambito dello studio citato, per il calcolo del deflusso ecologico (DE) prevede inizialmente la definizione del deflusso minimo vitale (DMV) e successivamente la stima del DE presuntivo a scala mensile in proporzione alla variazione del DMV stimato per ogni nodo.

Poiché nella regione Lazio non risultano definiti i valori del DMV per i diversi corpi idrici superficiali significativi, nello studio sono stati effettuati dei confronti fra le metodologie proposte precedentemente. Sono stati presi in considerazione gli approcci proposti Autorità di Bacino del Fiume Tevere e dall'Autorità di Bacino del Distretto dell'Appennino Meridionale.

Nell'approccio proposto dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere, il deflusso minimo vitale è calcolato come:

$$DMV = 0.1 + 0.4 FB - 0.01 FB^2$$

dove FB è il flusso di base naturale medio di magra ordinaria in una qualunque sezione del reticolo idrografico perenne. La formula è valida per valori di FB compresi tra 0,2 e 20 mc/s ed è specifica soprattutto per le aree carbonatiche.

Nell'approccio proposto dall'Autorità di Bacino del Distretto dell'Appennino Meridionale, il DMV è calcolato come:

$$DMV = S_{bac} \cdot R_s \cdot K$$

dove S_{bac} è la superficie del bacino mentre R_s e K sono calcolati secondo le seguenti equazioni:

$$R_s = \text{Portata media naturale annua} / S_{bac}$$

$$K = 1 + G + N + Q_b + A + P$$

Per il calcolo di K sono utilizzati i seguenti parametri:

- G , il fattore geomorfologico, rappresentativo della percentuale di pool presenti nel corso d'acqua (variabile da -0.4 a 0.4),
- N , il fattore di naturalità, determinato sulla base dell'IFF e del grado di antropizzazione (variabile da 0 a 0.2),
- Q_b , il fattore di qualità, dipendente dalla qualità biologica (STAR_ICMi) (variabile da 0 a 0.2),
- A , l'indice dell'altitudine media del bacino sotteso (variabile da 0 a 0.15),
- P , l'indice della piovosità media nel bacino sotteso (variabile da 0 a 0.15).

A corredo dell'approccio proposto dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere, Calenda e Mancini (2005) hanno condotto uno studio in cui è stato valutato il minimo deflusso vitale di alcune sezioni significative dei corsi d'acqua del Bacino del Fiume Tevere utilizzando le serie idrometriche disponibili, insieme a valutazioni di natura idromorfologica e ambientale.

Confrontando i valori ottenuti con le diverse metodologie proposte, si osserva una discreta congruenza per i corsi d'acqua con portate comprese tra circa 20 e 0,2 mc/s. I risultati si discostano invece nei seguenti casi:

- per i nodi con portata maggiore di 20 mc/s, la metodologia dell'Autorità di Bacino del Distretto dell'Appennino Meridionale fornisce valori molto più bassi rispetto a quelli calcolati dallo studio di Calenda e Mancini (2005) che possono essere considerati come i valori di riferimento più congrui data l'elevata mole di dati sperimentali analizzati;

- per i corsi d'acqua con bacino idrografico poco esteso e deflusso di base sostenuto da grandi sorgenti carbonatiche, l'approccio proposto dall'Autorità di Bacino del Distretto dell'Appennino Meridionale tende a fornire valori molto più bassi rispetto a quelli ricavabili dalla formula utilizzata dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere;

- la metodologia utilizzata dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere, calibrata per portate del FB di magra comprese tra 20 e 0,2 mc/s, nel settore delle portate più basse tende a valori del DMV che possono attestarsi a oltre il 90% della portata. Al di sotto dei 200 l/s, questo approccio tende al mantenimento delle portate naturali destinando tendenzialmente l'intera portata al DMV che può rappresentare per i corsi d'acqua caratterizzati da condizioni di elevata naturalità, un livello di tutela ottimale. Diverso il caso dei corsi d'acqua con concessioni già assentite per i quali destinare la quasi totalità della portata al DMV può risultare di difficile applicazione.

Sulla base delle precedenti valutazioni, l'approccio proposto nello studio citato per il calcolo del DMV è il seguente:

$$\text{DMV} = 2\text{E-}05 * \text{FB}^3 + 0.0012 * \text{FB}^2 + 0.284 * \text{FB} + 0.0183$$

dove FB è il valore del deflusso di base medio mensile del mese più siccitoso dell'anno medio.

La formula proposta nello studio citato considera i valori più significativi definiti nello studio di Calenda e Mancini (2005) per le portate più elevate, i valori suggeriti dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere per le portate più basse e valori comparabili con quelli proposti dall'Autorità di Bacino del Distretto dell'Appennino Meridionale per i valori più bassi. Inoltre, per valori di FB inferiori a 300 l/s, viene proposto, a scopo precauzionale, un valore fisso del DMV nell'ordine del 30% del FB medio del mese più critico dell'anno di ogni sezione.

Di seguito si riporta una rappresentazione grafica della formulazione matematica del DMV proposta nel citato studio (Figura 5.2).

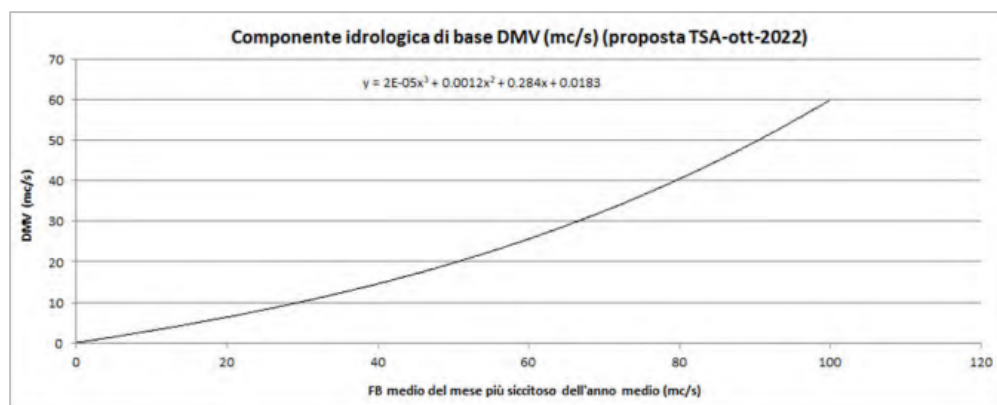


Figura 5.2 Modello matematico per la formulazione del DMV proposto da Tecnostudi Ambiente. Ottobre 2022.

Per il calcolo del DE medio mensile, viene proposto, in maniera prudenziale, di utilizzare la stessa formulazione utilizzata per la definizione del DMV, applicando l'equazione proposta nel citato studio alla portata del flusso di base medio mensile pluriennale stimato per i diversi nodi del reticolo idrografico principale. Di conseguenza, il DE è stimato come:

$$\text{DE} = 2\text{E-}05 * \text{FBmedio}^3 + 0.0012 * \text{FBmedio}^2 + 0.284 * \text{FBmedio} + 0.0183$$

dove FBmedio è il flusso di base medio mensile stimato per i diversi nodi considerati.

In tabella XXX in allegato XXX, sono riportati i valori di DMV e di DE calcolati secondo l'approccio proposto per i diversi nodi del reticolo idrografico.

6 OBIETTIVI AMBIENTALI

6.1 GLI OBIETTIVI DEL PIANO DI TUTELA E IL PROGRAMMA DELLE MISURE

L'aggiornamento del PTAR, nell'individuazione degli obiettivi e nella successiva fase di definizione delle misure, è realizzato in coordinamento e sinergia con il terzo ciclo dei piani di gestione dei distretti idrografici dell'Appennino Centrale e Meridionale nel rispetto degli indirizzi dei piani distrettuali, al fine di seguire criteri omogenei per la tutela e la gestione quali-quantitativa delle acque superficiali e sotterranee.

La definizione degli obiettivi di qualità per i corpi idrici avviene altresì nel rispetto del "Piano per la salvaguardia delle risorse idriche europee (COM(2012)673)" nel quale la Commissione Europea tende ad individuare le decisioni politiche in grado di favorire l'attuazione dell'attuale legislazione sulle acque, in un'ottica di gestione sostenibile della risorsa acqua con un orizzonte temporale che si estende fino al 2050.

L'obiettivo ambientale definito dalla DQA 2000/60/CE e dalla normativa nazionale di recepimento è il conseguimento entro dicembre 2015 dello Stato di "Buono" per tutte le acque della regione, comprese le acque dolci interne, le acque di transizione e quelle costiere, nonché per le acque sotterranee.

Al più tardi al 2027, gli obiettivi generali della DQA dovranno essere raggiunti in tutti i distretti e ciò può essere conseguito, a livello distrettuale, anche attraverso l'integrazione multisettoriale e multilivello delle diverse pianificazioni e programmazioni delle misure in modo da ottenere una visione lungimirante dei problemi ambientali nel settore della gestione delle risorse idriche.

La definizione degli obiettivi e l'aggiornamento della programmazione delle misure dovrà seguire i principi generali di:

- ricostruire e aggiornare il quadro conoscitivo riguardante lo stato dei corpi idrici a scala di bacino e sottobacino;
- definire le misure (strutturali e non strutturali) necessarie per contrastare i fenomeni di deterioramento della risorsa idrica e per raggiungere gli obiettivi ambientali fissati;
- valutare l'efficacia delle misure attuate, in un ambito di sostenibilità che includa anche gli aspetti socio-economici connessi con l'uso della risorsa idrica;
- migliorare la comprensione delle relazioni tra pressioni, impatti e processi fisici, chimici, biologici che sono alla base del processo di recupero dello stato di qualità ecologico e chimico dei corpi idrici.

6.1.1 Sistema delle proroghe e deroghe

L'articolo 4 della Direttiva Quadro Acque (DQA), ai commi 1 e 2, descrive l'obiettivo ambientale "di base" ovvero il raggiungimento dello stato di *Buono* al 2015 per tutti i corpi idrici superficiali, sotterranei e per le aree protette, nonché dettaglia il sistema di proroghe (c.4) a cui si può fare ricorso in caso di mancato raggiungimento degli obiettivi nei termini prefissati ovvero il sistema delle deroghe (dal c.5 al c.7) che devono essere opportunamente motivate. Al comma 3 descrive le disposizioni in merito ai corpi idrici fortemente modificati e artificiali, modulati su specifici schemi di classificazione e di obiettivi di gestione ai quali possono essere applicate esenzioni.

L'art. 4 comma 4 definisce che, a patto di evitare ulteriore deterioramento di un corpo idrico, è possibile ricorrere alla *Proroga* dei termini per il raggiungimento degli obiettivi fino ad un massimo temporale di due ulteriori cicli di gestione delle acque.

Considerato che l'implementazione della direttiva, per tutti gli Stati Membri europei, deve essere un processo compiuto al termine dei tre cicli sessennali di pianificazione (2009-2015, 2015- 2021, 2021-2027), eventuali proroghe contenute nel presente Piano possono essere definite al massimo al 2027. Lo stesso articolo 4 (c.5) della DQA prevede che possono essere prefissati obiettivi ambientali meno rigorosi quando ricorrono specifiche situazioni:

- le condizioni naturali del corpo idrico non consentono di conseguire gli obiettivi entro il periodo prefissato;
- impossibilità tecnica di migliorare lo stato delle acque;

- eccessivo costo delle misure che sarebbero necessarie per raggiungere gli obiettivi in base all'analisi del rapporto costi/benefici.

In tali casi gli obiettivi possono essere prorogati oltre il periodo previsto o in alternativa essere soggetti al sistema delle Deroghe. La proroga dei termini, le deroghe e le relative motivazioni saranno espressamente indicate nell'aggiornamento del PTAR.

L'applicazione della proroga dei termini per il raggiungimento degli obiettivi implica la necessità di effettuare un sistematico monitoraggio dell'efficacia delle misure previste, in grado di verificare costantemente lo stato di qualità delle acque alla luce delle azioni realizzate. Tale monitoraggio permetterà di riorientare le misure, nell'ambito dell'attuazione e dell'aggiornamento del PTAR, nel caso in cui emergano degli scostamenti rispetto a quanto previsto.

I commi da 4 a 7 del su richiamato articolo 4 descrivono le diverse Esenzioni (proroghe e deroghe) a cui si può fare ricorso nei casi di non raggiungimento dell'obiettivo ambientale *di base* (Tabella 6.1).

Tipologia di Esenzione	Descrizione	Ambito di applicazione
Proroga al 2027, art. 4.4 WFD	Proroga entro il 2027	<ul style="list-style-type: none"> - Obiettivi al più tardi entro l'ultimo Ciclo di gestione 2027, tranne i casi in cui l'impedimento è dovuto a <i>cause naturali</i> per cui il c.i. raggiungerà l'obiettivo ma non è possibile fissare per esso una scadenza temporale. - Per lo Stato Chimico, ai sensi della Direttiva 2013/39/UE⁴⁶, l'obiettivo può essere fissato al 2033 per le sostanze già in elenco e con standard rivisti e al 2039 per le nuove sostanze prioritarie (D.lgs. 172/2015)
Deroga al 2027, art. 4.5 WFD	Deroga al raggiungimento dell'obiettivo ambientale di Buono e adozione di obiettivi meno rigorosi	A causa della ripercussione di attività umane che ostacolano il miglioramento dello stato Buono delle acque o per cause naturali intrinseche al c.i. (per es. grado di artificializzazione)
Deroga al 2027, art. 4.6 WFD	Esenzioni temporanee per eventi climatici o antropici imprevedibili	Consente un deterioramento temporaneo del c.i. in seguito ad un evento occasionale imprevisto.
Deroga al 2027, art. 4.7 WFD	Deroga al raggiungimento dell'obiettivo ambientale	<ul style="list-style-type: none"> - Il mancato raggiungimento del buono stato delle acque ovvero l'incapacità di impedirne il deterioramento sono dovuti a nuove modifiche delle caratteristiche fisiche di un corpo idrico superficiale o ad alterazioni del livello di corpi idrici sotterranei. - Il deterioramento dallo stato elevato è dovuto ad introduzione di opere antropiche funzionali allo sviluppo sostenibile

Tabella 6.1. Schema delle Esenzioni (Exemption) ai sensi dell'articolo 4, commi 4-7, della Direttiva Quadro Acque.

Occorre precisare che il sistema delle proroghe e delle deroghe delineato all'articolo 4 ha come denominatore comune la possibilità di rimandare il raggiungimento dello stato di Buono in funzione del ripristino delle condizioni naturali, per il quale non è possibile definire con precisione un termine temporale essendo il recupero dell'ecosistema vincolato a più fattori di diverso tipo (ecologici, biologici, meteo-climatici e antropici) che agiscono su e all'interno di esso.

⁴⁶ G.U Unione Europea del 24.08.2013. Direttiva 2013/39/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 agosto 2013 che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.

6.2 STATO DI ATTUAZIONE DEGLI OBIETTIVI DI QUALITÀ AMBIENTALE DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Al fine della tutela e del risanamento delle acque superficiali e sotterranee, l'art. 76 alla parte Terza del D.lgs. 152/06 (Testo Unico Ambientale) individua gli obiettivi minimi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi e gli obiettivi di qualità per specifica destinazione, da garantirsi su tutto il territorio nazionale.

In ossequio all'articolo 76, il quadro di riferimento degli obiettivi per il secondo aggiornamento del PTA, quello al 2027, rimane sostanzialmente invariato rispetto al Piano precedente, come di seguito:

1. Mantenere o raggiungere per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di "Buono".
2. Mantenere, ove già esistente, lo stato di qualità ambientale "Elevato".
3. Mantenere o raggiungere gli obiettivi di qualità per i corpi idrici a specifica destinazione costituiti da: le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, le acque destinate alla balneazione, le acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, le acque destinate alla vita dei molluschi.
4. Mantenere o rendere conformi le acque ricadenti nelle aree protette agli obiettivi e agli standard di qualità previsti dalla normativa
5. Approfondimento e aggiornamento situazione per i corpi idrici fortemente modificati/artificiali per i quali non è possibile il raggiungimento del buon potenziale ecologico al 2027.

Ai sensi dello stesso articolo del TUA l'obiettivo di qualità ambientale è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

L'efficacia dell'insieme degli obiettivi e delle azioni previste dal precedente Piano (PTAR 2018), teso al conseguimento degli obiettivi ambientali della DQA, può essere valutata attraverso l'analisi delle informazioni derivanti dalle attività di monitoraggio e studio dei corpi idrici superficiali e sotterranei, delle attività di monitoraggio e controllo delle acque designate "a specifica destinazione funzionale", nonché sulla scorta delle risultanze delle attività di controllo delle fonti di pressione antropica che insistono direttamente o indirettamente sui corpi idrici regionali (Capitolo 3).

L'aggiornamento del Piano inoltre prevede, ai sensi dello stesso allegato 4 alla Parte Terza del TUA, la valutazione dei progressi effettuati verso il raggiungimento degli obiettivi ambientali.

In questo senso un primo quadro di sintesi circa l'efficacia delle azioni poste in essere con i precedenti strumenti regionali di pianificazione è derivabile dal raffronto di indicatori ad oggi disponibili concernenti lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Le classificazioni concernenti lo "Stato Ecologico" e lo "Stato Chimico" dei Corpi idrici superficiali e sotterranei riferite al ciclo di monitoraggio 2014-2015, periodo di monitoraggio antecedente la vigenza del PTAR 2018, e al ciclo di monitoraggio 2015-2020, sessennio di monitoraggio almeno parzialmente sovrapponibile alla vigenza del PTAR 2018, consente di valutare, almeno in prima approssimazione, i trend relativi a tutto il periodo (Figure 6.1, 6.2, 6.7) (Allegato TAB 6.1).

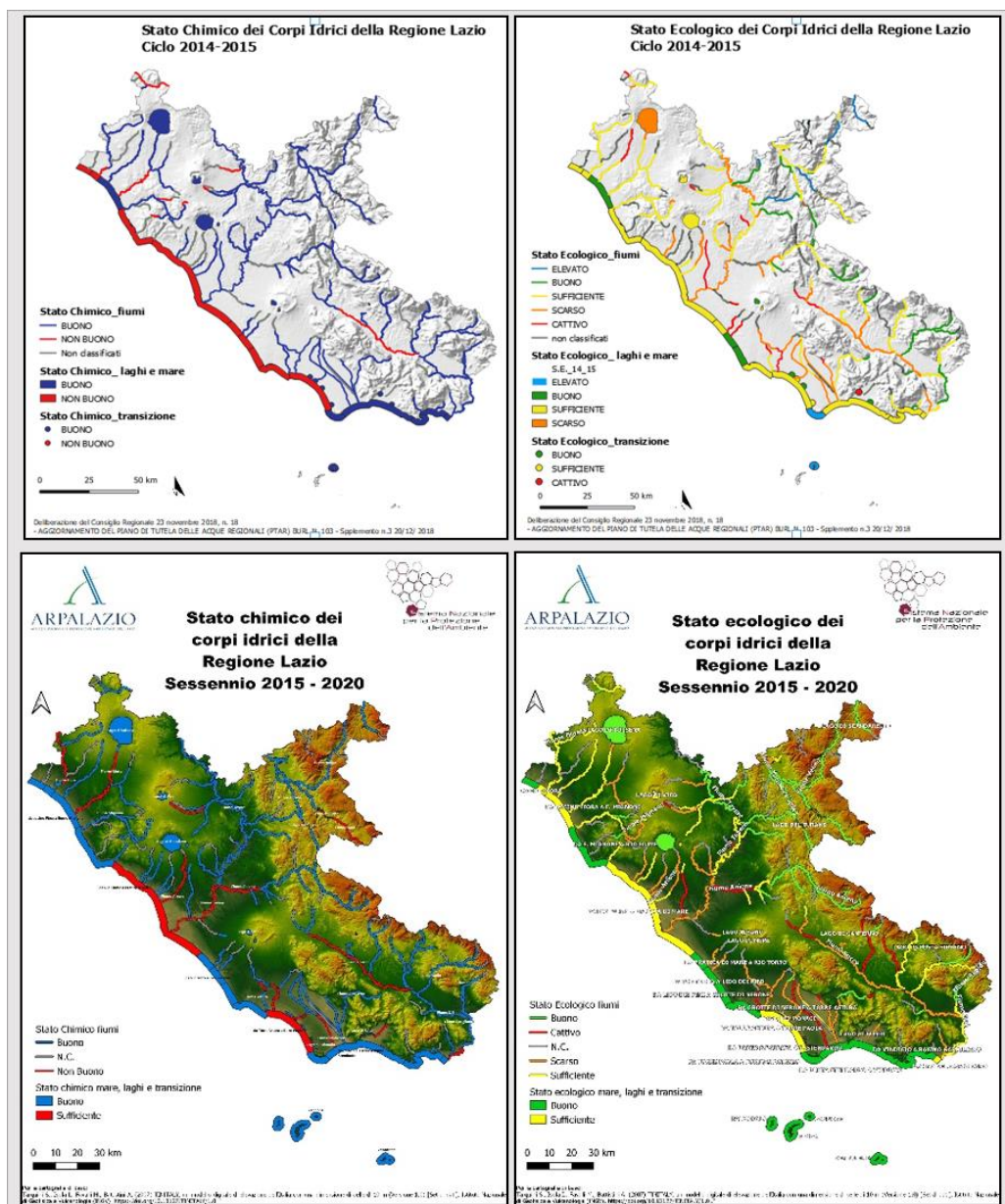


Figura 6.1 Raffronto cartografico dati di monitoraggio ARPA Lazio fra il Ciclo 2014-15 e il sessennio 2015-20. Stato Ecologico e Stato chimico

Sebbene il raffronto tra le classificazioni relative allo stato ecologico e chimico dei corpi idrici superficiali sia basato su dati rilevati durante periodi di differente durata e, comunque, in un arco temporale complessivo ove le metodiche di campionamento ed analisi sono state progressivamente perfezionate, lo stesso costituisce uno strumento utile anche al fine di fornire indicazioni di massima circa l'andamento dello stato di qualità in ragione degli obiettivi ambientali.

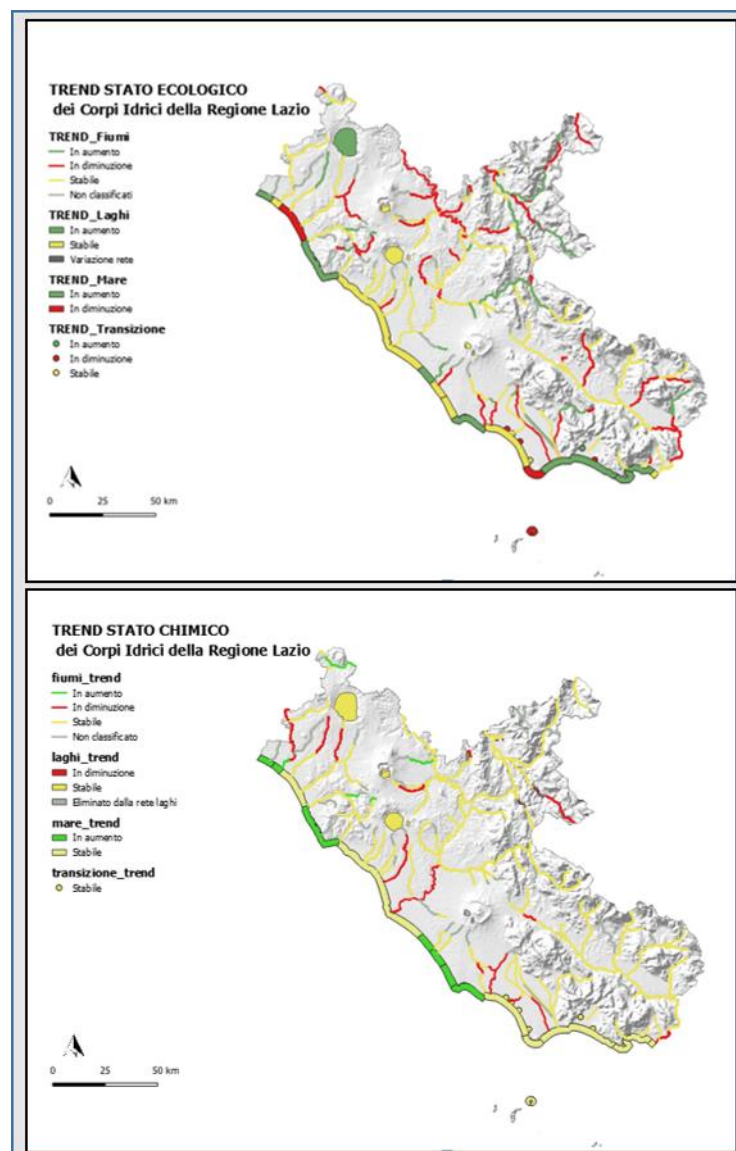


Figura 6.2 Rappresentazione cartografica relativa al trend dello Stato Ecologico e Stato Chimico - Ciclo 2014-15 e sessennio 2015-20 – corpi idrici superficiali della Regione Lazio.

Di seguito vengono confrontati i dati relativi allo stato ecologico e allo stato chimico per singola categoria di corpo idrico e relativo trend in termini di peggioramento, miglioramento o stabilità di stato fra il ciclo di monitoraggio 2015-2020 e quello precedente.

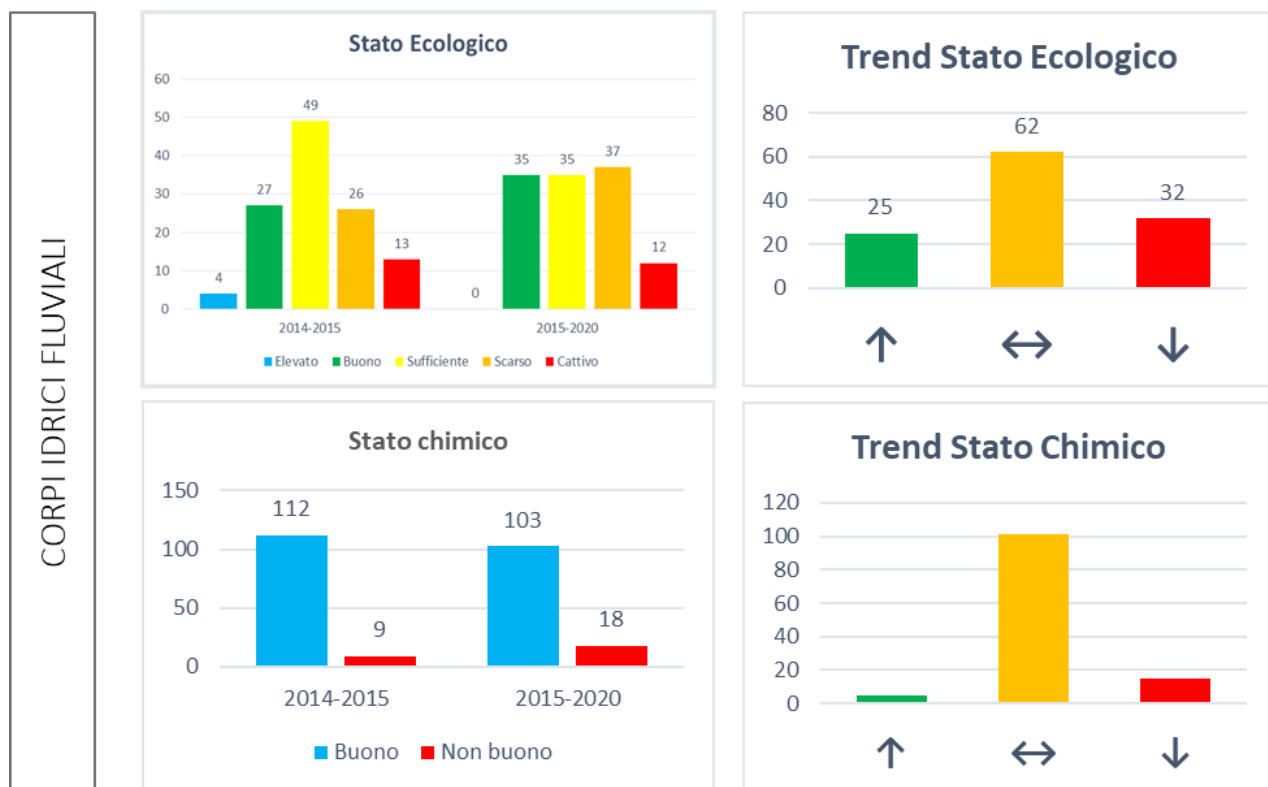


Figura 6.3 Trend dello Stato Ecologico e Stato Chimico - Ciclo 2014-15 e sessennio 2015-20 – Corpi Idrici fluviali.

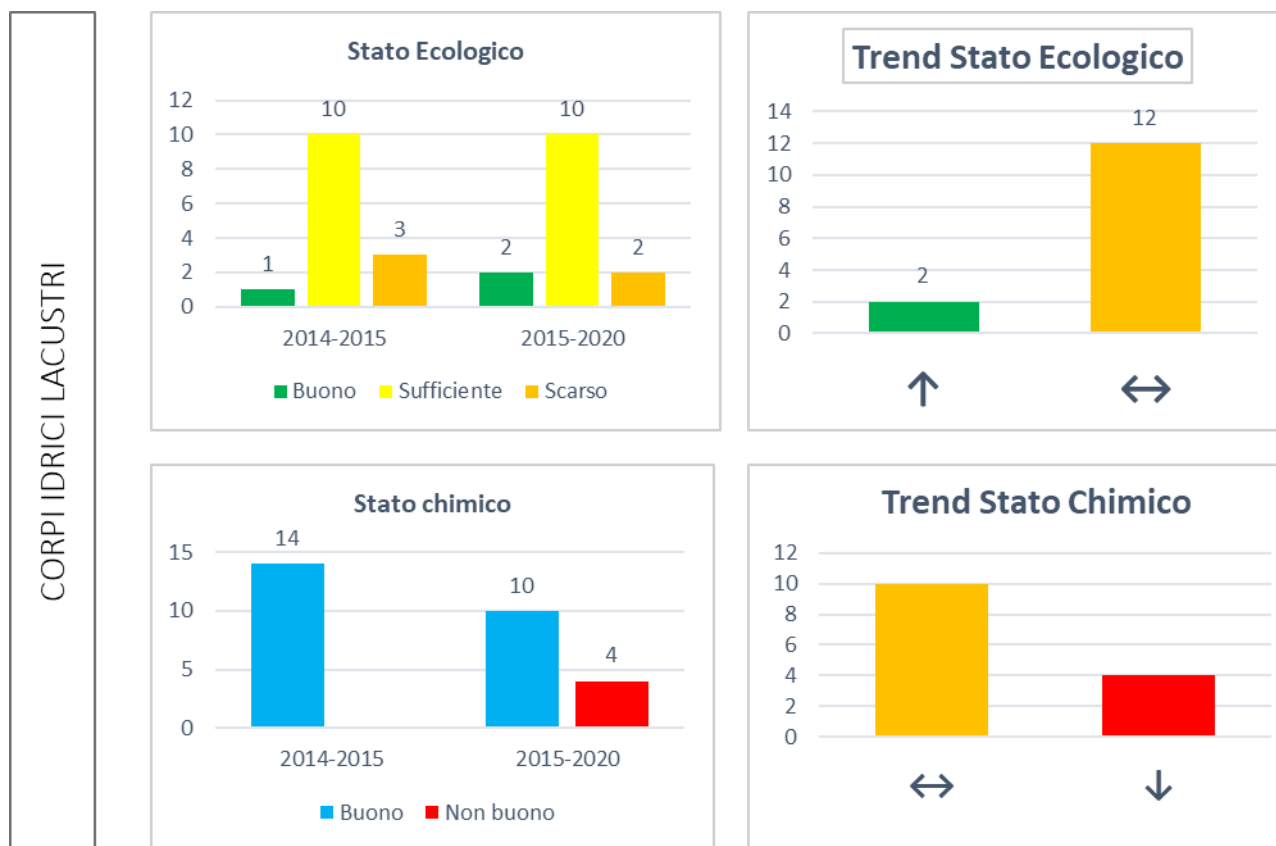


Figura 6.4 Trend dello Stato Ecologico e Stato Chimico - Ciclo 2014-15 e sessennio 2015-20 – Corpi Idrici lacustri.

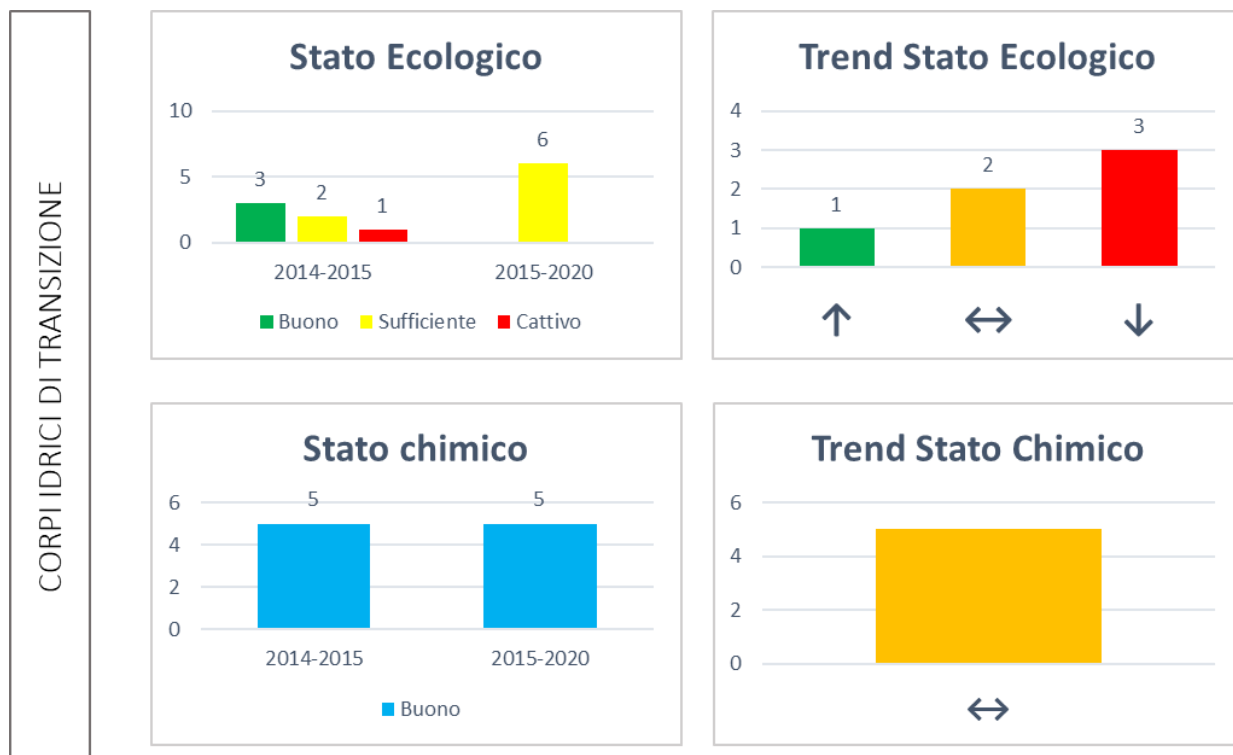


Figura 6.5 Trend dello Stato Ecologico e Stato Chimico - Ciclo 2014-15 e sessennio 2015-20 – Corpi Idrici di transizione.

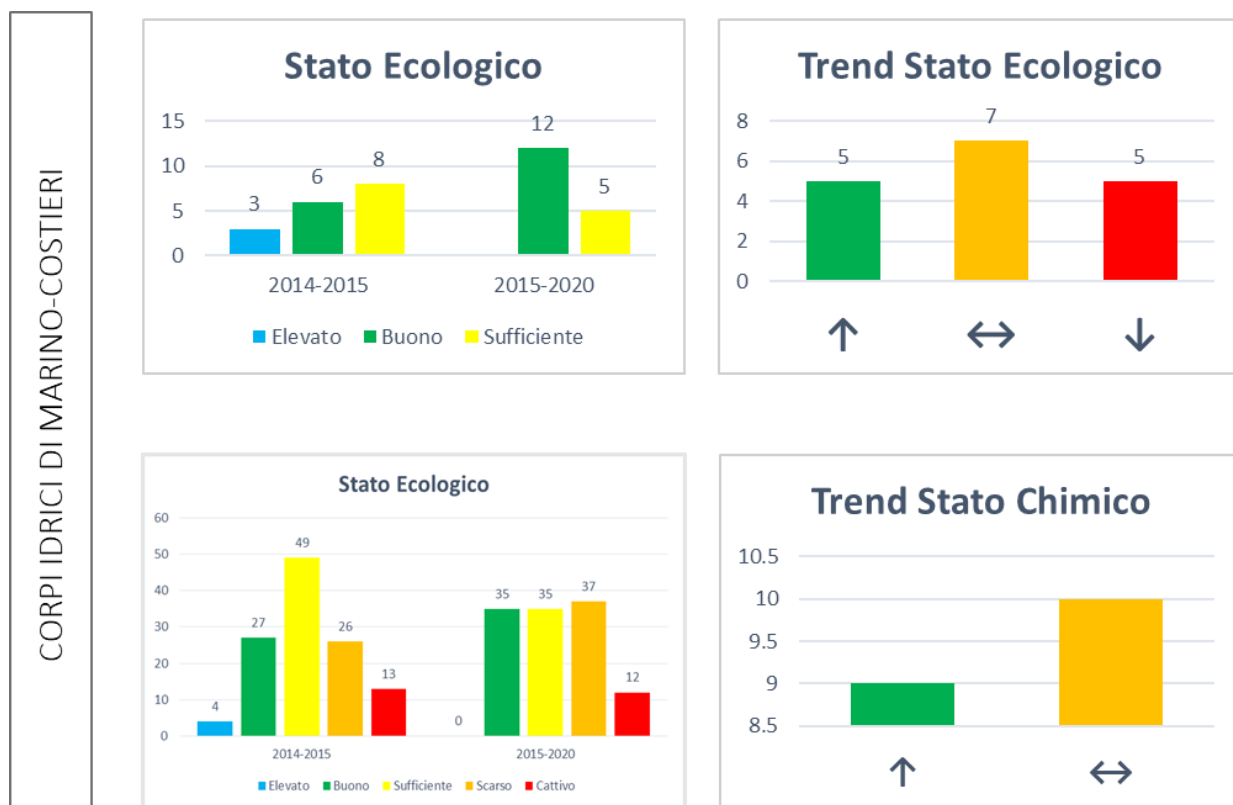


Figura 6.6 Trend dello Stato Ecologico e Stato Chimico - Ciclo 2014-15 e sessennio 2015-20 – Corpi Idrici marino-costieri.

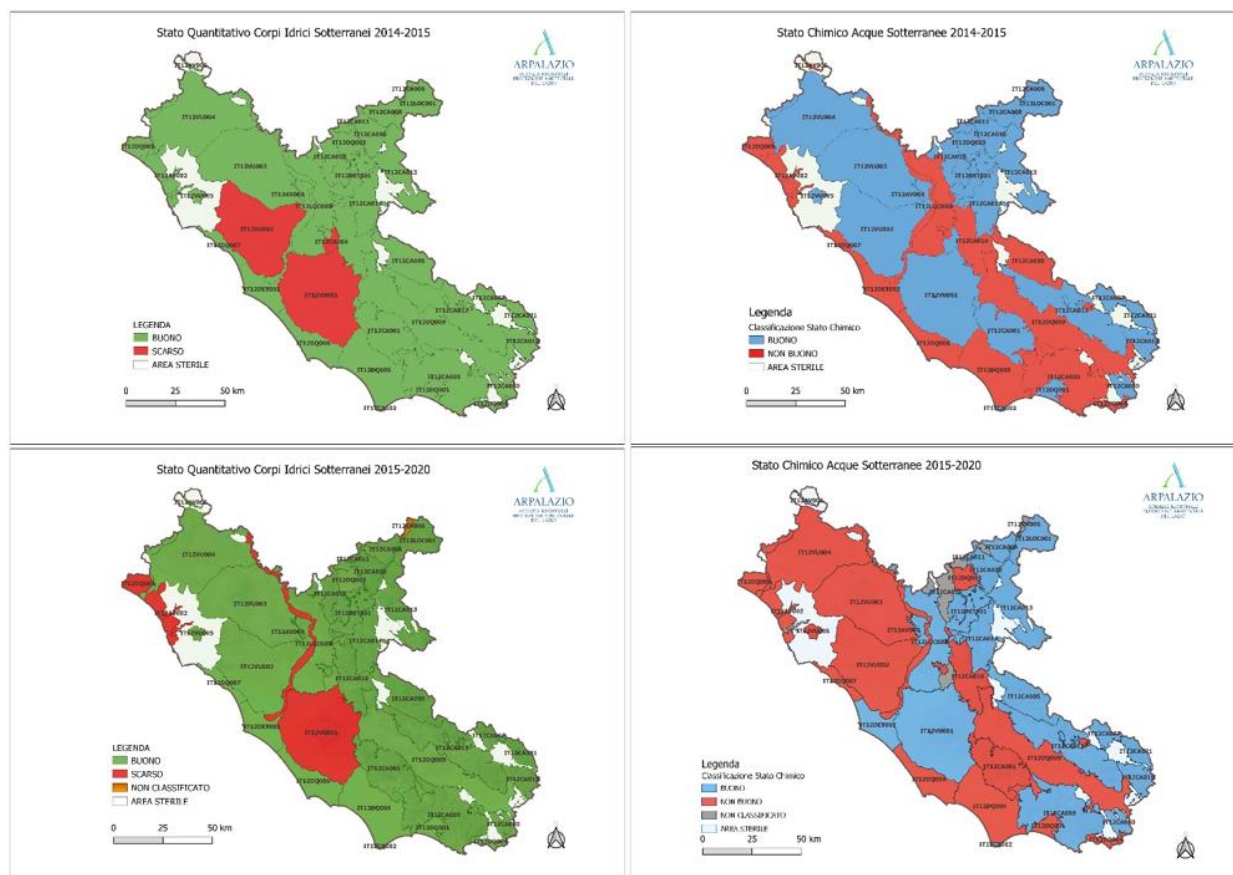


Figura 6.7 Schemi cartografici recanti le classificazioni dello “Stato Chimico” e dello “Stato Quantitativo” dei corpi idrici sotterranei della Regione Lazio – sessennio.

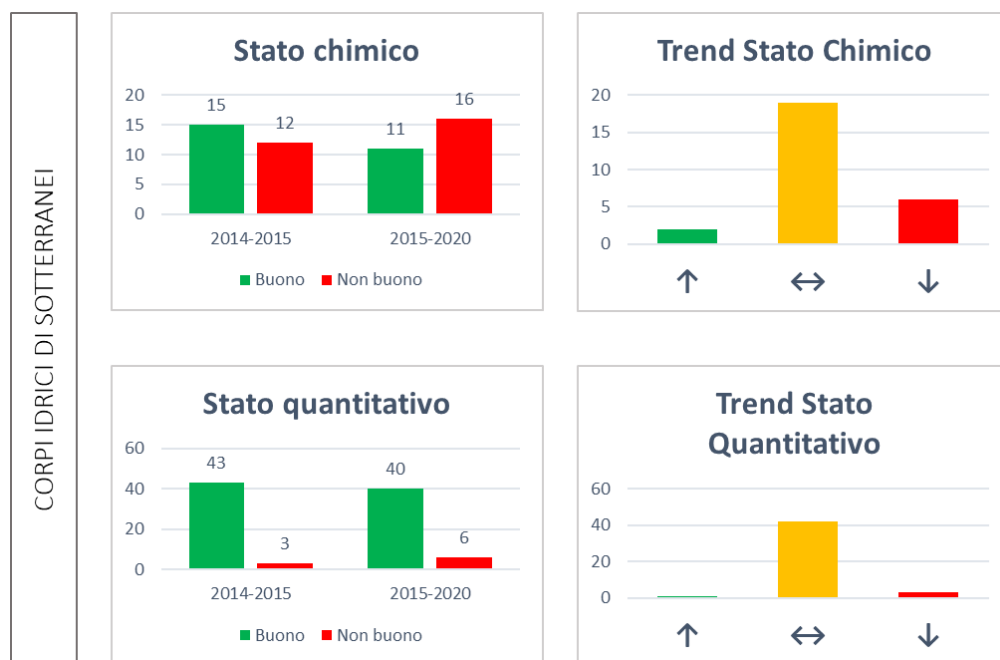


Figura 6.8 Trend dello Stato Chimico e Stato Quantitativo - Ciclo 2014-15 e sessennio 2015-20 – Corpi Idrici Sotterranei.

Per quanto riguarda le attività analitiche per le determinazioni degli EQB, si evidenzia che le stesse sono state oggetto di progressivo adeguamento alle linee guida nazionali, inoltre, almeno a far data dall’anno 2018, sono stati affinati i programmi di monitoraggio con contestuale aumento delle sostanze prioritarie ricercate.

Relativamente ai corpi idrici sotterranei, considerate le criticità della rete di monitoraggio, comunque in corso di risoluzione, una indicazione di massima circa le tendenze generali dello stato di qualità, in ragione degli obiettivi ambientali, è derivabile dal raffronto tra le classificazioni inerenti allo “Stato Chimico” ed allo “Stato Quantitativo” relative ai cicli di monitoraggio 2014-2015 ed al sessennio 2015-2020 (Figura 6.7, 6.8).

A tal proposito è utile evidenziare che le classificazioni relative allo “Stato Chimico” sono state effettuate anche sulla scorta del c.d. “Giudizio Esperto”.

Relativamente al sessennio 2015-2020 i parametri Arsenico, Fluoruri e Vanadio, presenti principalmente negli acquiferi vulcanici anche in concentrazioni che possono eccedere i limiti tabellari, hanno determinato lo “Stato Non Buono” del corpo idrico.

Tuttavia, proprio in merito ai parametri Arsenico, Fluoruri e Vanadio, sebbene per i Corpi Idrici Sotterranei monitorati non risultano ufficialmente individuati i “valori di fondo” (Punto A.2-C - all’Allegato 1 <<B-Acque Sotterranee>> alla Parte III del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.), è largamente riconosciuta, in letteratura scientifica, una diffusa presenza naturale di tali elementi in determinate aree della Regione.

6.3 STATO DI ATTUAZIONE DEGLI OBIETTIVI RELATIVI ALLE ACQUE A SPECIFICA DESTINAZIONE

In merito al conseguimento degli obiettivi inerenti alle acque a specifica destinazione ai sensi degli articoli nn. 80-90 del D.Lgs 152/2006, a far data dall’Approvazione del PTAR 2018 ad oggi sono stati adottati i seguenti provvedimenti amministrativi:

Misura PTAR 2018	Provvedimento	Oggetto	Riferimento normativo
Articolo 12 delle NTA	D.G.R. n. 276 del 19/05/2020	Approvazione della designazione e della classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile	Art. 80 D.Lgs 152/06
Articolo 13 delle NTA	D.G.R. n. 901 del 9/12/2021	Implementazione rete di monitoraggio acque Sotterranee;	Art. 82 D.Lgs 152/06
Articolo 16 delle NTA	Decreto del Presidente della Regione Lazio del 29/04/2019 n. T00105	Individuazione e classificazione delle acque destinate alla balneazione e dei punti di monitoraggio, ai sensi del D.Lgs 116/08 e del Decreto Ministeriale 30.03.2010 come modificato dal Decreto Ministeriale 19.04.2018.	Art. 83 D.Lgs 152/06
	Decreto del Presidente della Regione Lazio del 17/04/2020 n. T00077		
	Decreto del Presidente della Regione Lazio del 30/03/2021 n. T00071		
	Decreto del Presidente della Regione Lazio del 26/04/2022 n. T00059		
	Decreto del Presidente della Regione Lazio del 19.04.2023 n. T00019		
	Decreto del Presidente della Regione Lazio del 12.04.2024 n. T00063		

Tabella 6.2 Provvedimenti in attuazione alle Norme Tecniche contenute nel PTAR 2018 inerenti alle acque a specifica destinazione

6.4 STATO DI ATTUAZIONE DEGLI OBIETTIVI RELATIVI ALLE AREE RICHIEDENTI SPECIFICHE MISURE DI PREVENZIONE

In merito al conseguimento degli obiettivi inerenti alle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento ai sensi degli articoli nn. 91-92-93-94 del D.Lgs 152/2006, a far data dall'Approvazione del PTAR 2018 ad oggi sono stati adottati i seguenti provvedimenti amministrativi:

Misura PTAR 2018	Provvedimento	Oggetto	Riferimento normativo
Articolo 20 delle NTA	D.G.R. n. 462 del 21.07.2020	Individuazione delle——Area di salvaguardia Micigliano-Sant' Angelo	Art. 94 D.Lgs 152/06
	D.G.R. n. 171 del 21.03.2024	Adozione area di salvaguardia RM Tevere-Grottarossa	
	D.G.R. n. 257 del 12.05.2020	Individuazione Area di salvaguardia Lariano-Loc. Via Napoli	
Articolo 18 delle NTA	D.G.R. n. 25 del 30.01.2020	Aggiornamento Zone Vulnerabili da Nitrati	Art. 92 D.Lgs 152/06
	D.G.R. n. 523 del 30.07.2021		
	D.G.R. n. 719 del 14.11.2023		
	D.C.R. n.3 del 3.04.2024	Approvazione Piano d' Azione per le ZVN	
Articolo 19 delle NTA	D.G.R. n. 77 del 2.03.2020	Nuova rete di monitoraggio acque superficiali	Art. 93 D.Lgs 152/06
	D.G.R. n. 901 del 9.12.2021	Implementazione rete di monitoraggio acque Sotterranee	
Articolo 17 delle NTA	D.G.R. 718 del 14.11.2023	Aree sensibili - Modifica DGR 116/2010 – Golfo di Gaeta	Art. 91 D.Lgs 152/06

Tabella 6.3 Provvedimenti in attuazione alle Norme Tecniche contenute nel PTAR 2018 inerenti alle aree richiedenti specifiche misure di tutela e protezione.

7 PIANO DELLE MISURE E DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI

7.1 VALUTAZIONE DELLE MISURE ED AGGIORNAMENTO DEGLI OBIETTIVI

Le pressioni considerate significative nel Piano sono quelle che causano o che possono causare, in tempi più o meno lunghi – il rischio di non raggiungimento degli obiettivi e che per tale ragione richiedono la pianificazione di azioni ed interventi mirati. La definizione degli obiettivi si collega quindi in maniera molto stretta con l'individuazione del programma di misure, ovvero l'insieme delle azioni strutturali (opere) e non strutturali (norme e regolamenti) attuate per il perseguimento degli obiettivi stessi.

È evidente che, in un contesto di pianificazione territoriale, la programmazione di determinate tipologie di misure e la possibilità di raggiungimento degli obiettivi, nella loro molteplice declinazione, sono fortemente interrelati.

Da un lato il programma delle misure deve tenere conto dell'attuale stato dei corpi idrici e degli impatti che le attività umane (i cosiddetti "determinanti") esercitano su tale stato, attraverso lo studio della significatività delle pressioni, dall'altro la definizione degli obiettivi deve tenere conto della fattibilità tecnica ed economica delle misure necessarie, dei tempi e delle caratteristiche di risposta del sistema e di numerose altre variabili connesse al contesto ambientale e socioeconomico. È proprio in relazione alla difficoltà di controllare tutte le variabili in gioco che l'adozione delle esenzioni (Proroghe e Deroghe), adeguatamente motivate, diventa uno strumento cruciale ed evidentemente necessario.

La logica del processo decisionale si conforma a quella dell'approccio DPSIR proposto dall'Agenzia Ambientale Europea, che collega pressioni, stato, impatti e, come ultimo elemento, le risposte, ovvero le misure atte a contrastare il rischio di non raggiungimento degli obiettivi.

7.2 LA METODOLOGIA

La metodologia individuata per stimare gli effetti delle misure di miglioramento dello stato dei corpi idrici è coerente con quanto indicato dalla Commissione Europea agli Stati Membri, nell'ambito della strategia comune per l'implementazione della Direttiva Quadro sulle Acque (CE, 2003)⁴⁷.

Secondo gli approcci metodologici maggiormente impiegati, la "previsione degli effetti" di una determinata politica/misura è uno degli anelli critici di qualsiasi problema decisionale.

Nello specifico, predire l'evoluzione di un ecosistema acquatico in seguito all'applicazione di misure di diverso tipo, è un'operazione di grande complessità: gli ecosistemi acquatici sono infatti sistemi dinamici, regolati da numerose interazioni fra le componenti biotiche ed abiotiche. Conseguentemente, la misura dello stato di salute di un ecosistema acquatico e dei suoi cambiamenti in funzione di specifiche azioni risulta un'operazione di notevole difficoltà e non univoca soluzione.

Tutto ciò premesso, l'analisi delle pressioni per i sottobacini afferenti ai corpi idrici del territorio regionale, di recente aggiornamento⁴⁸, unitamente al giudizio derivante dall'esperienza e dalla conoscenza degli esperti che operano sul territorio tramite il Sistema delle Agenzie per l'Ambiente (ARPA Lazio), ha permesso di formulare un quadro di misure aggiornato.

Il giudizio esperto è riconosciuto come uno degli approcci adottabili nella pianificazione della tutela e gestione delle acque in base anche a quanto stabilito dal documento della Commissione Europea di guida al reporting della Direttiva Quadro sulle Acque (vs 6.0.6 del 26/04/2016) stabilisce che "[...] the identification of

⁴⁷ European Commission, 2003. *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) - Analysis of Pressures and Impacts. Guidance Document No 3.*

⁴⁸ Determinazione N. G17692 del 14.12.2022 "Approvazione dello studio "Servizio di studio ed elaborazione dati in materia ambientale ai fini dell'aggiornamento dei Piani di gestione delle acque da parte delle Autorità di Bacino distrettuali dell'Appennino centrale e meridionale". Sito ufficiale Regione Lazio al link: <https://www.regione.lazio.it/sites/default/files/documentazione/AMB-DD-G17692-14-12-2022.pdf> (ultima visualizzazione 19.08.24)

significant pressures and their resulting impacts (which in turn lead to a reduced status) can involve different approaches: field surveys, inventories, numerical tools (e.g. modelling), expert judgement or a combination of tools [...]"³⁶.

7.2.1 Criteri di valutazione delle misure attivabili

L'attività di identificazione e valutazione strategica delle principali misure necessarie al miglioramento dello stato ambientale (ecologico e chimico) dei corpi idrici superficiali e sotterranei del territorio regionale è stata effettuata con approccio semi-quantitativo, ovvero basato su dati numerici georeferenziati, elaborati, integrati ed analizzati sulla base di giudizio esperto.

Lo schema logico di valutazione è stato applicato al quadro dei 236 corpi idrici superficiali (corsi d'acqua, laghi, acque di transizione e marino-costiere) ed ai 47 corpi idrici sotterranei della Regione Lazio, afferenti ai 40 bacini idrografici di riferimento, per ognuno dei quali è stata effettuata una caratterizzazione integrata dei connotati fisiografici e dei principali attributi territoriali ed ambientali di rilevanza (fase A in fig. 7.1) relazionati alle rispettive condizioni di stato ecologico e stato chimico (*sensu* Direttiva Quadro sulle Acque e suo recepimento nell'ordinamento giuridico nazionale e regionale).

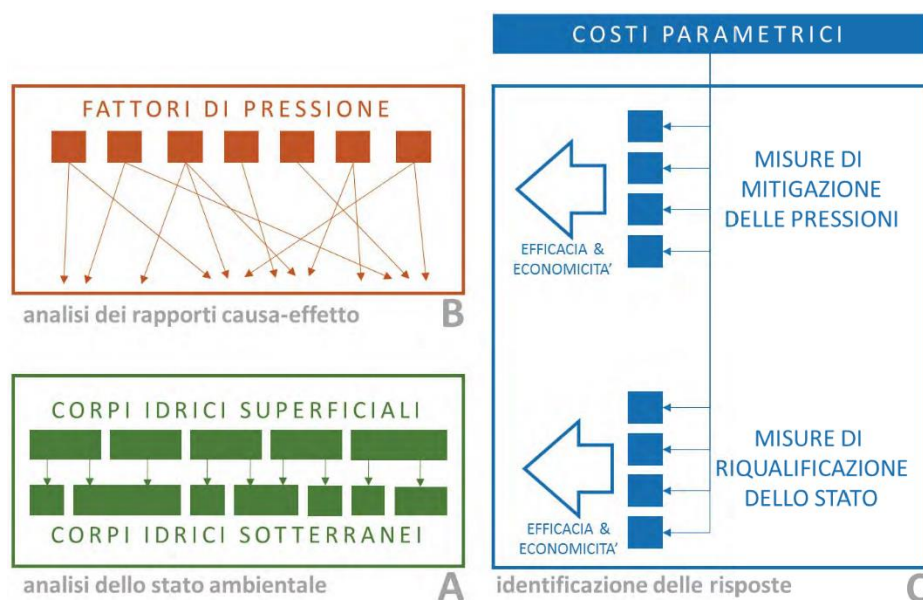


Figura 7.1: Schema logico di valutazione

Il processo di rianalisi e valutazione delle misure e degli obiettivi è stato condotto partendo dall'aggiornamento nell'analisi delle pressioni, condotto da ARPA Lazio, che ha tenuto conto dei fattori di pressione individuati nel documento "Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance Document n. 3 – Analysis of Pressures and Impacts." e, più nello specifico, nelle linee guida SNPA "Linee Guida per l'analisi delle pressioni ai sensi della direttiva 2000/60/CE", il quale fornisce un metodo standard di confronto per l'individuazione di tali pressioni mediante indicatori "ad alta complessità" ("MAC") e "a bassa complessità" ("MBC") da utilizzare in dipendenza delle informazioni disponibili.

Per l'analisi delle pressioni e dei fattori di rischio insistenti sui sottobacini che sottendono ai corpi idrici della rete regionale si è potuto fare riferimento al Rapporto finale "Servizio di studio ed elaborazione dati in materia ambientale ai fini dell'aggiornamento dei Piani di gestione delle acque da parte delle Autorità di Bacino distrettuali dell'Appennino centrale e meridionale" e ai relativi elaborati tecnici sviluppati della Società Tecnostudi Ambiente S.r.l. incaricata dall'Area Qualità dell'Ambiente della Regione Lazio (Determinazione n.G17692 del 14.12.2022).

L'analisi delle pressioni è stata condotta in conformità alle LG Ispra 2018 su richiamate, facendo riferimento alle tipologie di pressioni espressamente indicate in tale documento, che recepisce interamente le indicazioni

della linea guida “Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Guidance Document n. 3 – Analysis of Pressures and Impacts.

Il documento medesimo individua per ogni settore uno o più indicatori contenenti valori soglia utili a stabilire la “significatività” o la “non significatività” di ciascuna pressione.

In particolare, per i corpi idrici superficiali è stata considerata la schematizzazione delle tipologie di pressioni che risponde alle linee guida “WFD Reporting Guidance 2016”, che forniscono indicazioni sulle modalità di comunicazione dei dati alla Commissione europea.

Le tipologie di pressioni analizzate sono inizialmente distinte nei seguenti gruppi:

- 1) Pressioni puntuali;
- 2) Pressioni diffuse;
- 3) Prelievi idrici;
- 4) Alterazioni morfologiche e regolazioni di portata;
- 5) Altre pressioni (introduzione di specie e malattie, sfruttamento/rimozione di piante e animali, rifiuti/discariche abusive);
- 6) Cambiamenti del livello e del flusso idrico delle acque sotterranee;
- 7) Altre pressioni antropiche;
- 8) Pressioni sconosciute;
- 9) Inquinamento remoto/storico.

Le tipologie di pressione riportate nell’elenco non sono state considerate per tutte le categorie di acque, in quanto in alcuni casi non sono attinenti. Inoltre, non tutte le pressioni rivestono la stessa importanza ai fini dell’analisi.

Gli indicatori di pressione calcolati hanno consentito di ricavare un quadro significativo delle principali pressioni in base alle conoscenze disponibili sul territorio. Risulta evidente che, essendo il Piano di Tutela uno strumento dinamico, il grado di completezza delle informazioni in merito alle pressioni che insistono nello specifico su ciascun corpo idrico e che esplicano i loro effetti in modo sinergico sullo stato delle acque, risulta in continuo miglioramento in particolare per ciò che concerne gli scarichi civili e industriali, l’allocazione di tutte le imprese (anche le piccole) di impianti zootecnici o di acquacoltura, il censimento di tutti i prelievi a scopo agricolo, industriale, idroelettrico. Ciò comporta un continuo sforzo nel cercare di incrementare le informazioni disponibili al fine di valutare più correttamente l’intensità delle pressioni sul territorio e la loro azione sinergica a scala di bacino idrografico.

Per quanto concerne in particolare la valutazione delle pressioni derivanti dagli insediamenti urbani, il presente Piano introduce una valutazione del bilancio depurativo degli agglomerati di acque reflue urbane (Capitolo 3), così come individuati e delimitati dalla DGR 877/2023, sulla base del superamento della soglia di 2000 AETU calcolati nella settimana di massimo carico, come previsto dalla Direttiva 91/271.

Lo studio del bilancio depurativo ha evidenziato delle carenze infrastrutturali che si intende colmare nel corso del periodo di programmazione del presente aggiornamento di Piano e del successivo.

Per ogni corpo idrico considerato, quindi, sulla base di rapporti causa-effetto definiti mediante analisi bibliografica e con giudizio esperto (fase B in fig. 1), sono state selezionate una o più tra le misure tipologiche chiave (KTM) per il raggiungimento del “buono stato” (così come definito dalla Direttiva 2000/60/CE) dei corpi idrici superficiali, successivamente declinate in misure di dettaglio e, infine, diversamente attribuite ai singoli corpi idrici in funzione di un valore atteso di efficacia per la mitigazione delle pressioni precedentemente identificate (fase C in Fig. 7.1). L’attribuzione del piano di Misure (KTM) ai sottobacini afferenti ai corpi idrici è conforme al quadro di misure individuate a scala distrettuale nell’ambito degli ultimi aggiornamenti dei Piani di Gestione.

7.3 PIANO DELLE MISURE

I contenuti del programma delle misure sono individuati alla parte B Allegato 4 Parte Terza del D.lgs. 152/06 come di seguito:

- 1 programmi di misure per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici;
- 2 specifici programmi di tutela e miglioramento previsti ai fini del raggiungimento dei singoli obiettivi di qualità per le acque a specifica destinazione;
- 3 misure adottate per le aree richiedenti specifiche misure di prevenzione e di risanamento;
- 4 misure adottate per la tutela quantitativa della risorsa idrica con particolare riferimento alla pianificazione del bilancio idrico e alle misure di risparmio e riutilizzo;
- 5 misure adottate in merito alla disciplina degli scarichi e alla definizione delle misure per la riduzione dell'inquinamento degli scarichi da fonte puntuale;
- 6 informazioni delle misure intraprese al fine di evitare l'aumento dell'inquinamento delle acque marine in conformità alle convenzioni internazionali
- 7 relazione sulle iniziative e misure pratiche adottate per l'applicazione del principio del recupero dei costi dei servizi idrici e sintesi dei piani finanziari predisposti

Una programmazione efficace dell'analisi degli impatti sui corpi idrici e della definizione degli obiettivi sugli stessi, a scala di bacino e sottobacino afferente, tiene conto dell'analisi integrata dei diversi fattori che concorrono a determinare lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici, al fine di coordinare le misure e garantire il miglior rapporto costi benefici delle stesse.

In particolare, in accordo con il punto 8 alla Parte B punto a) dell'Allegato 4 alla Parte Terza del D.lgs. 152/06, vanno presi in considerazione i fattori riguardanti la situazione quantitativa del corpo idrico, anche in relazione alle concessioni in atto e la situazione qualitativa in relazione al carico inquinante che viene immesso nel corpo idrico.

La coerenza tra gli obiettivi proposti, lo schema di attuazione delle misure e l'attuazione temporale delle stesse è sostanzialmente identificabile nei seguenti elementi applicativi:

- Misure che sono attuate mediante azioni a carattere regolatorio (Norme Tecniche)
- Attuazione di programmi regionali di intervento basati su sinergie operative con i diversi settori che incidono sulle risorse idriche, nel rispetto delle competenze assegnate a livello regionale
- Attività volte all'approfondimento delle conoscenze sul territorio per ciò che concerne gli aspetti quantitativi e qualitativi delle acque superficiali, sotterranee e reflue operate dall'Agenzia ARPA Lazio, anche mediante collaborazioni nell'ambito di progetti coordinati dalle Autorità Competenti in materia di tutela delle acque.

Per l'aggiornamento del Piano, le misure sono state classificate secondo lo schema proposto dalla Commissione Europea delle "misure tipologiche chiave" (KTM - Key Type of Measures) per il raggiungimento del "buono stato" (come definito dalla Direttiva 2000/60/CE).

Seguendo tale schema, l'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Regione Lazio prevede la conferma delle misure programmate nel vigente Piano regionale, approvato con DCR n. 18 del 23 novembre 2018, quali "misure di base" e "misure supplementari", secondo le definizioni contenute all'art. 11 della direttiva 2000/60/CE individuate attraverso una specifica metodologia.

Le misure individuate sono, secondo lo schema delle KTM, ascrivibili sinteticamente a 4 tipologie principali:

- **Misure a carattere regolatorio normativo** quali le norme tecniche di attuazione, gli eventuali interventi di modifica degli standard di qualità ambientale mediante specifiche disposizioni regionali o locali, l'individuazione di politiche tariffarie e/o di incentivazione, interventi per la tutela di aree e ambiti a specifica protezione
- **Misure a carattere strutturale** orientate alla pianificazione sostenibile degli investimenti sia su impianti che su sistemi territoriali definiti, comprese le azioni di coordinamento tra i differenti piani;
- **Misure di carattere conoscitivo**, di ricerca, di organizzazione delle informazioni orientate alla pianificazione efficace ed effettiva
- **Misure di sviluppo e integrazione dei sistemi di monitoraggio** finalizzati alla integrazione e alla sinergia degli obiettivi delle direttive comunitarie

Ai sensi dell'art. 11 della Direttiva Quadro Acque il piano delle misure attivabili prevede "misure di Base" ovvero le azioni minime e centrali del programma, per lo più rispondenti all'attuazione della normativa di settore comunitaria, nazionale e regionale vigente e rispondenti ai punti descritti al comma 3 dello stesso art. 11 della DQA oltre che "misure supplementari", contemplate in modo specifico intorno alle misure di base, con l'intento di contribuire al raggiungimento degli obiettivi ambientali, anche in relazione al completamento di adempimenti a scala regionale o a criticità a livello locale e di bacino idrografico.

Per quanto su esposto, diventa strategica la scelta di linee di intervento che:

- Risultino quanto più strettamente riferite alle condizioni ambientali ed ecologiche che caratterizzano i sottobacini/bacini con maggiori criticità;
- trovino un corretto bilanciamento tra sostenibilità e rapporto costo/efficacia;
- siano in taluni casi specifiche in base alla caratterizzazione dei corpi idrici e alle condizioni ecologiche ed ambientali che delineano determinate condizioni a scala di bacino e sottobacino

Per la pianificazione del sessennio 2021-2027 e per i periodi di deroga successivi sono state considerate in primis le misure e sottomisure inserite nel vigente aggiornamento del PTAR (2018); successivamente lo stesso quadro delle misure è stato aggiornato con inserimento di ulteriori sottomisure, in relazione a specifici interventi in fase di attuazione e di nuove regolamentazioni a livello regionale o ancora in base agli aggiornamenti della normativa nazionale.

Il quadro delle misure, attivabili e attivate e/o finanziate, distintamente per le acque superficiali e sotterranee, viene integralmente riportato in Allegato TAB 7.1_Misure Ciclo 2021-2027. All'interno del quadro di misure individuato per le acque superficiali si riporta anche la pertinenza dello stesso con la Strategia per l'ambiente marino (Marine Strategy Framework Directive (MSFD 2008/56/CE)).

L'analisi di contesto ha portato ad escludere le misure i cui costi riguardano solo marginalmente il settore idrico in maniera diretta, ma ricadono prevalentemente su altre matrici ambientali (ad esempio la KTM 4 - *Programma di bonifica dei siti contaminati*).

Sono invece state inserite alcune misure a carattere regolatorio in riferimento alla revisione delle *Norme Tecniche* relative al presente aggiornamento di Piano, oltre a ulteriori misure, sia di base che supplementari, volte a individuare azioni strategiche che possono essere messe in campo per superare talune criticità ambientali legate, ad esempio, al bilancio idrico delle acque o agli elementi idromorfologici dei corsi d'acqua, ivi compresa la conservazione degli ambienti ripariali e i problemi legati al mantenimento del deflusso ecologico dei fiumi.

Il presente aggiornamento del Piano si allinea con lo schema delle Misure a scala di corpo idrico riportato nel secondo aggiornamento del Piano di Gestione Acque ITE, PGA3, in quanto ritenuto coerente con le situazioni di criticità rilevate a scala regionale.

Va evidenziato che l'attuazione del Programma di Misure (TAB 7.3_Misure sottobacini) è chiaramente connessa allo scenario economico di riferimento che ne condiziona la concreta fattibilità.

Nella tabella seguente si riportano le misure previste (KTM) dall'aggiornamento del PTAR e il relativo ambito territoriale di applicazione. È inoltre evidenziato il contributo delle diverse misure rispetto agli ecosistemi rilevanti nel settore delle acque (Tabella 7.2).

KTM	KTM descrizione	Corsi d'acqua	Laghi	Acque di Transizione	Acque marino-costiere	Acque sotterranee	Ambito di applicazione
1	Realizzazione e ammodernamento impianti di depurazione e sistemi di collettamento	X	X	X	X	X	Territoriale per bacini
2	Riduzione dei nutrienti in agricoltura	X	X	X		X	Territoriale per bacini
3	Riduzione dell'uso di pesticidi in agricoltura.	X	X	X		X	Territoriale per bacini

4	Programma di bonifica dei siti contaminate					X	Territoriale per bacini
5	Miglioramento della continuità longitudinale dei corsi d'acqua	X					Territoriale per bacini
6	Miglioramento delle condizioni fluviali quali: zone ripariali, condizioni idromorfologiche, ..	X					Territoriale per bacini
7	Miglioramento delle condizioni di "flusso ecologico", continuità, livello minimo di acqua, protezione dell'alveo, ...	X	X				Territoriale per bacini
8	Efficienza dei sistemi e delle tecniche di uso dell'acqua civile, industriale e agricolo	X	X	X	X	X	Territoriale per bacini
9, 10, 11	Misure di "Water pricing policy" finalizzate al settore civile, industriale, agricolo	X	X	X	X	X	Regione
12	Razionalizzazione dei consumi in agricoltura mediante sistemi di gestione integrati	X	X			X	Territoriale per bacini
13	Aree di protezione della risorsa potabile	X	X	X	X	X	Aree specifiche
14	Programma di ricerca e sviluppo di ottimizzazione della conoscenza mediante reti innovative e integrate		X	X	X	X	Regione e Territoriale per bacini
15	Misure per il controllo delle sostanze pericolose e tossiche in emissione	X	X	X	X	X	Regione
16	Upgrade dei sistemi di depurazione industriale	X			X		Tutto il territorio
17	Misure di gestione per la riduzione degli effetti di "run-off" da aree antropizzate	X				X	Tutto il territorio
19	Misure per il controllo degli effetti prodotti dalle attività di turismo, balneazione....		X		X		Territoriale per bacini
21	Misure per la riduzione dell'impatto dei sistemi di trasporto	X	X			X	Territoriale per bacini
22	Misure per la riduzione degli impatti da degrado forestale	X	X				Territoriale per bacini
23	Misure di protezione di lungo periodo della risorsa					X	Aree sensibili
24	Meccanismi di adattamento ai cambiamenti climatici	X	X			X	Regione

Tabella 7.1 Contributo delle KTM in relazione alle diverse tipologie di acque.

7.4 CARATTERISTICHE ED OBIETTIVI DELLE MISURE

Rispetto al quadro generale delle misure infrastrutturali e territoriali relative alle acque superficiali, di seguito si forniscono elementi di maggiore dettaglio sulle misure attivate o attivabili, in particolare per:

- le misure che rientrano in programmazioni regionali, approvate e finanziate, in fase di attuazione o da attuare entro il periodo 2021-2027;
- misure ritenute di significativa importanza per il ripristino di corpi idrici caratterizzati da reiterate azioni di disturbo antropico nelle aree di pertinenza e/o cotermini;
- misure necessarie per conseguire un aumento della conoscenza dei fattori che contribuiscono a definire lo stato attuale dei corpi idrici, anche in relazione ai cambiamenti climatici in atto e le criticità ambientali a carico degli stessi nonché l'effetto dei diversi impatti nel tempo;
- sono orientate al miglioramento della governance di settore (interoperabilità banche dati e sistema di trasmissione dei dati dai Soggetti privati e non alle AC, ..).

Per ciascuna KTM si riporta anche il riferimento alle Norme Tecniche, parte integrante del presente Piano.

KTM 1. COSTRUZIONE O POTENZIAMENTO DI IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE

R1-R2-R3 - Infrastrutture per la depurazione delle acque reflue - Agglomerati sopra e sotto soglia

La KTM 1 si articola in tre sottomisure, inerenti il potenziamento dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane.

Le misure necessarie riguardano l'adeguamento del bilancio depurativo degli agglomerati e il miglioramento delle condizioni di esercizio delle infrastrutture fognarie esistenti, conformemente alla direttiva vigente sulle acque reflue e alla normativa nazionale che la recepisce.

Gli interventi della misura coprono sia l'efficientamento, l'estensione o il rifacimento delle reti fognarie degli agglomerati, sia il revamping di depuratori esistenti o la dismissione e la nuova realizzazione di depuratori.

A tal fine devono essere valutati sia gli interventi di nuova costruzione di depuratori, anche in sostituzione degli esistenti, da realizzare dove manca una parte consistente della capacità depurativa potenziale, sia gli interventi di *revamping* da attuare lì dove è possibile colmare le differenze, potenziando le infrastrutture esistenti con la semplice ristrutturazione e il miglioramento delle prestazioni dei depuratori esistenti.

La tabella 7.3 indica la lista degli agglomerati, la eventuale sussistenza di una condizione di deficit depurativo e il periodo di rientro previsto a seguito della realizzazione degli interventi sopracitati. Il recupero della capacità depurativa per gli agglomerati individuati dalla DGR 877/2023 è previsto in alcuni casi già nel periodo 2022-2027, in altri nel periodo successivo (2028-2033).

Codice	Nome Agglomerato	ATO	Deficit
ARL01-001	Viterbo Centro	ATO1	SI
ARL01-002	Acquapendente	ATO1	SI
ARL01-003	Bagnoregio	ATO1	SI
ARL01-004	Bassano Romano	ATO1	SI
ARL01-005	Blera	ATO1	SI
ARL01-006	Bomarzo	ATO1	SI
ARL01-007	Canepina - Vallerano - Vignanello	ATO1	SI
ARL01-008	Canino	ATO1	SI
ARL01-009	Capranica	ATO1	SI
ARL01-010	Caprarola	ATO1	SI
ARL01-011	Carbognano	ATO1	SI
ARL01-012	Castel Sant'Elia	ATO1	SI
ARL01-013	Castiglione in Teverina	ATO1	NO
ARL01-014	Civita Castellana	ATO1	NO
ARL01-015	Corchiano	ATO1	SI
ARL01-016	Fabrica di Roma	ATO1	SI
ARL01-017	Grotte s. stefano	ATO1	SI
ARL01-018	Ischia di Castro	ATO1	SI
ARL01-019	Lago di Bolsena	ATO1	NO
ARL01-020	Montalto di Castro	ATO1	NO
ARL01-021	Monte Romano	ATO1	SI
ARL01-022	Monterosi	ATO1	SI
ARL01-023	Nepi	ATO1	SI
ARL01-024	Orte Centro	ATO1	SI
ARL01-025	Orte Scalo	ATO1	NO
ARL01-027	Ronciglione	ATO1	SI
ARL01-028	San Martino al Cimino	ATO1	NO
ARL01-029	Soriano nel Cimino	ATO1	SI
ARL01-030	Sutri centro	ATO1	NO
ARL01-031	Tarquinia	ATO1	NO
ARL01-032	Tuscania	ATO1	NO

ARL01-033	Valentano	ATO1	SI
ARL01-034	Vasanello	ATO1	SI
ARL01-035	Vetralla	ATO1	SI
ARL01-036	Vitorchiano Centro	ATO1	NO
ARL02-001	Roma Centro - Colli Albani Nord	ATO2	SI
ARL02-003	Allumiere	ATO2	NO
ARL02-004	Ardea - Tor San Lorenzo	ATO2	NO
ARL02-005	Artena - Lariano	ATO2	SI
ARL02-007	Bellegra	ATO2	NO
ARL02-008	Campagnano di Roma	ATO2	NO
ARL02-009	Canale Monterano	ATO2	SI
ARL02-010	Capena	ATO2	SI
ARL02-011	Carpineto - Montelanico	ATO2	SI
ARL02-012	Casal lombroso-Stallonara-Ponte Galeria	ATO2	NO
ARL02-013	Castel Madama	ATO2	NO
ARL02-014	Castelnuovo di Porto	ATO2	SI
ARL02-015	Cave - San Bartolomeo	ATO2	NO
ARL02-016	Cerveteri	ATO2	NO
ARL02-017	Civitavecchia	ATO2	NO
ARL02-018	Colleferro-Segni	ATO2	NO
ARL02-019	Colli Albani Ovest	ATO2	NO
ARL02-020	Colonna	ATO2	SI
ARL02-021	Fiano Romano	ATO2	NO
ARL02-022	Filettino	ATO2	SI
ARL02-023	Fiumicino Nord	ATO2	NO
ARL02-024	Foce Tevere	ATO2	NO
ARL02-025	Fonte Nuova	ATO2	NO
ARL02-026	Formello	ATO2	NO
ARL02-027	Galliciano nel Lazio	ATO2	NO
ARL02-028	Gennazzano	ATO2	SI
ARL02-029	Gerano - Cerreto - Ciligiano	ATO2	NO
ARL02-030	Guidonia - Tivoli	ATO2	SI
ARL02-031	Labico	ATO2	NO
ARL02-032	Ladispoli - San Nicola	ATO2	NO
ARL02-033	Lago Sabatino - Cesano	ATO2	NO
ARL02-034	Lanuvio	ATO2	NO
ARL02-035	Le Rughe	ATO2	NO
ARL02-036	Leonardo - Da Vinci - Fiera di Roma	ATO2	NO
ARL02-037	Marano-Agosta-ponte Lucidi	ATO2	NO
ARL02-038	Marcellina	ATO2	NO
ARL02-039	Marco Simone - Santa Lucia - Sant'Angelo Romano	ATO2	NO
ARL02-040	Marino	ATO2	NO
ARL02-041	Monte Migliore - Selvotta	ATO2	SI
ARL02-042	Montecompatri	ATO2	SI
ARL02-043	Monterotondo - Mentana	ATO2	NO
ARL02-044	Morlupo	ATO2	NO
ARL02-045	Olevano Romano	ATO2	NO
ARL02-046	Palestrina	ATO2	NO
ARL02-047	Poli	ATO2	NO
ARL02-048	Pomezia	ATO2	NO
ARL02-049	Riano - Monteperazzo	ATO2	NO
ARL02-050	Rignano Flaminio	ATO2	SI
ARL02-051	Roviano - Anticoli Corrado	ATO2	NO
ARL02-052	Sacrofano - Monte Caminetto	ATO2	NO
ARL02-053	San Cesareo - Zagarolo - Colli Albani Centro	ATO2	NO
ARL02-054	San Polo dei Cavalieri	ATO2	NO
ARL02-055	San vito romano	ATO2	NO
ARL02-056	Santa Marinella	ATO2	NO
ARL02-057	Santa Severa	ATO2	NO
ARL02-058	Sant'Oreste	ATO2	NO
ARL02-059	Subiaco	ATO2	NO

ARL02-060	Tolfa	ATO2	SI
ARL02-061	Torvajanica	ATO2	NO
ARL02-063	Trevi - Arcinazzo	ATO2	NO
ARL02-064	Valcanneto	ATO2	NO
ARL02-065	Valmontone	ATO2	SI
ARL02-066	Vejano	ATO2	SI
ARL02-067	Velletri	ATO2	NO
ARL02-068	Vicovaro	ATO2	NO
ARL03-001	Rieti	ATO3	NO
ARL03-002	Antrodoto - Borgo Velino	ATO3	NO
ARL03-003	Borgo San Pietro - Poggio Bustone	ATO3	NO
ARL03-004	Borgorose - Corvaro	ATO3	NO
ARL03-005	Cittaducale	ATO3	NO
ARL03-006	Contigliano	ATO3	SI
ARL03-008	Magliano Sabina	ATO3	SI
ARL03-010	Montelibretti	ATO3	NO
ARL03-011	Montorio Romano	ATO3	SI
ARL03-012	Moricone	ATO3	SI
ARL03-013	Palombara Sabina	ATO3	NO
ARL03-014	Passo Corese - Borgo Quinzio	ATO3	NO
ARL03-015	Poggio Mirteto - Ferruti	ATO3	NO
ARL03-016	Poggio Moiano	ATO3	SI
ARL03-017	Scandriglia - Ponticelli	ATO3	NO
ARL04-001	Latina Centro	ATO4	NO
ARL04-002	Amaseno	ATO4	SI
ARL04-003	Anzio - Nettuno	ATO4	NO
ARL04-004	Aprilia - Campo di Carne - Genio Civile	ATO4	NO
ARL04-005	Bella farnia	ATO4	NO
ARL04-006	Borgo Grappa	ATO4	NO
ARL04-007	Borgo Sabotino - Foce Verde	ATO4	NO
ARL04-008	Borgo San Michele	ATO4	SI
ARL04-009	Cisterna di Latina	ATO4	NO
ARL04-010	Cori	ATO4	NO
ARL04-011	Fondi - Monte San Biagio	ATO4	SI
ARL04-012	Formia - Minturno	ATO4	NO
ARL04-013	Gaeta	ATO4	NO
ARL04-014	Giulianello	ATO4	SI
ARL04-015	Itri	ATO4	NO
ARL04-016	La Cogna - Fossignano	ATO4	SI
ARL04-017	Latina Scalo - Sermoneta	ATO4	NO
ARL04-018	Lenola	ATO4	NO
ARL04-019	Maenza	ATO4	NO
ARL04-020	Norma	ATO4	NO
ARL04-021	Piave - Podgora	ATO4	NO
ARL04-022	Pontinia	ATO4	NO
ARL04-023	Ponza	ATO4	NO
ARL04-024	Priverno - Roccasecca dei Volsci	ATO4	SI
ARL04-025	Roccagorga	ATO4	SI
ARL04-026	Sabaudia	ATO4	NO
ARL04-027	Salto Covino - Rio Claro	ATO4	NO
ARL04-028	San Felice Circeo	ATO4	NO
ARL04-029	Santi Cosma e Damiano - Castelforte	ATO4	SI
ARL04-030	Sezze	ATO4	NO
ARL04-031	Sonnino	ATO4	SI
ARL04-032	Sperlonga	ATO4	NO
ARL04-033	Terracina	ATO4	SI
ARL04-034	Vallecorsa	ATO4	NO
ARL05-001	Media Valle del Sacco	ATO5	NO
ARL05-002	Acuto	ATO5	NO
ARL05-003	Anagni centro	ATO5	SI
ARL05-004	Aquino - Castrocielo	ATO5	NO
ARL05-005	Arce - Fontana Liri - Santopadre	ATO5	SI
ARL05-006	Arpino	ATO5	SI

ARL05-007	Atina	ATO5	SI
ARL05-008	Ausonia - Coreno - Castelnuovo Parano	ATO5	SI
ARL05-009	Broccostella	ATO5	NO
ARL05-010	Campoli-Colleberardi	ATO5	NO
ARL05-011	Cassino - Cervaro	ATO5	SI
ARL05-012	Castelliri - Porrino	ATO5	NO
ARL05-013	Ceprano	ATO5	NO
ARL05-014	Colle Campano - Brecciaro - Mozzano	ATO5	NO
ARL05-015	Colle San Giusto	ATO5	NO
ARL05-016	Ferentino	ATO5	NO
ARL05-017	Fiuggi - Trivignano	ATO5	NO
ARL05-018	Guarcino - Campo Catino	ATO5	NO
ARL05-019	Isola Liri	ATO5	SI
ARL05-020	Monte San Giovanni - Anitrella - Chiaiamari	ATO5	SI
ARL05-021	Osteria della fontana - Paduni- Area Industriale	ATO5	NO
ARL05-022	Paliano	ATO5	NO
ARL05-023	Piedimonte San Germano - Villa S. Lucia	ATO5	NO
ARL05-024	Piglio - Torretta	ATO5	NO
ARL05-025	Pontecorvo	ATO5	NO
ARL05-026	Ripi	ATO5	NO
ARL05-027	Roccasecca	ATO5	NO
ARL05-028	San Donato Val Comino	ATO5	NO
ARL05-029	San Giorgio a Liri	ATO5	SI
ARL05-032	Sant'Elia Fiumerapido	ATO5	SI
ARL05-033	Serrone - La Forma	ATO5	NO
ARL05-034	Sora	ATO5	SI
ARL05-035	Veroli-Giglio-Casavittola	ATO5	NO

Tabella 7.2

Agglomerati di acque reflue urbane e periodo di rientro previsto per il deficit depurativo.

Per gli agglomerati minori sono previsti ulteriori interventi di adeguamento, per consentire in ogni caso la conformità alle previsioni del Piano di tutela delle acque.

Le norme tecniche del presente Piano hanno previsto specifiche disposizioni per gli agglomerati individuati dalla DGR 877/2023 (o successive revisioni), sia introducendo disposizioni generali per ciascun agglomerato individuato (art. 32), sia inserendo l'obbligo, per i Piani d'Ambito, di analizzare la situazione infrastrutturale di tali agglomerati e individuare le soluzioni pertinenti per il loro adeguamento alle disposizioni normative (art. 35 bis).

Sono inoltre indicate le norme per gli agglomerati inferiori alla soglia (art. 28) e per gli scolmatori della rete fognaria (art. 31).

Una seconda linea di intervento è rappresentata dall'adeguamento e dall'estensione delle reti fognarie, per le quali sono previsti interventi di:

- Rifacimento di tratti deteriorati
- Estensione del territorio interessato
- Eliminazione delle acque parassite
- Revisione e messa a norma degli scolmatori di piena
- Messa a norma dei sistemi di sfioro, secondo le previsioni delle NTA del presente PTAR, art. 32
- Telerilevamento dei rami fognari nelle c.d. "aree grigie" (artt. 36 e 37)

Una terza linea di intervento è costituita dalle attività di potenziamento della sorveglianza sugli agglomerati di acque reflue urbane.

La definizione degli agglomerati introdotta dalla DGR 877/2023 ha portato alla necessità di aggiornare il meccanismo di programmazione, finanziamento e rendicontazione degli interventi effettuati sull'impiantistica e sulla rete di adduzione, nonché la misurazione delle prestazioni ambientali. Attraverso la revisione dell'articolo 36 delle NTA (Norme sugli agglomerati) e l'introduzione di un nuovo articolo (37-Disposizioni

sui Piani d'Ambito), la misura si propone di implementare un sistema di monitoraggio della spesa imperniato sul raggiungimento delle prestazioni richieste a scala di agglomerato, conformemente allo spirito della normativa comunitaria in materia di gestione delle acque reflue.

Norme tecniche collegate

- Art. 29 Misure per gli scarichi di acque reflue domestiche e assimilate provenienti da insediamenti, installazioni o edifici isolati, inferiori o uguali alla soglia di cui all'art. 35
- Art. 32 Scolmatori di piena
- Art. 33 Dimensionamento degli impianti di trattamento di acque reflue urbane
- Art. 36 Norme sugli agglomerati di acque reflue urbane
- Art. 37 Requisiti dei Piani d'Ambito e della rendicontazione degli investimenti

KTM 2 E 3. RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO DA NUTRIENTI E DEI PESTICIDI IN AGRICOLTURA

D1 - Trattamento degli effluenti zootecnici

I reflui zootecnici vengono smaltiti o attraverso sistemi di trattamento molto semplici (lagoni di accumulo e sedimentazione) o tramite lo spandimento dei liquami su aree agricole a disposizione dell'azienda zootecnica. Tali soluzioni non sempre garantiscono una riduzione adeguata del carico inquinante, in particolare della sostanza organica, e dei composti dell'azoto e del fosforo. È quindi necessario prevedere sistemi di trattamento più spinti. Le soluzioni praticabili sono comunque diverse e comprendono sia tecniche industriali che di tipo naturale (fitodepurazione).

D2 - Riduzione alla fonte del carico di fertilizzanti e pesticidi mediante prescrizioni e/o incentivi volti a convertire le colture agricole in atto

Politiche per la riduzione di fertilizzanti e pesticidi sono in atto da molti anni grazie alla Politica Agricola Comunitaria (PAC), applicata sui territori attraverso i Programmi di Sviluppo Rurale delle Regioni (PSR). La strategia di tale politica si basa sul modello agricolo di multifunzionalità per cui il mondo agricolo provvede anche alla salvaguardia della cultura, del patrimonio e dell'ambiente delle zone rurali, oltre che alla produzione degli alimenti.

La misura D2 pertanto sussiste in sinergia con le azioni previste dalla pianificazione delle direzioni regionali competenti (Ambiente e Agricoltura) ed è volta a favorire la conversione delle colture o delle pratiche agricole in modo da ridurre drasticamente l'input chimico dei nutrienti (fertilizzanti e fitofarmaci) alle acque superficiali o sotterranee, indirizzando le aziende agricole verso pratiche che tengano conto del risparmio e riuso delle risorse naturali e della ciclicità del processo produttivo.

Nello specifico la misura D2 risulta in sinergia con due Misure del PSR:

1. Misura 10-Agroclimatiche ambientali, per la quale sono favorite le azioni di:
 - Inerbimento degli impianti arborei
 - Conversione dei seminativi in prati, prati-pascoli e pascoli
 - Conservazione della sostanza organica del suolo
 - Tecniche di agricoltura conservativa
2. Misura 11-Agricoltura biologica

La nuova programmazione per lo Sviluppo Rurale Regionale CSR 2023/2027, in fase di definizione a scala di maggior dettaglio in base all'articolazione del documento del Piano Strategico Nazionale (PSN) della PAC, prevede investimenti elevati (*Allegato 7.2_Programma di attuazione delle misure*) su azioni che riguardano principalmente:

- Agricoltura biologica e agricoltura di precisione
- Impianto o mantenimento di sistemi di produzione agricola integrata

- Uso sostenibile dell'acqua in agricoltura e riduzione dei consumi irrigui in agricoltura (connessione con KTM13 – Mis. L2)
- Altre indennità a favore delle zone soggette a vincoli naturali o altri vincoli specifici

Tali interventi programmati all'interno del nuovo CSR e sinergici al PTAR prevedono effetti sulle acque da un punto di vista sia qualitativo che quantitativo. Per quest'ultimo aspetto si renderanno utili tutti i progetti e gli studi attualmente in essere per il miglioramento della conoscenza in materia di bilancio idrico (KTM 14 – Mis. H2).

D3. Miglioramento della capacità auto depurativa del territorio mediante messa a dimora di fasce tampone sul reticolo minuto (aziendale)

Già da alcuni decenni sono note le capacità di ridurre i carichi di nutrienti da parte di fasce vegetate poste trasversalmente alla direzione del deflusso sub superficiale che conduce le acque dai campi coltivati verso i canali di drenaggio agricolo. Le fasce tampone sono tanto più efficaci quanto più prossime ai campi coltivati dove l'inquinamento viene generato: il loro utilizzo, quindi, dovrebbe essere soprattutto all'interno delle aziende agricole, a margine delle scoline di drenaggio dei campi agricoli.

La Regione provvede ad individuare gli ambiti a scala di bacino che necessitano prioritariamente degli interventi per la riduzione dei nutrienti e risparmio idrico, entro i quali prevedere la realizzazione di fasce tampone della larghezza di almeno 5 metri e l'introduzione di sistemi fitodepurativi per ostacolare l'apporto di nutrienti nel reticolo superficiale. (art. 39 comma 4 e 5 delle Norme Tecniche di Attuazione).

Tale misura del PTA può essere ricondotta alla norma di condizionalità della BCAA (Buone condizioni agronomiche e ambientali) n. 4, che prevede l'introduzione di fasce tampone lungo i corsi d'acqua come requisito di base e pertanto gli interventi sono incentivati direttamente dalla politica comunitaria della PAC.

Norme tecniche collegate

- Art. 17 Misure per la tutela delle aree sensibili
- Art. 18 Misure di tutela per le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola
- Art. 19 Misure di tutela per le zone vulnerabili da prodotti fitosanitari
- Art. 21 Misure di tutela delle acque destinate al consumo umano distribuite a terzi mediante approvvigionamenti autonomi: aree di salvaguardia
- Art. 27 Misure per la depurazione degli effluenti urbani
- Art. 41 Attività agricole e misure di interesse agro-ambientale

. KTM 5 E 6. MIGLIORAMENTO DELLA CONTINUITÀ LONGITUDINALE E DELLE CONDIZIONI IDROMORFOLOGICHE DEI CORSI D'ACQUA

❖ M1 / M2 - Riqualificazione fluviale sul reticolo idrografico principale e secondario

La misura E1 prevede interventi sui corpi idrici significativi volti a migliorarne le condizioni ecologiche e morfologiche, ad esempio rimuovendo opere non necessarie come difese spondali o arginature, restaurando alvei impropriamente soggetti a risezionamenti o rivestimenti, favorendo la ricostituzione di substrati più prossimi alle condizioni di riferimento e ripristinando, nei limiti del possibile, il rapporto con le piane alluvionali e la vegetazione riparia.

Un corso d'acqua, dalla sorgente alla foce, può essere considerato una "successione di ecosistemi", collegati longitudinalmente dal flusso dell'acqua e con stretti legami con il territorio drenato⁴⁹. I sistemi fluviali esistono in una condizione di equilibrio dinamico e la modificazione longitudinale delle caratteristiche abiotiche lungo

⁴⁹ Fenoglio S., Bo T. "Lineamenti di ecologia fluviale".

l'asta fluviale ha profonde ripercussioni sulle dinamiche funzionali e sulla composizione delle comunità biologiche (River Continuum Concept, Vannote et al., 1980).

L'alterazione della continuità longitudinale dei corsi d'acqua per mezzo dell'insediamento di opere antropiche ai fini dell'utilizzazione della risorsa o per la mitigazione dei fenomeni erosivi ed idraulici può interrompere la connessione monte-valle tra i "diversi ecosistemi fluviali, con conseguenti effetti negativi sull'evoluzione morfologica dei corridoi fluviali e della diversità delle comunità biologiche.

La riqualificazione fluviale è un insieme integrato di azioni volte a portare un corso d'acqua, con il territorio ad esso più strettamente connesso, il corridoio fluviale, in condizioni più naturali, ripristinandone le caratteristiche geomorfologiche, fisico-chimiche e biologiche (fonte web: www.cirf.org). Il ripristino della connettività fluviale è un tema tipicamente trasversale al recupero di tutti gli elementi di qualità di un corso d'acqua. La grande quantità di opere realizzate per soddisfare gli usi antropici ha frammentato il reticolo idrografico, isolando i fiumi dal territorio limitrofo, e spesso anche dalle acque sotterranee. Riqualificare un fiume implica recuperare il più possibile le sue funzioni e i processi naturali, che dipendono fortemente dallo stato di connettività. Per raggiungere lo scopo deve essere ripristinata la connettività longitudinale (acqua e sedimenti devono essere liberi di scorrere da monte a valle e la fauna di spostarsi da monte a valle e viceversa), laterale (assicurando inondazioni periodiche della pianura alluvionale e la mobilità laterale degli alvei), verticale (mantenendo le interazioni tra deflusso superficiale e acque sotterranee) e temporale (garantendo la naturale evoluzione nel tempo delle dinamiche fluviali)⁵⁰.

Le misure per la riqualificazione fluviale sono strettamente interconnesse a:

- protezione dalle conseguenze delle piogge alluvionali, garantendo la naturale combinazione dei processi di deflusso delle acque, confinamento e motilità degli alvei;
- preservazione degli habitat naturali e migliore connettività ecologica, della biodiversità di flora e fauna acquatiche e sovracquatiche;
- mantenimento della funzionalità fluviale in relazione ai servizi ecosistemici;
- incremento della capacità di ricarica delle falde.

Le azioni di riqualificazione fluviale possono risultare pertanto, oltre che finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di qualità della Direttiva Quadro Acque, anche sinergiche al Piano Alluvioni, al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e alle misure di adattamento ai cambiamenti climatici.

Possibili interventi di riqualificazione fluviale possono essere costituiti da modifica o eliminazione degli argini o abbassamento delle superfici terrazzate per la riconnessione degli alvei con la piana inondabile, forestazione delle aree ripariali per favorire la ritenzione idrica, eliminazione di briglie e/o sbarramenti per la riattivazione di canali secondari o la riattivazione di vie di risalita per la fauna ittica.

Tali azioni richiedono un approccio integrato, basato da un lato sulla conoscenza approfondita dello stato idromorfologico dei corpi idrici (KTM 14 - Mis. C1) dall'altro su interventi di superamento dei fattori di impatto fisico e idrologico che derivino da analisi preliminari sul corridoio fluviale e delle pressioni ivi insistenti, nonché sull'adeguata gestione degli interventi da svolgere, che devono risultare programmati a medio-lungo termine per poter esplicitare la loro efficacia.

Le opere pubbliche in ambito fluviale devono auspicabilmente passare anche dal coinvolgimento delle diverse Parti sociali, tra cui i diversi portatori di interesse, che possono intervenire sulle proprie infrastrutture in coerenza con i piani di intervento a scala di bacino.

Le opere di riqualificazione fluviale sul reticolo minore (Misura M2), fanno riferimento ai corsi d'acqua non "significativi" (secondo la definizione della Direttiva 2000/60/CE) e quindi non tipizzati ai fini della classificazione in termini di stato ambientale. Le tipologie di interventi praticabili sul reticolo minore sono in buona parte simili a quelle applicabili per i corpi idrici significativi, ma sul reticolo idrico minore è generalmente possibile operare con maggior libertà e radicalizzando gli interventi in funzione delle necessità, poiché si tratta di attività a scala spaziale minore.

❖ M3 - Regolamentazione delle attività di manutenzione dei corridoi fluviali e delle attività di disalveo

⁵⁰ Fonte web: sito del Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale, CIRF. www.cirf.org

La gestione del rischio idraulico in relazione ai fenomeni alluvionali, di incisione ed erosione delle sponde e al conseguente problema della ostruzione degli alvei fluviali per presenza di materiale naturale grossolano (vegetazione, materiale legnoso, ecc) deve necessariamente coniugarsi con la tutela e riqualificazione degli ecosistemi fluviali.

La Misura, di tipo regolatorio, si inserisce nel processo di programmazione, progettazione e manutenzione del reticolo idrografico gestito dalla Regione e dai Comuni ed è volta a garantire la previsione e conservazione delle fasce di rispetto dei corridoi fluviali (Art. 38 NTA), che vengono spesso occupati da opere antropiche (infrastrutture) e che sono spesso interessati da progetti di “pulizia” indiscriminata della vegetazione ripariale o da opere di regimazione degli alvei.

Fra le pratiche di gestione degli ambienti fluviali ricorre la pratica del *disalveo* quale strategia attuata per garantire una migliore dinamica idraulica del fiume per ottemperare ai fenomeni di “Sovralluvionamento”, termine comunemente usato per sottolineare il carattere “anomalo” (anche se, spesso, solo presunto) di un accumulo di sedimenti (prescindendo dalla natura dei processi che lo hanno generato) e, implicitamente, per segnalare la necessità della sua rimozione. Il sovralluvionamento viene di solito segnalato in aree ben localizzate, spesso a monte di restringimenti del corso d’acqua (ponti con sezione idraulica insufficiente, alvei canalizzati, ecc.), ma talora anche su estesi tratti fluviali. Spesso il termine viene impiegato per indicare accumuli di sedimenti naturali degli alvei, come ad esempio le barre, che costituiscono elementi rientranti nella normale dinamica morfologica dei fiumi⁵¹.

Le pratiche di disalveo (asportazione di sedimenti) e dei tagli non selettivi della vegetazione, risultano piuttosto diffuse e attuate sia sul reticolo minore (fossi e piccoli corsi d’acqua spesso occupati abbondantemente da vegetazione radicante in acqua come i fragmiteti e tifeti), sia sui corsi d’acqua più grandi che, in corrispondenza di piogge intense o di fenomeni alluvionali, possono esondare occupando le aree ecotonali e della piana. Un fenomeno questo del tutto naturale per un fiume, al quale deve essere garantita una fascia di rispetto affinché esso possa esplicare i propri processi evolutivi morfologici. Le varie unità morfologiche presenti in un alveo e nella piana inondabile, infatti, sono caratterizzate da determinate frequenze di inondazione, che portano alla selezione di specifiche associazioni vegetazionali adatte alle locali condizioni idrauliche (Fonte web : www.cirf.org). La motilità dei sedimenti e la loro naturale distribuzione fra alveo bagnato e piana alluvionale garantisce la diversità morfologica, con creazione di barre e rami secondari e la periodica inondazione della piana alluvionale gioca un ruolo fondamentale nella mobilitazione dei nutrienti e del materiale fine e grossolano.

Il disalveo pertanto viene operato con la finalità di migliorare il deflusso delle acque diminuendo il “fattore scabrezza” provocato dall’abbondanza di sedimenti o vegetazione presente in alveo e nel suo intorno. Tale pratica in realtà mostra un riscontro immediato positivo a scale puntuale e locale sul problema, ma peggiora il rischio a valle perché accelera e concentra i deflussi, quindi accentua il picco di piena. Inoltre, in generale destabilizza l’equilibrio geomorfologico, innescando una spirale di dissesti, manutenzione continua, costi.

La presenza della vegetazione garantisce inoltre in modo diretto la biodiversità degli ecotoni ripari e una serie di funzioni fondamentali, quale l’apporto trofico (foglie e rami) a supporto delle reti alimentari degli organismi acquatici, l’ombreggiamento e la traspirazione, con effetti sulla temperatura e sull’ossigenazione dell’acqua, l’azione di filtro nei confronti dei sedimenti (e degli inquinanti ad essi associati) veicolati dalle acque di dilavamento del suolo, nonché la capacità di rimozione dei nutrienti dalle acque di ruscellamento e di scorrimento ipodermico, o la naturale riduzione dell’erosione spondale della corrente.

Analogamente il flusso dei sedimenti e le dinamiche di trasporto dei sedimenti al fine di conservare gli habitat appartenenti al corridoio fluviale. Da una parte, infatti, molti degli habitat fluviali si formano proprio grazie all’erosione e al deposito continuo dei sedimenti, oltre che di legname, che vanno a creare gli habitat fisici (unità morfologiche), necessari alle diverse fasi vitali di specie animali e vegetali. Dall’altra, la possibilità di movimento indisturbato dei sedimenti da monte a valle (continuità longitudinale) e nelle aree perifluviali (continuità laterale), nonché la libertà degli alvei di spostarsi a livello planimetrico all’interno di una fascia di

⁵¹ M. Monaci, I. Schipani, G. Sansoni, B. Boz. “Buone pratiche per la progettazione e la gestione del reticolo idrografico minore naturale nell’ottica della riqualificazione fluviale - Scheda 3 – Sovralluvionamento” Rivista CIRF Riqualificazione Fluviale N. 3.3/2010

divagazione morfologica, costituiscono anche i prerequisiti per avere alvei in equilibrio dinamico anche con le aree antropiche.

Norme tecniche collegate

- Art. 38 Misure di tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici
- Art. 40 Misure per la riqualificazione ambientale dei corsi d'acqua
-

KTM 7. MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI "FLUSSO ECOLOGICO"

❖ F1 - Revisione dei disciplinari di concessione per la conversione del DMV in "portata ecologica"

In una visione di uso sostenibile della risorsa e di recupero delle criticità in merito allo stato quantitativo delle acque, anche in relazione al fenomeno dei cambiamenti climatici in atto, la misura F1 è finalizzata a razionalizzare il prelievo di acque superficiali e sotterranee per minimizzare l'impatto sulla circolazione naturale delle acque.

Tale misura si propone come uno strumento di controllo e regolazione per l'inserimento di parametri più restrittivi o precauzionali in fase di rinnovi di concessioni ai prelievi idrici o di rilascio di nuove concessioni, che prendano in considerazione i valori di DMV valutati in termini di Deflusso Ecologico (DE). La conoscenza più ampia dei dati di bilancio idrico e del DE permetteranno di stabilire in modo puntuale e quantitativo i parametri e i relativi valori prescrittivi in seno ai disciplinari delle concessioni idriche.

Secondo quanto richiesto dalle "Linee Guida per l'aggiornamento dei metodi di determinazione del deflusso minimo vitale", al fine di garantire il mantenimento nei corsi d'acqua, del deflusso ecologico a sostegno del raggiungimento degli obiettivi ambientali definiti ai sensi della Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000" di cui al D.D. del Ministero dell'Ambiente n. 30/STA del 13.02.2017 (in seguito DD 30/STA), è necessario pervenire alla determinazione di valori di DMV modulati su scala mensile o stagionale, più rispondenti al paradigma delle portate naturali come primo avanzamento nel processo iterativo di ricerca (verifica, miglioramento, sostituzione) del Deflusso Ecologico.

❖ F2 - Attuazione della Direttiva Derivazioni e Direttiva Deflussi Ecologici in applicazione rispettivamente ai DD 29/STA/2017 e 30/STA/2017

La Misura F2, sia di carattere regolatorio che applicativo, consiste nell'adozione del provvedimento amministrativo per l'applicazione della Direttiva Derivazioni sul territorio regionale e successiva applicazione delle valutazioni ex ante per tutte le derivazioni idriche.

In relazione alla sostenibilità delle derivazioni idriche, infatti, la Delibera CIP n. 3 del 14/12/2017 in recepimento a livello distrettuale del D.D. MATTM 29/STA per la valutazione ex ante delle opere di derivazioni idriche, dispone all'art. 5 l'applicazione delle valutazioni su scala regionale. L'attuazione di tale Direttiva derivazioni consiste nell'applicazione della Metodologia ERA per la valutazione dell'impatto generato da una derivazione sul corpo idrico interessato. Tale impatto è valutato in base al fattore rischio ambientale, in relazione al quale vengono presi in considerazione gli impatti su ciascun elemento di qualità (idrologico, idromorfologico, biologico e chimico).

Tali valutazioni in seno ai Decreti Direttoriali 29/STA e 30/STA richiedono preliminarmente una ricognizione di tutti i prelievi e restituzioni a livello regionale e l'individuazione delle portate naturali attraverso l'aggiornamento dei bilanci idrologici con attività di coordinamento nella governance per la trasmissione dei dati fra Enti, Autorità di controllo e soggetti privati o gestori di derivazioni idriche, studi e approfondimenti sugli aspetti quantitativi che riguardano il reticolo superficiale e il sistema idrogeologico, monitoraggio idrologico mediante una rete strumentale di raccolta dati (stazioni idrometriche, pluviometri, anemometri, ecc) su tutto il reticolo regionale.

Un primo passo di approfondimento sullo studio DMV/DE e sul bilancio idrico a scala regionale è stato effettuato dalla Regione Lazio (Relazione TSA), utilizzando i dati disponibili al 2020. Tale studio costituisce il punto di partenza per il monitoraggio, le sperimentazioni del regime delle portate e dei deflussi dei corpi idrici e lo stato quantitativo delle unità idrogeologiche.

Gli obiettivi della KTM 7 si coniugano alle finalità della KTM 14 - Mis. S2 “*Studi idrologici e di bilancio idrico*”.

Norme tecniche collegate

- Art. 26 Flusso ecologico
- Art. 22 Misure di tutela quantitativa della risorsa idrica

KTM 8. EFFICIENZA IDRICA, MISURE TECNICHE PER L'IRRIGAZIONE, L'INDUSTRIA, L'ENERGIA E LE ABITAZIONI

- ❖ *E1/E2 Riuso acque reflue in ambito civile, agricolo e industriale e Misure tecniche e gestionali per l'uso efficiente della risorsa e la riduzione dei consumi*

Le misure specifiche in relazione alla KTM 8 prevedono prevalentemente il riuso delle acque di scarico dei depuratori civili e delle aziende agronomiche ed industriali, da destinare ad irrigazione, usi industriali o civili non potabili e connesse con l'introduzione di produzione integrata in agricoltura. La misura, infatti, si configura come azione del Piano delle Misure in attuazione con le KTM 2, 3, 11, 12 in merito all'applicazione delle quali sono previsti investimenti specifici del PSR.

KTM 12. RAZIONALIZZAZIONE DEI CONSUMI IN AGRICOLTURA MEDIANTE SISTEMI DI GESTIONE INTEGRATA

La Misura prevede incentivazioni per l'innovazione dei sistemi di irrigazione e gestione delle acque in agricoltura. A tal fine la Regione Lazio ha emanato un bando pubblico nell'ambito del PNRR, Missione 2 - “Rivoluzione verde e transizione ecologica”, Componente 1 - “Economia circolare e agricoltura sostenibile, Investimento 2.3 - “Innovazione e meccanizzazione nel settore agricolo e alimentare”.

KTM 13 MISURE DI PROTEZIONE DELL'ACQUA POTABILE

- ❖ *Individuazione della rete di salvaguardia ai sensi dell'art. 94 del D.lgs. 152/06*

Le aree di salvaguardia vengono istituite per conservare e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano e si dividono al loro interno in zone di tutela assoluta, zona di rispetto e zona di protezione.

La misura a carattere regolatorio consiste in un aggiornamento dell'attuale rete delle aree di salvaguardia che, in relazione alla natura dei suoli, alle potenziali sorgenti di contaminazione e alla vulnerabilità intrinseca dell'acquifero captato, individua limitazioni e prescrizioni relative al collettamento degli scarichi e all'insediamento di nuclei civili, industriali, agricoli, zootecnici e turistici e di altri impianti, nello specifico cave e discariche.

Norme tecniche collegate

- Art. 20 Misure di tutela delle acque destinate al consumo umano: aree di salvaguardia
- Art. 21 Misure di tutela delle acque destinate al consumo umano distribuite a terzi mediante approvvigionamenti autonomi: aree di salvaguardia.

KTM 14. RICERCA E MIGLIORAMENTO DELLA CONOSCENZA DI BASE, RIDUZIONE DELLE INCERTEZZE.

Le misure C (*Conoscenza*) sono prevalentemente misure immateriali che prevedono la necessità di sostenere costi aggiuntivi rispetto agli importi previsti per le attività istituzionali ordinarie. Si tratta di misure ad elevato potenziale in termini indagativi e di ottimizzazione della conoscenza, in funzione di una più tempestiva adozione di quelle misure che si rendessero necessarie proprio a seguito degli esiti dei monitoraggi e degli

studi o indagini. Raccogliendo le necessità del percorso DPSIR, tali azioni si rendono necessarie ai fini dell'attuazione di misure a carattere regolatorio e strutturale ai fini del raggiungimento dell'obiettivo di qualità ambientale ai sensi delle DQA 2000/60/CE.

❖ C1 Completezza delle informazioni derivanti dai monitoraggi, monitoraggi d'indagine, altri studi e approfondimenti conoscitivi

La misura specifica C1 è risultata fortemente incentivata a livello regionale nel ciclo di monitoraggio delle acque 2015-2020 mediante le seguenti linee di attività:

- Implementazione degli elementi qualitativi monitorati sulla rete regionale dei corpi idrici superficiali;
- Attuazione di specifici Monitoraggi d'Indagine (Fiume Liri, Fiume Almona, Fiume Melfa) e ricerca finalizzati al miglioramento delle conoscenze e ad un più efficace raggiungimento degli obiettivi di Piano;
- Aggiornamento del catasto delle concessioni e dei sistemi di depurazione urbana e industriale orientata alla definizione del bilancio idrico;
- Definizione di un programma di integrazione della rete quantitativa a supporto delle valutazioni del bilancio idrico e delle condizioni di gestione del bacino (entro 6 mesi dalla approvazione del piano).
- Implementazione ed esercizio delle stazioni di misura delle portate superficiali e di falda - raccolta ed elaborazioni dati raccolti in telemetria; in coerenza con i piani di monitoraggio della qualità ambientale.
- Porre una particolare attenzione allo sviluppo di aggiornamenti di programmi di monitoraggio relativamente alle aree protette, ai corpi idrici di confine con le altre Regioni e alle acque sotterranee, mediante l'organizzazione di opportuni tavoli tecnici di confronto con l'Autorità di Distretto e le regioni interessate.
- Da porre in essere è l'aggiornamento della rete dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati con un effetto rilevante nella definizione e articolazione del piano di intervento consentendo tra l'altro l'introduzione di criteri di progressivo raggiungimento degli obiettivi di qualità.

Ulteriori attività di approfondimento e conoscitive sono in essere a valere sul ciclo di monitoraggio 2021-2027 e prevalentemente riguardano attività di primo monitoraggio su inquinanti emergenti (Sostanze perfluoroalchilate, PFAS e microplastiche nei corsi d'acqua e nei laghi),

Per quanto attiene lo stato quantitativo e qualitativo delle acque sotterranee è stato attuato un aumento della rete dei punti di campionamento sui corpi idrici sotterranei finalizzati ad una migliore conoscenza qualitativa degli acquiferi nella Regione Lazio, che, per la porzione di Regione che ricade nel Distretto ITE risulterà altresì ampliata ad esito del progetto POA FSC 2014 - 2020 (POA-Acquacentro).

❖ C2 Studi idrologici e di bilancio idrico

Allo stato attuale, sulla base del bilancio e delle stime delle portate naturali e del deflusso di base ricavati dal presente studio, l'obiettivo possibile, nel quadro della definizione del DE, risulta essere quello di addivenire ad una prima individuazione del DMV per tutti i nodi di corsi d'acqua significativi individuati dal PTAR e ad una prima proposta di modulazione mensile o stagionale dei valori del DMV come primo riferimento dei valori di portata del DE presuntivo da assumere come punto di partenza per il monitoraggio e le sperimentazioni.

❖ C3, C4 Processi di governance partecipata volti a facilitare l'attuazione delle misure e Potenziamento del Sistema informativo Regionale Ambientale (SIRA)

Il Sistema Informativo Regionale Ambientale del Lazio (SIRA), a decorrere dal 2017 ha iniziato ad acquisire e rendere pubblicamente disponibili le informazioni ambientali inerenti tutte le matrici oggetto di monitoraggio e controllo, sia per quanto riguarda le attività svolte da Arpa Lazio, sia per quanto concerne i dati derivanti dalle funzioni istituzionali dei vari uffici regionali preposti alla regolamentazione delle attività che hanno impatti sull'ambiente e/o la finalità di acquisire/produrre dati sullo stato delle matrici ambientali.

Il monitoraggio del Piano, particolarmente con l'introduzione degli obblighi di trasmissione per i soggetti di cui all'allegato A alle Norme Tecniche del presente Piano, consente di acquisire una importante mole di dati, i quali però devono essere oggetto di flussi informativi certificati e ufficiali.

Si intende di conseguenza garantire che il Sistema informativo di cui sopra disponga delle risorse economiche sufficienti per poter gestire l'aumento dei dati in ingresso, la visualizzazione e l'estrazione, nonché sviluppare applicativi di acquisizione certificata dei dati richiesti per l'alimentazione della base dati e il monitoraggio del Piano.

Gli applicativi verticali, sviluppati per l'inserimento delle informazioni, permetteranno di acquisire i dati ufficiali attraverso l'autenticazione del fornitore (tramite SPID o equivalente sistema di identificazione) e mediante un sistema di convalida che certifichi l'integrità e la qualità del dato trasmesso.

Tra le informazioni che richiedono un afflusso sistematico di dati ambientali, vi sono quelle relative a:

1. Concessioni per estrazioni, derivazioni e restituzioni di acque superficiali e sotterranee ad uso agricolo, elettrico o industriale.
2. Normale operatività delle infrastrutture del servizio idrico integrato e relativi controlli e misurazioni qualitativi e quantitativi svolti dal gestore, dalle ASL e da Arpalazio.
3. Controlli e autocontrolli inerenti le autorizzazioni all'esercizio degli impianti in AIA e AUA
4. Alterazioni fisiche e idrologiche dei corpi idrici. Stato ambientale dei siti potenzialmente oggetto di bonifica e informazioni sull'attuazione dei relativi procedimenti.

Molte delle informazioni di cui sopra sono inoltre oggetto di trasmissione ad ISPRA nell'ambito dei flussi europei WISE-EIONET e UWWTD.

Il Piano di tutela individua nel SIRA di cui alla L. 132/2016 il destinatario delle informazioni ambientali a supporto del monitoraggio del Piano di Tutela delle Acque.

Con la presente misura si intende rafforzare questo ruolo, introducendo un allegato (Allegato "A" alle Norme Tecniche) che individua i flussi informatizzati di dati che devono obbligatoriamente alimentare il SIRA, stabilendo l'entità, la risoluzione spaziale e temporale e i tempi di trasmissione a carico dei fornitori del dato per le informazioni sopra rappresentate.

Le molteplici finalità di tale disposizione sono in particolare:

- fornire la base conoscitiva per valutare accuratamente l'entità delle pressioni sui corpi idrici e il loro effetto cumulativo.
- facilitare il monitoraggio dell'attuazione del Piano.
- consentire la trasmissione delle informazioni all'unione europea, tramite il popolamento dei flussi WISE-Soe, UWWTD ed eventuali altre comunicazioni previste dall'evoluzione normativa.

-> **Norme tecniche collegate:**

- Allegato A alle Norme tecniche di attuazione

❖ **C6 - Revisione della tipizzazione e dei limiti topografici dei corpi idrici**

Alla luce delle evidenze e delle conoscenze acquisite nei precedenti cicli di monitoraggio delle acque superficiali ed in conformità con i criteri metodologici di individuazione dei corpi idrici superficiali, riportati nella sezione B del DM 16 giugno 2008 n. 131, si rendono necessarie le azioni propedeutiche ad un aggiornamento degli atti di tipizzazione di una parte di corpi idrici della rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali, soprattutto in relazione a:

- corpi idrici che, in base agli ultimi approfondimenti e/o monitoraggi d'indagine, devono essere inseriti nella rete di monitoraggio e per i quali si necessita dell'intero processo di tipizzazione (Caso Fiume Almone);
- corpi idrici marino costieri che richiedono una verifica della tipizzazione ad essi attribuita e possibilità di rimodularne alcune delimitazioni topografiche coerenti con le finalità di gestione e di adozione delle misure di protezione.
- Approfondimenti su corpi idrici fluviali e/o lacustri che subiscono modificazioni idrologiche o morfologiche permanenti e per i quali bisogna considerare la possibilità che vengano tipizzati come non-naturali.
- corpi idrici fluviali caratterizzati da periodi medio-lunghi di assenza di acqua, la cui situazione idrologica/idraulica deve essere ulteriormente accertata e ridefinita in modo da attribuire, con un certo livello di incertezza, la mancanza d'acqua a cause naturali ovvero antropiche;
- attività di approfondimento per la conferma dei corpi idrici fortemente modificati e/o artificiali

L'azione di revisione della rete è stata avviata con la Deliberazione 2 marzo 2020, n. 77 "Revoca della D.G.R. 15 febbraio 2013 n. 44 e individuazione della nuova rete di monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali della Regione Lazio. DL.vo 152/2006 e s.m.i..".

KTM 15, 16. UPGRADE DEI SISTEMI DI DEPURAZIONE INDUSTRIALE E CONTROLLO SOSTANZE PERICOLOSE

❖ P1 miglioramento del trattamento degli scarichi industriali

La misura P1 è del tutto analoga alla misura R2 sui depuratori civili ma si applica agli scarichi industriali. Vi sono infatti casi in cui il carico di origine industriale è molto elevato rispetto alla portata del recettore: anche in questi frangenti per raggiungere l'obiettivo del buono stato sarà necessario prevedere restrizioni alle concentrazioni ammissibili in sede di autorizzazione allo scarico ed adeguamenti conseguenti ai sistemi depurativi.

KTM 17. MISURE PER RIDURRE I SEDIMENTI DERIVANTI DALL'EROSIONE DEL SUOLO E DAL RUSCELLAMENTO SUPERFICIALE

- ❖ R4 riduzione del carico recapitato dagli scolmatori delle reti miste (SUDS, separazione reti, vasche in linea, fitodepurazione)
- ❖ R5 riduzione del carico inquinante dovuto alle prime piogge drenate dalle superfici impermeabilizzate (trattamento delle acque di prima pioggia: vasche o fitodepurazione in situ)
- ❖ R6 Misure di gestione per la riduzione degli effetti di "run-off" da aree antropizzate

I processi di urbanizzazione modificano profondamente il ciclo naturale dell'acqua a causa dell'aumento delle superfici impermeabili, diminuendo i fenomeni evapotraspirativi, l'infiltrazione superficiale e profonda, la ricarica delle falde acquifere e aumentando i volumi di acque di run-off.

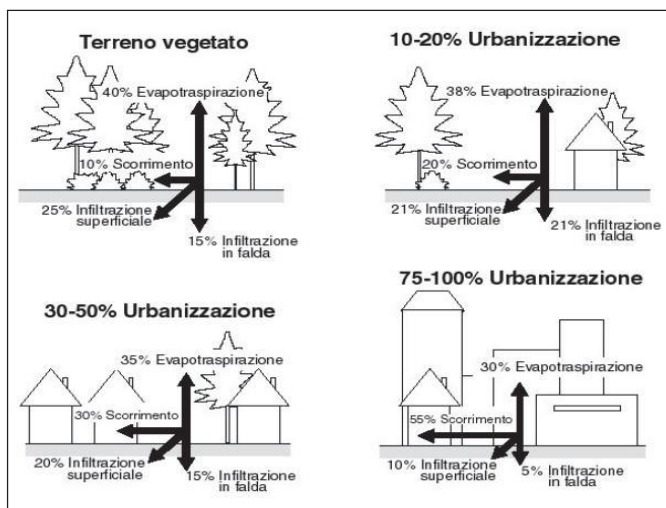


Figura 7.2: confronto fra il ciclo dell'acqua in aree urbanizzate e non (Fonte: ENEA "Il ciclo dell'acqua nella pianificazione del territorio").

I sistemi tradizionali di gestione delle acque meteoriche in aree urbanizzate prevedono la raccolta di tutti i deflussi dalle superfici impermeabili, indipendentemente dal loro grado di inquinamento, e la loro immissione in fognature miste o separate.

Questo tipo di approccio causa delle profonde alterazioni del ciclo idrogeologico nelle aree interessate, provocando:

- Impatti negativi sui corpi idrici recettori (portate molto elevate e di breve durata e carichi inquinanti notevoli derivanti da fonti diffuse);
- Sovraccarico delle fognature con rischi di rigurgito e allagamenti.

All'interno della Regione Lazio sono presenti aree urbanizzate di grandi dimensioni caratterizzate da una importante impermeabilizzazione del suolo, quali in particolare l'agglomerato di Roma, Ostia, l'area est della Capitale, i Colli Albani e la Valle del Sacco.

Le crescenti urbanizzazioni e impermeabilizzazione dei suoli modificano profondamente il ciclo naturale dell'acqua, provocando nei corsi d'acqua, dei repentini picchi di piena con conseguenti esondazioni dei corpi idrici in cui le reti scaricano, o riflussi ed allagamenti dovuti a sezioni di fognatura non sufficienti a smaltire le portate che si generano anche per eventi di pioggia non eccezionali.

Accanto ai problemi idraulici, si accompagnano problemi legati agli impatti delle fognature miste e bianche sulla qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei dovuti al trascinamento, nelle acque di dilavamento, di sostanze solide e di vari tipi di sostanze inquinanti che si depositano sulle superfici drenate nei periodi di tempo secco.

In queste aree, dunque, si ha una concomitanza di fenomeni che tendono a creare problemi, specialmente nei momenti in cui si verificano precipitazioni intense. Di converso, l'aumento delle temperature e la riduzione della disponibilità d'acqua tendono a creare condizioni di aridità nei periodi estivi, che si riflettono anche sullo stato della vegetazione urbana e periurbana.

In generale, si rende necessario individuare le aree del Lazio sulle quali possa essere considerato prioritario investire in interventi per la realizzazione di sistemi urbani di drenaggio sostenibile (SUDS), in modo da canalizzare le risorse finanziarie disponibili al fine di massimizzare i benefici di tali interventi.

La misura intende quindi realizzare una "Carta delle aree prioritarie" per la realizzazione di SUDS, appartenenti alle seguenti tipologie:

- Pozzi perdenti
- Trincee filtranti
- Vasche di Laminazione
- Superfici permeabili
- Bacini di infiltrazione e/o detenzione

- Sistemi di finissaggio e/o riuso delle acque reflue degli impianti di depurazione urbana.

Ai fini della determinazione delle aree prioritarie si terrà conto della presenza/assenza e rilevanza delle zone:

- Caratterizzate da indici di edificazione e impermeabilizzazione del suolo elevati.
- Definite a rischio di “flash flood” dal Piano contro le Alluvioni elaborati di rispettivi distretti.
- Individuate come a “Rischio” (R1,R2,R3,R4) di alluvione dai piani dei rispettivi distretti.
- Interessate dalla numerosità, dalla portata e dall’elevato numero di ore di attività di sfioratori della rete fognaria.
- Caratterizzate da una elevata percentuale di acque parassite in fogna.
- Soggette a elevati valori degli indici SPI/SPEI e conseguentemente da siccità ricorrente e pronunciata.

Gli obiettivi della definizione di tali aree sono:

- Ridurre il rischio di alluvione e gli effetti acuti delle bombe d’acqua (*flash floods*) in occorrenza di precipitazioni intense.
- Favorire l’abbattimento del carico di sostanze inquinanti (in particolare carico organico) dovuto a malfunzionamenti o inadeguatezza impiantistica della rete fognaria.
- Consentire la ricarica delle falde e la mitigazione degli effetti della siccità negli ambienti urbani e periurbani.
- Fornire direttive per l’aggiornamento e per l’integrazione delle SUDS all’interno della Pianificazione urbanistica.
- Definire le priorità di intervento e orientare in tal senso i finanziamenti di scopo.

Per la realizzazione della carta delle aree prioritarie, la Regione Lazio si avvarrà del supporto degli enti locali coinvolti, degli ATO e dei gestori del Servizio Idrico Integrato. La carta sarà realizzata avvalendosi del supporto tecnico-scientifico di Arpa Lazio e in sinergia con le norme e la Pianificazione dei Distretti Idrografici presenti sul territorio regionale. A seguito della realizzazione della carta, la Regione Lazio individuerà la dotazione e le modalità di finanziamento idonee per coprire gli interventi prioritari.

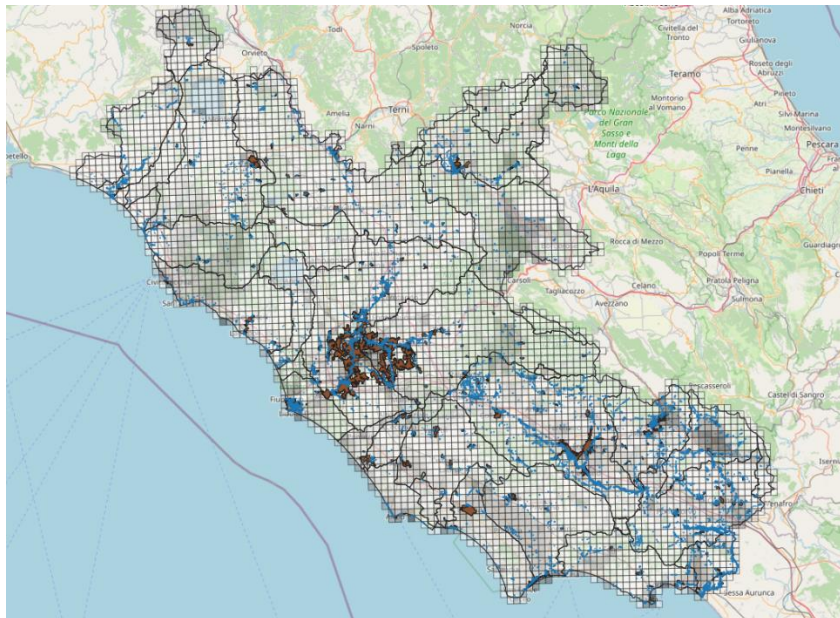


Figura 7.3 Aree urbane principali, coefficiente di impermeabilizzazione dei suoli e del rischio frane e alluvioni.

7.4.1 Categorie delle misure di dettaglio o sottomisure

Nello schema del Piano di Misure delle acque superficiali (TAB 7.1_Misure Ciclo 2021-2027) le KTM sono state dettagliate in sottomisure che descrivono le azioni da intraprendere. Tali misure di dettaglio o

sottomisure sono state categorizzate in base all'ambito di applicazione e denominate con una lettera (C, D, E, F, M, P, R, S) per alcuni sottoinsiemi di misure per i quali la lettera richiama il settore di attuazione.

La stessa categoria di sottomisura può riferirsi a KTM differenti in quanto quest'ultime possono risultare in sinergia attuativa. La categorizzazione delle sottomisure si riflette nello schema di attuazione delle Misure (TAB 7.2_Piano di attuazione delle misure e investimenti) entro il quale le KTM sono raggruppate in base all'ambito di applicazione.

Sono individuate le seguenti categorie di sottomisure:

- MISURE R (**Reflue e Run-off**) : MIGLIORAMENTO DEL SISTEMA DEPURATIVO DELLE ACQUE REFLUE E RIDUZIONE EFFETTI DA RUN-OFF

Comprendono le azioni (strutturali o regolatorie) che possono essere attivate all'interno del Sistema Idrico Integrato attraverso fondi pubblici o anche attraverso fondi dei Gestori privati derivanti dal sistema tariffario. Nello specifico tali misure riguardano gli interventi di miglioramento del sistema depurativo delle acque reflue che recapitano nei corpi idrici provenienti da grandi e piccoli agglomerati urbani. Si tratta di misure volte a sanare criticità ambientali dovute all'assenza di sistemi di colettamento e/o depurazione, non dimensionamento o scarsa capacità depurativa degli impianti di depurazione esistenti, nonché ai fenomeni di run-off da aree antropizzate o dilavamento di inquinanti presenti su piazzali, aree di sosta interne ad aziende produttive. Tali misure rientrano nelle KTM 1 e KTM 17.

- MISURE D: RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO DA NUTRIENTI E PESTICIDI IN AGRICOLTURA

Le misure D riguardano le azioni volte al controllo del carico inquinante sui corpi idrici in termini di nutrienti (forme dell'azoto e del fosforo) e pesticidi di origine agricola e zootecnica. Le azioni si esplicano sia nella riduzione del carico di fertilizzanti, pesticidi e del carico zootecnico dovuto ad allevamento mediante adozione di sistemi innovativi di produzione integrata basati sul riciclo delle sostanze di risulta, sia mediante azioni regolatorie in forma di prescrizioni agli scarichi in acque superficiali. Le azioni ritenute valide comprendono altresì il cambio di modello colturale (conversione ad agricoltura biologica) e l'impianto di fasce tampone.

- MISURE C (**Conoscenza**): MIGLIORAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO

Si tratta di misure necessarie e propedeutiche alla miglior definizione delle altre misure in quanto comprendono le attività volte ad ottenere una conoscenza sempre più ampia e integrata sia sugli ecosistemi acquatici che sull'entità e la natura dei fattori di pressione che agiscono sinergicamente su essi nel tempo. L'aumento della conoscenza può essere altresì attuato attraverso azioni di governance partecipata (es. Contratti di Fiume) e di potenziamento di un sistema centralizzato e regolamentato per la raccolta dei dati ambientali.

- MISURE M (**Morfologia**): MIGLIORAMENTO DELLA CONTINUITÀ LONGITUDINALE E DELLE CONDIZIONI IDROMORFOLOGICHE DEI CORSI D'ACQUA

Questa categoria di misure include, quanto più possibile, l'eliminazione degli elementi di alterazione antropica, che modificando la naturale dinamica morfologica dei corsi d'acqua principali e di quelli appartenenti al reticolo secondario e delle relative fasce ripariali e golenali di appartenenza, producono effetti sugli elementi qualitativi che determinano il buono stato ecologico delle acque. Le azioni previste in questa categoria di sottomisure includono anche tutti gli aspetti gestionali del corridoio fluviale, sul quale interventi di manutenzione periodica devono essere supportati da studi preliminari specifici in materia di riqualificazione fluviale.

- MISURE F (**Flusso**): MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI "FLUSSO ECOLOGICO"

Il fenomeno di alterazione quantitativa della risorsa idrica registrata negli ultimi anni a causa dei cambiamenti climatici in atto rende necessaria l'applicazione di azioni volte ad una esaustiva conoscenza del bilancio idrico regionale nonché la rivalutazione dei volumi captati per gli usi antropici (irrigazione, idroelettrico, idropotabile, ecc.) al fine di garantire ai corsi d'acqua il minimo deflusso vitale valutato su scala mensile in grado di assicurare la preservazione delle comunità animali e vegetali che caratterizzano i corpi idrici e ne preservano lo stato ecologico.

- MISURE E (*Efficienza idrica*): USO EFFICIENTE DELLA RISORSA IDRICA E MISURE TECNICHE PER L'IRRIGAZIONE, L'INDUSTRIA, L'ENERGIA E LE ABITAZIONI

Azioni volte all'utilizzo razionale della risorsa idrica superficiale e sotterranea che possono essere attuate attraverso misure tecniche e gestionali innovative in ambito agricolo, industriale ed urbano basate sulla riduzione dei consumi, il riciclo delle acque e il corretto prezzamento della risorsa idrica a scopi produttivi.

- MISURE P (*sostanze Pericolose*): RIDUZIONE SOSTANZE PERICOLOSE E TOSSICHE IN EMISSIONE

Misure per il controllo delle sostanze prioritarie pericolose e pericolose attraverso gli scarichi industriali e da aree urbane attraverso upgrade di sistemi di depurazione.

- MISURE S (*Sostenibilità*): MISURE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Le sottomisure incluse in questa categoria sono di particolare attenzione in relazione agli obiettivi del Green Deal a livello europeo per il contrasto ai cambiamenti climatici. Le azioni devono essere volte alla mitigazione degli effetti della scarsità idrica per le acque interne e dell'incursione salina per effetto dell'innalzamento del livello dei mari. In questo senso si rendono importanti azioni di adattamento per prevenire o ridurre al minimo i danni causati dai cambiamenti climatici, come l'aumento delle superfici boschive e la rinaturalizzazione delle fasce riparie.

Misure per la sostenibilità sono altresì quelle rientranti negli obiettivi dell'Agenda 2030 che includono la preservazione delle specie e degli habitat, anche attraverso il controllo della diffusione di specie aliene negli ecosistemi acquatici.

7.4.2 Criteri di valutazione dell'efficacia delle misure

La valutazione dell'efficacia delle misure nel raggiungimento del buono stato del corpo idrico ha tenuto conto da una parte della capacità della misura di ridurre una determinata pressione (più o meno importante), dall'altra dell'importanza relativa delle diverse pressioni e, conseguentemente, delle misure volte a mitigare gli effetti delle pressioni stesse.

Per ciascun sottobacino è stata inoltre realizzata una valutazione dell'importanza relativa delle diverse misure, utilizzando lo stato ecologico e chimico del corpo idrico come elemento di partenza per la determinazione della potenziale rilevanza di ciascuna di esse.

Per i corpi idrici oggi in stato Buono, le misure che assumono maggiore importanza sono quelle relative alla KTM 1 e 17, che permettono, da un lato di rispettare gli obblighi normativi derivanti dalla Direttiva Acque 2000/60/CE e dalla Direttiva 91/271/CEE sulle acque reflue, dall'altro di ridurre eventuali problemi di carattere ecologico o igienico sanitario sul reticolo idrografico minore, anche in relazione alla presenza degli agglomerati urbani. Per i corsi d'acqua in buono stato si rendono importanti anche le misure E, F e H in quanto

- molti corpi idrici sono interessati da condizioni idromorfologiche non buone che riguardano sia la continuità longitudinale che l'integrità trasversale degli alvei (Misure M1 e M2) e la conseguente complessità di meso- e microhabitat acquatici in alveo disponibili per le comunità acquatiche;
- lo stato ecologico e chimico delle acque è spesso inficiato dalle attività di disalveo (Misura M3) che vengono svolte sui corpi idrici e sulle fasce ripariali/costiere, necessitanti di interventi progettati ingegneristicamente volti prioritariamente alla preservazione della naturalità ed integrità degli ecosistemi acquatici, intesi come porzione occupata dalle acque ma anche dagli ecotoni limitrofi e ad essa strettamente correlati, nell'ottica del principio ecologico di preservazione degli ambienti naturali in equilibrio sostenibile con gli ambienti urbani;
- è necessaria la valutazione degli elementi idromorfologici (Misura C1) per classificare un corpo idrico in stato ecologico Elevato;
- l'aumento nel tempo di richiesta di utilizzo delle acque superficiali interne e delle acque sotterranee deve tenere conto degli effetti cumulati delle attività produttive sulla disponibilità della risorsa anche in relazione al fenomeno di cambiamento climatico in atto che sembra sempre più significativamente riflettersi sull'aspetto quantitativo delle acque superficiali e degli acquiferi.

Per i sottobacini con corpo idrico in stato inferiore al Buono i criteri utilizzati per attribuire l'interesse all'applicazione delle diverse misure hanno riguardato primariamente le caratteristiche territoriali e di uso del suolo. Le misure di riduzione dei nutrienti e fitofarmaci nelle acque afferenti alle KTM 2 e 3 sono valutate di grande importanza per le porzioni di reticolo idrografico presenti in aree caratterizzate da un uso del suolo prevalentemente agricolo. La misura F1 (rilascio di maggiori portate) è stata generalmente valutata rilevante per i corpi idrici interessati da derivazioni e in generale per i sottobacini con significative criticità sul mantenimento delle portate formative a causa degli attingimenti per i diversi usi (Misure F), le misure di riuso delle acque depurate (E1) sono state valutate di grande interesse in tutti i sottobacini dove sono presenti scarichi di depuratori di notevoli dimensioni.

7.5 ANALISI E AGGIORNAMENTO DEGLI OBIETTIVI AMBIENTALI

La Parte B dell'Allegato 4 alla Parte Terza del D.lgs. 152/06 al punto 5 indica come obiettivo del Piano l'aggiornamento del quadro degli obiettivi definiti dalle Autorità di Distretto per le acque superficiali e sotterranee.

L'articolazione degli obiettivi dell'aggiornamento del Piano è strutturata su 4 differenti livelli, che si riferiscono a:

1. obiettivi di mantenimento almeno dello stato di qualità buono per i corpi idrici, mediante appropriate misure di tutela;
2. raggiungimento dell'obiettivo di qualità a conclusione del terzo ciclo di gestione(2027), per i corpi idrici che al 2021 non hanno conseguito gli obiettivi e richiedono ulteriori misure di intervento o il perseguimento delle misure precedentemente attivate;
3. raggiungimento dell'obiettivo di GES (Good Environment Status) così come articolato e definito in ambito nazionale ed internazionale nel corso del secondo ciclo di gestione (2027).
4. Deroga ai sensi degli art. 4 e 5 della Direttiva Quadro entro l'arco temporale del quarto ciclo di gestione delle acque, per i corpi idrici il cui raggiungimento di buono stato è vincolato a bilanci economici sfavorevoli o ad azioni e processi che richiedono archi temporali sul lungo periodo e che comprendono diverse misure attuative su più livelli ovvero per i corpi idrici i quali, per cause naturali intrinseche alla loro stessa tipologia, difficilmente possono raggiungere l'obiettivo ambientale.

La costruzione della programmazione delle misure e degli obiettivi, così come riconosciuto dalla direttiva, è orientata dalla valutazione del complesso rapporto tra condizioni di alterazione idromorfologiche (artificialità, carenza di portata, ecc.) e fattori di pressione antropica critiche e complessità di programmazione degli interventi, sia in termini di investimento che di azioni ex ante e quadro di contesto.

Il tempo necessario per il recupero e miglioramento dello stato ecologico di un corpo idrico è spesso difficilmente stimabile in quanto esso dipende dalle caratteristiche naturali dell'ecosistema nel suo complesso, dal suo grado di modificazione o artificializzazione, dalla capacità delle comunità biologiche di ripristinare la loro struttura in funzione anche della disponibilità di habitat stabili e diversificati. Si tratta di condizioni dalle quali molti corpi idrici si sono fortemente discostati nel tempo, principalmente per pressioni di origine antropica, in relazione alle quali risulta difficoltoso predire il recupero del corpo idrico e il suo raggiungimento dello stato di Buono.

Il miglioramento dello stato ecologico può dipendere da due fattori principali:

- Miglioramento delle condizioni di stato trofico e quindi del ristabilirsi di una condizione di equilibrio nel ciclo dei nutrienti inorganici e della sostanza organica all'interno dell'ecosistema. Miglioramenti in questo senso possono essere conseguiti mediante la riduzione e il controllo della quantità e qualità degli apporti antropici a scala di bacino e sottobacino.
- Miglioramento delle condizioni idromorfologiche come, ad esempio, il ripristino del corridoio fluviale, delle fasce ripariali, delle aree vegetate perilacuali.
- Miglioramento dello stato chimico che dipende sostanzialmente dall'assenza delle sostanze prioritarie e non prioritarie all'interno del corpo idrico e ciò può essere conseguito attraverso l'individuazione delle fonti puntuali e/o diffuse dell'immissione. Tuttavia, ci sono casi specifici di inquinamento da sostanze che, storicamente immesse in quantità abnormi, si sono accumulate nei sedimenti dei letti fluviali, lacustri e nel suolo delle aree golenali. In questi casi, sono in corso interventi di bonifica finalizzati al caso specifico ma risulta di difficile stima il termine temporale del recupero della qualità chimica del corpo idrico.

L'analisi sul raggiungimento degli obiettivi individuati nel precedente PTAR è stata aggiornata alla luce dei dati ottenuti per il sessennio di monitoraggio dei corpi idrici 2015-2020, portando ad una nuova formulazione del quadro generale di mantenimento dello stato, proroga al 2027 e del sistema delle deroghe ai sensi dell'art. 4.6 e 4.7 dell'All. 4 Parte Terza del D.lsg. 152/06 per i sottobacini per i quali non è possibile fare previsioni in merito alla possibilità e ai tempi di ripristino della qualità ambientale del corpo idrico.

In questa ottica è stata sviluppata l'articolazione di differenti classi di obiettivi sul complesso dell'attuale piano di gestione e un periodo successivo, convenzionalmente definito, come di seguito descritto:

- Obiettivo di mantenimento al 2027
- Obiettivo di miglioramento della qualità al 2027 (art. 4.4 WFD)
- Deroga ai cicli successivi al 2027 e definizione di obiettivi meno restrittivi e più adeguati al contesto (Deroga obiettivo buono stato al 2027 ai sensi dell'art. 4.5 WFD e Deroga all'obiettivo di non deterioramento ai sensi dell'art. 4.7 WFD)

Il sistema delle Esenzioni (proroghe e deroghe) ai sensi dell'articolo 4 della WFD viene trattato al paragrafo 6.6.

Il raggiungimento dell'obiettivo ambientale dello stato di "Buono" per tutti i corpi idrici è stato analizzato partendo dall'individuazione della percentuale dei corpi idrici per cui era stato previsto, nel Piano precedente, il raggiungimento dell'obiettivo di Buono entro il 2021.

Più della metà dei corpi idrici per cui era stato individuato il raggiungimento dell'obiettivo ambientale al 2021 risulta presentare, ad esito del ciclo di monitoraggio 2015-20, delle criticità prevalentemente in relazione allo Stato Ecologico (Figura 7.4).

Per i corpi idrici che non hanno conseguito l'obiettivo, lo stesso è stato ragionevolmente prorogato al 2027 nella maggior parte dei casi mentre per i corpi idrici che hanno conseguito o mantenuto lo stato di Buono dell'obiettivo è stato confermato l'obiettivo del mantenimento al 2027.

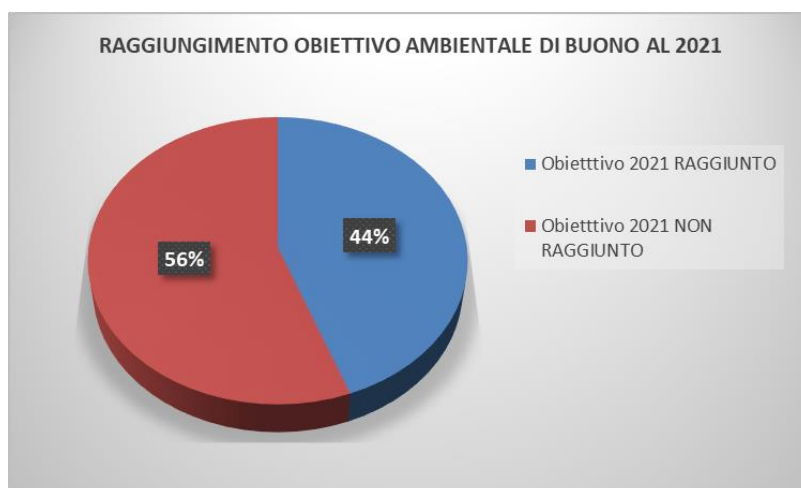


Figura 7.4. Percentuale di conseguimento dell'obiettivo ambientale di Buono Stato Ecologico e Buono Stato Chimico al 2021.

In generale per i corpi idrici per cui era stata prevista la proroga al 2027, è stato mantenuto tale termine temporale, fatta eccezione per alcuni corpi idrici, la cui analisi più dettagliata dei fattori che sono causa del non raggiungimento dell'obiettivo, ha portato all'attribuzione di obiettivi basati su tempi più lunghi, oltre il 2027.

Nel sistema delle deroghe permangono tutti i corpi idrici individuati con il precedente Piano, per i quali non è possibile stabilire un termine temporale per il raggiungimento dello Stato in considerazione dei diversi fattori ecologici ed ambientali che intervengono, oppure non si ritiene possibile il raggiungimento dell'obiettivo ambientale in quanto determinati fattori antropici non possono essere eliminati e/o il cui recupero risulterebbe troppo oneroso rispetto al beneficio ambientale che ne deriverebbe.

	Mantenimento al 2027	Mantenimento al 2027 / conferma stato	Proroga al 2027 (art. 4.4 WFD)	Deroga obiettivo buono stato al 2027 (art. 4.5 WFD)	Deroga all'obiettivo di non deterioramento, art. 4.7 WFD
N.ro corpi idrici	62	26	108	15	5

Tabella 7.3 Numero di corpi idrici il cui obiettivo ambientale è fissato oltre il 2021.

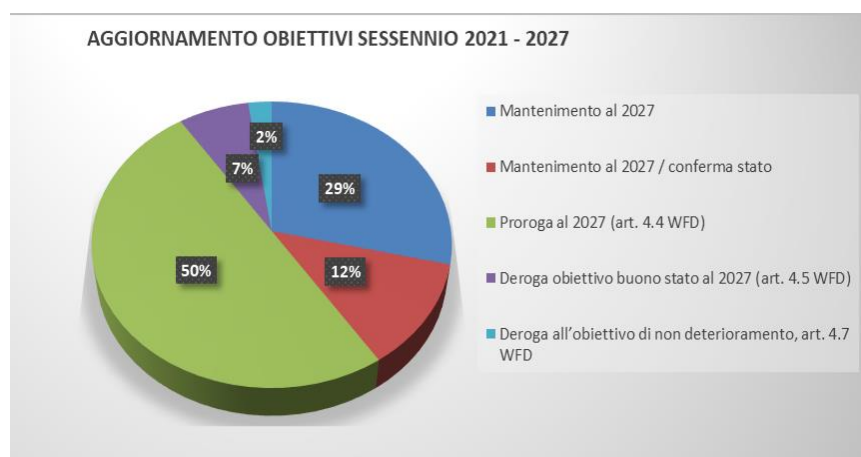


Tabella 7.4 Aggiornamento degli obiettivi per i corpi idrici della rete di monitoraggio relativo al terzo Ciclo di gestione

Un quadro di sintesi dell'articolazione del programma degli obiettivi è riassunto nella Tabella 7.7 che riporta il numero di corpi idrici in relazione al loro posizionamento nel quadro degli obiettivi sopra delineati, a tutela della qualità ambientale.

OBIETTIVO	Corsi d'acqua	Laghi	Mare	Transizione	Totale
Mantenimento al 2027	47	2	3		52
Mantenimento al 2027 / conferma stato	29				29
Proroga al 2027 (art. 4.4 WFD)	89	7	10	6	114
Deroga obiettivo buono stato al 2027 (art. 4.5 WFD)	15	0			15
Deroga all'obiettivo di non deterioramento, art. 4.7 WFD	0	5			5

Tabella 7.5 Quadro di sintesi della distribuzione degli obiettivi all'interno del programma di aggiornamento al 2027.

L'obiettivo di mantenimento al 2027 riguarda tutti i corpi idrici che hanno conseguito o mantenuto lo stato di Buono al 2021 e per i quali deve essere previsto l'obiettivo di non deterioramento al 2027. Per quanto riguarda l'obiettivo di mantenimento, è stata fatta una distinzione per i corpi idrici fluviali che descrivono i sottobacini presenti nell'ambito dell'unità fisiografica di montagna e che sono caratterizzati da una breve distanza dalla sorgente. Una parte di tali corpi idrici "a monte" sono stati classificati mediante Giudizio Esperto nel ciclo sessennale di monitoraggio precedente mentre per il 2024 è previsto un nuovo ciclo di attività finalizzato alla classificazione mediante medesimo criterio, per la conferma nella maggior parte dei casi dello stato di Buono di ulteriori 33 corpi idrici fluviali.

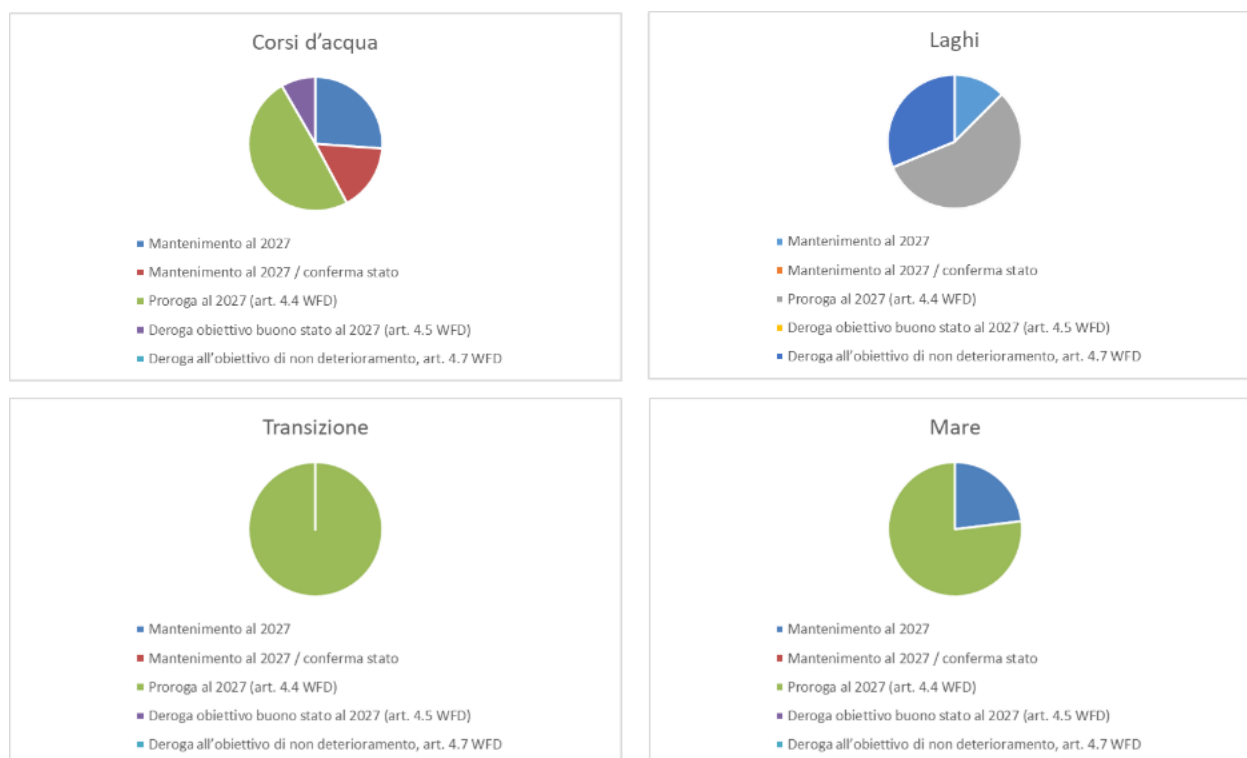


Figura 7.5: Aggiornamento della distribuzione degli obiettivi ambientali per le diverse tipologie di acque superficiali.

Per tutte le tipologie di acque superficiali (fiumi, laghi, transizione e marino-costieri) prevale l'obiettivo della proroga al 2027 ai sensi dell'art. 4.4 della Direttiva 2000/60CE (Figura 7.5) per cui sussiste un livello di affidabilità alta e medio-alta di ottenimento dello stato di Buono entro il termine del terzo Ciclo di Gestione delle Acque.

Per i corpi idrici fluviali sono presenti situazioni più diversificate che hanno richiesto il ricorso alla deroga per il raggiungimento dell'obiettivo al sessennio successivo al 2027, mentre in altri casi il raggiungimento dello stato di buono è un obiettivo che si ritiene scarsamente possibile in relazione ad elevate criticità ambientali che insistono sul sottobacino o bacino imbrifero, oppure al grado di alterazione idromorfologica ovvero alle caratteristiche naturali o alla tipologia intrinseca al corpo idrico.

L'Allegato 6.1 (Tabella Stato-Obiettivi_SW) fornisce il quadro complessivo sull'aggiornamento degli obiettivi individuati per ciascun corpo idrico superficiale o sottobacino afferente al bacino principale, recependo e verificando quello fornito dai Piani distrettuali e confrontandolo con i risultati della validazione dei dati di classificazione, con lo stato delle conoscenze del reticolo idrografico acquisito mediante le attività di monitoraggio, nonché dall'analisi di rischio derivata dall'aggiornamento dello studio delle pressioni.

Per le acque sotterranee l'analisi degli obiettivi corrisponde al quadro complessivo di aggiornamento fornito nel Piano di Gestione dell'Appennino Centrale (PGA3), che viene riportato in Allegato 6.2 (Tabella Stato-Obiettivi_GW). Anche per le acque sotterranee prevale l'obiettivo di Proroga al 2027 ai sensi dell'art. 4.4 della Direttiva Acque (Figura 7.6)



Figura 7.6 Aggiornamento della distribuzione degli obiettivi ambientali per le acque sotterranee.

In ordine all'applicazione del Punto 5 del quadro di riferimento degli obiettivi, nel sessennio 2015-2020 per i corpi idrici superficiali Fortemente Modificati (CIFM) e Artificiali (CIA), individuati dalla Delibera n. 563 del 2011, è stato valutato il Potenziale Ecologico in base alla Metodologia descritta nel DD 341/STA del 30 maggio del 2016⁵².

Per un corpo idrico superficiale designato come Fortemente Modificato gli obiettivi ambientali diventano il "buon potenziale ecologico" o GEP (in luogo del "buono stato ecologico" o GES) ed il buono stato chimico il "buon potenziale chimico" (ISPRA, 2013).

Il GEP è determinato mediante impiego di valori di riferimento meno restrittivi secondo una scala che tiene conto degli effetti delle alterazioni antropiche sulla componente ecologica e perciò rappresenta, per alcuni corpi idrici, uno standard ecologico più realistico. La condizione di riferimento è il cosiddetto Massimo Potenziale Ecologico (MEP).

I corpi idrici fortemente modificati (HMWB) sono corpi idrici che presentano alterazioni idro-morfologiche giudicate permanenti e irreversibili poiché determinate e funzionali a specifici usi antropici. Trattasi di situazioni degradate dal punto di vista fisico, con forte alterazione nella complessità delle biocenosi, le quali rispondono alle modifiche a carico degli habitat e microhabitat acquatici e di sponda (assenza o modificazione della fascia riparia e perfluviali, presenza di sponde artificializzate, di arginature, ecc) e delle facies idrologiche, adeguando la struttura delle stesse comunità biologiche all'assenza di specifiche nicchie ecologiche. Ciò si traduce in una forma di semplificazione o banalizzazione delle comunità e quindi una minore qualità ecologica del corpo idrico. Per tali ragioni gli HMWB hanno obiettivi di qualità ecologica inferiori rispetto ai corpi idrici naturali in virtù delle alterazioni che compromettono in vario modo gli habitat e gli ecosistemi acquatici.

Per i CIFM e CIA la classificazione mediante Potenziale Ecologico ha comportato, in molti casi, un miglioramento dello stato di qualità essendo gli indici di stato rapportati a valori di riferimento più bassi e, malgrado il trend migliorativo ottenuto, tuttavia sono solo 3 corpi idrici su 33 a raggiungere o mantenere lo stato di buono con il passaggio a PE. Nel 50 per cento dei casi tali corpi idrici continuano a non raggiungere il GEP (Figura 6.12).

⁵² DD 341/STA del 30 maggio del 2016 "METODOLOGIA PER LA CLASSIFICAZIONE DEL POTENZIALE ECOLOGICO PER I CORPI IDRICI FORTEMENTE MODIFICATI E ARTIFICIALI FLUVIALI E LACUSTRI" Gruppo di Lavoro MATTM.

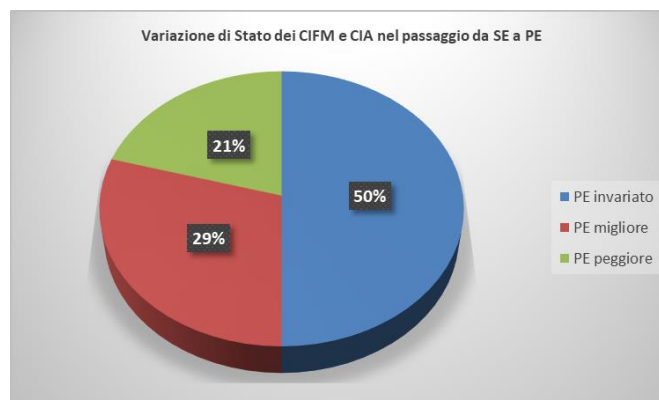


Figura 7.7 Percentuale di variazione di Stato registrato in seguito alla valutazione del Potenziale Ecologico in luogo dello Stato Ecologico per i corpi idrici Fortemente Modificati e per i Corpi idrici Artificiali

In base al comma 5 dell'articolo 77 del D.lgs. 152/06, relativamente al raggiungimento degli obiettivi ambientali, le Regioni in questi casi hanno la possibilità di ricorrere alle proroghe e alle deroghe in ragione del fatto che:

- a) le modifiche delle caratteristiche idromorfologiche di tale corpo, necessarie al raggiungimento di un buon Potenziale Ecologico, hanno conseguenze negative rilevanti:
 1. sull'ambiente in senso ampio,
 2. sulla navigazione, comprese le infrastrutture portuali, o sul diporto,
 3. sulle attività per le quali l'acqua è accumulata, quali la fornitura di acqua potabile, la produzione di energia o l'irrigazione,
 4. sulla regolazione delle acque, la protezione dalle inondazioni o il drenaggio agricolo,
 5. su altre attività sostenibili di sviluppo umano ugualmente importanti.
- b) i vantaggi cui sono finalizzate le caratteristiche artificiali o modificate del corpo idrico non possono, per motivi di fattibilità tecnica o a causa dei costi sproporzionati, essere raggiunti con altri mezzi che rappresentino un'opzione significativamente migliore sul piano ambientale.

In funzione di tali principi i termini temporali per il raggiungimento dello GEP possono essere prorogati o derogati al 2027 per poter eventualmente conseguire più gradualmente gli obiettivi. Tuttavia, la costruzione del piano degli interventi e degli obbiettivi, così come riconosciuto dalla direttiva, è orientata dalla valutazione del complesso rapporto tra condizioni idro-morfologiche e di pressione antropica critiche (artificialità, carenza di portata, ...) e la complessità di programmazione degli interventi sia in termini di investimento che di azioni ex ante e quadro di contesto.

Il quadro di riferimento per le proroghe /deroghe viene fornito nell'ultimo aggiornamento del Piano di Gestione dell'Autorità di Distretto dell'Appennino Centrale (PGA3 – par. 7.4 Parte B Relazione Generale).

8 ATTUAZIONE DEL PROGRAMMA DELLE MISURE

8.1 STATO DI ATTUAZIONE MISURE DEL PIANO DI GESTIONE II CICLO

Ai sensi della Direttiva Quadro Acque - art. 15 - è necessario evidenziare i progressi realizzati nell'attuazione del programma di misure previste nei Piani redatti.

Seguendo gli indirizzi dei piani distrettuali contenuti nel secondo aggiornamento relativo al sessennio 2021-2027, viene confermato che le misure previste dal II Ciclo di pianificazione sono state messe in atto ma che il contesto territoriale di riferimento e le connesse criticità ambientali non sono state significativamente superate.

Per quanto riguarda lo stato di attuazione del piano di attuazione delle Misure relativo al II Ciclo di Gestione riportato nel precedente aggiornamento del Piano (PTA 2018) e i relativi investimenti, gli stessi risultano totalmente adempienti per il periodo 2015-2022. In relazione ad alcune Misure, rientranti nelle KTM 1 e 2 in particolare, risultano essere stati effettuati investimenti anche maggiori rispetto a quelli previsti, in virtù di ulteriori progetti a livello regionale e nazionale che sono stati attivati e resi possibili anche grazie alla disponibilità di Fondi del PNRR.

L'allegato 7.2 *Piano di attuazione delle Misure e Investimenti* riporta il dettaglio degli investimenti erogati nel II ciclo di gestione delle acque (2015-2021) e quelli previsti per il III ciclo di gestione 2021-2027.

8.2 PROGRAMMA DI ATTUAZIONE DELLE MISURE

Nell'ambito dell'articolazione del Piano risulta importante individuare un programma di attuazione delle misure che risponda alle situazioni di maggiore criticità ambientale e richieda priorità d'intervento.

Si individua, pertanto una strategia di intervento mirata sui vari fronti, una gestione integrata di misure di riduzione di inquinamento e di gestione della risorsa con una azione che massimizzi l'integrazione in ambito di area omogenea degli interventi.

Allo stato attuale particolare importanza, dopo aver individuato le misure, riveste il monitoraggio costante per le aree critiche interessate, per la verifica dell'attuazione delle azioni e la valutazione dell'efficacia delle stesse, anche secondo quanto predisposto ai sensi dell'artt. 3 e 4 delle Norme Tecniche contenute nel presente aggiornamento di Piano.

Ripercorrendo la linea programmatica del precedente aggiornamento di Piano, viene predisposto il Programma di attuazione delle misure derivato dal raggruppamento delle KTM che rispondono ad obiettivi specifici comuni e agiscono nel medesimo contesto di applicazione (tabella 8.1).

Nel quadro del programma attuativo delle misure l'aggiornamento del PTA individua alcune priorità d'azione:

- a. Efficientamento del Servizio Idrico Integrato con priorità negli ambiti incidenti sui corpi idrici, sulla base anche della definizione degli agglomerati urbani a livello regionale e della revisione delle norme tecniche su depurazione e riuso delle acque reflue.
- b. Sostenibilità delle attività produttive incidenti sui corpi idrici, in particolare rispetto all'impiego di fertilizzanti e pesticidi nel settore agricolo e civile.
- c. Miglioramento della Governance (soggetti competenti, interoperabilità banche dati).
- d. Implementazione delle conoscenze su elementi di classificazione dei corpi idrici, stato quantitativo delle acque, caratterizzazione degli acquiferi, pressioni e impatti sui corpi idrici critici.

KTM	MISURE
-----	--------

1, 9, 17	Realizzazione e ammodernamento impianti di depurazione e sistemi di collettamento Misure di “Water pricing policy” finalizzate al settore civile Misure per ridurre i sedimenti derivanti dall’erosione del suolo e dal ruscellamento superficiale
2, 3, 8, 11, 12	Riduzione dei nutrienti in agricoltura Riduzione dell’uso di pesticidi in agricoltura Efficienza dei sistemi e delle tecniche di uso dell’acqua civile, industriale e agricolo Misure di “Water pricing policy” finalizzate al settore agricolo Razionalizzazione dei consumi in agricoltura mediante sistemi di gestione integrati
4	Programma di bonifica dei siti contaminati
5, 6	Miglioramento della continuità longitudinale dei corsi d’acqua Miglioramento delle condizioni fluviali quali: zone ripariali, condizioni idromorfologiche, ...)
7	Miglioramento delle condizioni di “flusso ecologico”, continuità, livello minimo di acqua, protezione delle portate formative in alveo
10, 15, 16	Misure di “Water pricing policy” finalizzate al settore industriale Misure per il controllo delle sostanze pericolose e tossiche in emissione Upgrade dei sistemi di depurazione industriale
13	Aree di protezione della risorsa potabile
14	Programma di ricerca e sviluppo della conoscenza mediante reti innovative e integrate
17, 21	Misure di gestione per la riduzione degli effetti di “run-off” da aree antropizzate Misure per la riduzione dell’impatto dei sistemi di trasporto
19	Misure per il controllo degli effetti prodotti dalle attività di turismo, balneazione, inclusa la pesca
18, 23, 24	Misure per prevenire o controllare gli impatti negativi delle specie esotiche invasive e delle malattie introdotte Misure di ritenzione idrica naturale Meccanismi di adattamento ai cambiamenti climatici

Tabella 8.1 KTM del Piano di Attuazione delle Misure raggruppate in funzione del contesto o settore di applicazione.

KTM 1, 9, 17: Realizzazione e ammodernamento impianti di depurazione e sistemi di collettamento

L’attuazione delle misure di cui alla KTM1, per quanto concerne le aree individuate dalla DGR877/2023, è condizione necessaria per il rispetto delle previsioni normative della Direttiva 271/91/CE. Per tali aree le priorità di intervento in materia di realizzazione di sistemi di depurazione e collettamento sono stabilite sulla base del bilancio depurativo, e integrate nei piani di attività dei gestori del servizio idrico.

Per gli agglomerati c.d. “sotto soglia” ai sensi dell’art.35 delle NTA, la programmazione deve essere effettuata caso per caso, in ragione dei finanziamenti disponibili e delle condizioni generali del corpo idrico.

KTM 15, 16: Upgrade dei sistemi di depurazione industriale e controllo sostanze pericolose

La pianificazione degli interventi sui sistemi di depurazione industriale sarà essenzialmente basata su programmi a carattere regolatorio e di incentivazione essenziali in via regolatoria, che sia orientata a ridurre le emissioni specifiche nelle aree a maggiore criticità.

KTM 2, 3 ,8: Riduzione dei nutrienti e dei pesticidi in agricoltura

Il Piano prevede un sistematico coordinamento con il Piano dell'agricoltura PSR del Lazio 2014- 2020 e con il regime di Condizionalità - REG. (CE) 73/2009 che sostenga lo sforzo di riduzione dell'inquinamento diffuso per opera delle attività agricole e zootecniche nonché una gestione più sostenibile della risorsa idrica.

Definizione di un programma coordinato finalizzato alla integrazione e rivalutazione delle Zone di Vulnerabilità da Nitrati sulla base dei programmi di indagine e approfondimento già avviati in particolare sulle fasce costiere del territorio.

Attuazione dei regolamenti regionali inerenti all'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e delle acque reflue e delle sanse umide dei frantoi oleari.

Nell'attuale programmazione PSR non sono stati attivati interventi per la riduzione dei consumi irrigui per la carenza di dati sullo stato quantitativo della risorsa idrica superficiale e sotterranea. Successivamente tali conoscenze sono state implementate dal lavoro commissionato alla Tecnostudi Ambiente S.r.l. precedentemente richiamato. Per quanto concerne le acque sotterranee la conoscenza sullo stato quantitativo è altresì in fase di ulteriore aggiornamento nell'ambito del Progetto POA.

In relazione alla KTM 8 (Misura G2) il Piano di attuazione delle misure comprende anche azioni che riguardano l'efficientamento della rete di distribuzione per taluni consorzi di Bonifica del territorio regionale.

KTM 9,12,11: Efficienza dei sistemi e delle tecniche d'uso dell'acqua civile, industriale e agricolo

Realizzazione di un piano coordinato finalizzato anche alla predisposizione dei bilanci idrici di bacino mediante l'introduzione di tecniche di misurazione e contabilizzazione dei volumi d'acqua prelevati da corpi idrici superficiali e sotterranei per i diversi usi.

Tale programma sarà coordinato con le strutture regionali di riferimento e contribuirà alla pianificazione degli step temporali e delle relative risorse necessarie (prevedere la tempistica di realizzazione)

Educazione ed informazione al pubblico sulla corretta condotta per il risparmio idrico ad uso domestico ed utilizzazione di piccoli accorgimenti a tal fine, ad esempio applicazione dei riduttori ai rubinetti e doppio pulsante per lo scarico nei servizi igienici, ecc.

Negli interventi di nuova costruzione, nonché in quelli di ristrutturazione edilizia e di ristrutturazione urbanistica devono essere previste misure di contenimento dei consumi e di risparmio idrico.

Azioni per il risparmio idrico in agricoltura e zootecnia nelle aree in cui il livello di depauperamento delle falde è elevato e riconosciuto si dovranno prevedere l'utilizzo di tecniche di irrigazione che consentano di ridurre i consumi e/o scelte colturali meno idroesigenti.

KTM 13, 23 Misure di protezione di lungo periodo della risorsa idrica e potabile

Progressivo aggiornamento e revisione delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano in coerenza dei criteri di protezione delle falde e di tutela della risorsa.

KTM 5, 6, 7 Miglioramento delle condizioni fluviali e miglioramento delle condizioni di “flusso ecologico”, continuità, livello minimo di acqua, protezione dell'alveo, (...)

Valutazione del Flusso ecologico: l'istituzione di un adeguato tavolo tecnico per la messa a punto di un programma di valutazione del flusso ecologico finalizzato a supportare le azioni di Piano.

I programmi e le iniziative, i tavoli tecnici, etc. predisposti terranno in considerazione in particolare i contenuti di cui ai suddetti:

- ❖ Decreto Direzione Generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque di questo Ministero, prot. n. 30/STA del 13.02.2017;
- ❖ Decreto Direzione Generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque di questo Ministero, prot. n. 29/STA del 13.02.201.

Misure di tutela delle aree di pertinenza e riqualificazione fluviale dei corpi idrici attraverso la predisposizione di un piano generale dedicato alla riqualificazione fluviale e alla adozione e incentivazione di tecniche atte a ridurre l'inquinamento e la pressione antropica sugli ecosistemi.

KTM 14 Programma di monitoraggio (indagativi e specifici), di ricerca e sviluppo e ottimizzazione della conoscenza mediante reti innovative e integrate

La KTM 14 è stata supportata a livello regionali da importanti investimenti a valere sul triennio 2019-2021 per l'implementazione del monitoraggio degli elementi di qualità sulle diverse categorie di corpo idrico ed in particolare per laghi, acque di transizione e mare. Ulteriori investimenti sono stati previsti per l'annualità di monitoraggio 2024.

L'aggiornamento di Piano 2021-2027 conferma l'importanza del Sistema Informativo Regionale Ambientale quale riferimento ufficiale per l'acquisizione dei dati finalizzati al Monitoraggio del Piano di Tutela (come previsto dall'art. 6, Comma 1) e per tale motivo deve raccogliere le informazioni dei monitoraggi sullo stato dell'ambiente, nonché di tutte le fonti di pressione previste dall'Allegato A alle norme tecniche di attuazione. La decorrenza degli obblighi è diversificata per dare modo, nei casi che richiedano una infrastrutturazione tecnica/informatica, di adempiere alle norme nei tempi previsti. Per la maggior parte dei dati richiesti, il popolamento può avvenire dall'inizio della validità del Piano senza rendere necessarie modifiche infrastrutturali del sistema informativo, ulteriori rispetto a un eventuale potenziamento delle risorse hardware.

Altre Misure

Governance: Promozione dello strumento dei “**Contratti di Fiume**” riguardo ai quali si stanno aprendo possibili ed interessanti scenari partecipativi, anche nei confronti del mondo imprenditoriale, apprezzabili a condizione che avvengano nel quadro delle disposizioni di bacino idrografico e non alternativamente ad esse. Tale promozione sarà attuata mediante la predisposizione di un programma regionale di riferimento.

Tra le altre misure, da rilevare l'istituzione della Rete Meteoclimatica regionale (Art. 23 delle NTA), composta dalle centraline meteo di CFPR, ARSIAL, ARPA e Gestori del SII, finalizzata all'analisi dello sviluppo di modelli idrologici e idrogeologici, allo studio del deflusso minimo vitale, all'analisi dei trend climatici di temperatura e precipitazione, nonché all'analisi dell'impatto delle precipitazioni eccezionali ai fini della valutazione della funzionalità delle reti fognarie e degli impianti di depurazione.

Azioni di **promozione culturale e sensibilizzazione** circa il risparmio idrico con particolare riferimento al mondo agricolo (colture a bassa idroesigenza e tecniche di irrigazione a bassa dispersione) e all'eccessivo uso di fertilizzanti e/o antiparassitari.

8.2.1 Priorità territoriale delle azioni di Piano

In coordinamento con i piani d'azione distrettuale, le priorità d'azione del piano di Misure sono:

- P1. Efficientamento del Servizio Idrico Integrato (SII);
- P2. Efficientamento del servizio irriguo;
- P3. Implementazione del Water Pricing (Misure WPP nel presente Piano) per tutti gli utilizzi in base al principio di *"chi inquina paga"* ma anche *"chi usa paga"*;
- P4. Sostenibilità degli impatti delle attività antropiche incidenti sui corpi idrici
- P5. Implementazione delle conoscenze (Stato ambientale, Cambiamento climatico, Pressioni e Impatti) migliorando gli opportuni strumenti;
- P6. Miglioramento della Governance (Soggetti competenti, Interoperabilità banche dati, ecc)

Le priorità di azione si intendono valide prioritariamente negli ambiti incidenti su corpi idrici critici. Conseguentemente l'analisi approfondita e articolata su un complesso sistema di indicatori ambientali, territoriali ed economici consente anche di individuare quelle porzioni di territorio che per gli elementi di criticità evidenziati possono essere considerate come prioritarie per la definizione di specifiche azioni di Piano.

Per definire tali bacini sono stati considerati i risultati della analisi precedenti dando un peso più significativo (condizione minima di riferimento) allo stato di qualità ecologica.

Coerentemente di con il Piano precedente, il criterio base di qualità ambientale è stato scelto identificando i sottobacini in stato ecologico scarso/cattivo e la contestuale presenza di un indice di eutrofizzazione (Limeco) inferiore allo stato di buono, a questo sono stati aggiunti gli indici relativi all' analisi di cui in precedenza al fine di contribuire a costruire un quadro di bacino coerente con la contemporanea necessità di programmare gli interventi e le azioni su una scala spaziale significativa e adatta ad effettuare la progettazione di dettaglio.

Nella tabella 8.3 sono riportate le valutazioni di sintesi per i bacini identificati.

Bacino Idrografico	Indice di criticità composta
Aniene (basso corso)	Medio/alto
Arrone Sud	Medio/alto
Astura / Astura Moscarello	Medio/alto
Badino	Alto
Incastri	Medio/alto
Liri / Liri Gari (bacino del fiume Liri)	Medio/alto
Loricina	Medio/alto
Marta (alto bacino)	Medio/alto
Mignone Arrone Sud	Medio/alto
Moscarello	Medio/alto
Rio Martino	Medio/alto
Sacco	Alto
Tevere Basso Corso	Alto
Tevere-Foce / Arrone Collettore	Medio/alto

Tevere-Incastri	Medio/alto
Treja	Medio/alto

Tabella 8.2: valutazioni di sintesi per i bacini identificati

8.2.2 Programma delle misure – Acque sotterranee

Per le acque sotterranee le misure specifiche individuate sono riportate in tabella 8.5.

Misura	Sottomisura o misura specifica
KTM2	Aggiornamento delle zone vulnerabili ai nitrati da origine agricola e applicazione e riesame dei Programmi di Azione ai sensi della direttiva 91/676/CEE e della direttiva 2000/60/CE
	Attività di sorveglianza degli agricoltori in relazione all'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici
KTM3	Analisi per Individuazione delle zone vulnerabili ai fitosanitari
	Applicazione delle misure in attuazione del Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (specificare misura)
	Applicazione delle misure di base previste dal decreto legislativo 150/2012 per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari
KTM4	Realizzazione di interventi di bonifica dei siti contaminati e di messa in sicurezza
KTM13	Ricondizionamento, chiusura o sostituzione dei pozzi che mettono in comunicazione il sistema acquifero superficiale con quello profondo
	Definizione a scala di maggior dettaglio delle aree di ricarica degli acquiferi profondi ai fini della protezione delle acque destinate al consumo umano
	Realizzazione di interventi di interconnessione di sistemi acquedottistici per ridurre vulnerabilità quali-quantitativa della fornitura potabile
	Revisione/individuazione delle aree di salvaguardia ai sensi dell'art. 92 del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.
KTM14	Aumento delle conoscenze sulla contaminazione diffusa da solventi clorurati nelle acque sotterranee
	Aumento delle conoscenze sui valori di fondo naturale riguardo a determinate sostanze prioritarie e inquinanti specifici
	Aumento delle conoscenze sulle pressioni e sui carichi inquinanti puntuali e diffusi e dei loro meccanismi di veicolazione nei corpi idrici superficiali e sotterranei
	Aumento delle conoscenze sulle pressioni che incidono sul sistema acquifero profondo
	Aumento delle conoscenze sulla possibilità di individuare fonti di approvvigionamento alternative per garantire, sul medio lungo periodo, la disponibilità della risorsa agli usi agricoli in aree a rischio di crisi idrica
	Studi per definire la portata sostenibile da emungimenti di acquiferi a scopo idropotabile in aree critiche

Tabella 8.3: misure e sottomisure corpi idrici sotterranei

8.3 GOVERNANCE PER L'ATTUAZIONE DELLE MISURE

L'attuazione delle misure è strettamente correlata agli investimenti che possono essere messi in campo attraverso le risorse finanziarie pubbliche, ma anche derivanti dai diversi Fondi messi a disposizione in seno a Progetti a scala nazionale o europea.

Attualmente le leve finanziarie in sinergia con l'attuazione delle Misure del Piano di Tutela delle Acque possono essere ricercate ed in parte già attribuite principalmente ai fondi per i Piani Operativi Regionali (FESR, FSE) e Fondi di Bilancio Regionale, investimenti a tariffa dei piani d'intervento dei Piani d'Ambito in eventuale cofinanziamento con i beneficiari degli interventi, Piani Operativi dei Ministeri (MiTE, MiPAAF), fondi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR 2022-2026), fondi specifici della Politica Agricola Comunitaria (FEASR).

Tra i vari strumenti finanziari il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) risulta attualmente lo strumento finanziario più interessante per piani di sviluppo e riforme nel senso di un cambio di direzione decisivo verso una crescita economica sostenibile.

Misure di coordinamento con programmazione PSR

Nell'ambito delle misure dell'aggiornamento del PTAR è stata verificata l'ottemperanza degli investimenti previsti dal PSR Lazio 2014-2020 e sono stati inseriti i nuovi investimenti previsti dal nuovo PSR a valere sul periodo 2023-2027, in particolare per la KTM 2 e KTM 3. Le misure previste perseguono in generale gli stessi obiettivi del periodo precedente pur tuttavia contemplando una maggiore attenzione all'adozione di tecniche di agricoltura sostenibile al fine di preservare le risorse naturali in linea con l'impronta della nuova programmazione della PAC 2021-2027. La PAC individua obiettivi climatico-ambientali più ambiziosi finalizzati alla mitigazione dei cambiamenti climatici, promuovere l'efficiente utilizzo delle risorse naturali nell'ottica dello sviluppo sostenibile, contribuire alla tutela della biodiversità, migliorare i servizi ecosistemici e preservare specie ed habitat.

L'attuazione del PSR si attua mediante i fondi europei di interesse settoriale (FESR, FEASR, FEAGA) nonché attraverso i fondi nazionali (FRR) utilizzati nell'ambito delle programmazioni regionali.

Coordinamento con la pianificazione per il programma della Marine Strategy

Le attività di monitoraggio per i corpi idrici marino-costieri ai sensi della DQA 2000/60/CE per la rete regionale valida ai sensi della D.G.R. 77/2020 vengono armonizzate con tutto quanto riguarda gli aspetti relativi alla strategia per l'ambiente marino ai sensi della Direttiva 2008/56/CE. Il buono stato ambientale delle acque risulta infatti obiettivo condiviso da entrambe le Direttive, da una parte per garantire specificatamente lo stato chimico ed ecologico, dall'altra la protezione e salvaguardia degli habitat marini e delle specie protette nonché la preservazione delle acque dalle diverse fonti di inquinamento.

Il coordinamento delle attività si esplica principalmente nelle attività di campionamento prevedendo la sovrapposizione, ove coerente, dei siti di campionamento delle acque e degli elementi di qualità considerati per la valutazione dello stato ecologico con gli indicatori della strategia per l'ambiente marino.

Coordinamento con le disposizioni in materia di Sistema Idrico Integrato (SII)

Le azioni disposte nel presente aggiornamento del Piano di Tutela specificatamente in relazione alle KTM 1, 9 e 17 si coordinano con le linee programmatiche e i progetti PNRR in tema di risorse idriche finanziati o in corso di finanziamento nell'ambito della Regione Lazio, fra cui quelli relativi per la Misura M2C4, Inv. 4.4 Fognatura e depurazione. Il confronto con la Direzione Regionale "lavori pubblici e infrastrutture, innovazione tecnologica" ha permesso di conseguire un miglioramento nello studio di analisi delle pressioni (Cap. 3), in riferimento alla Direttiva 91/271/CEE al fine di ottimizzare la gestione della raccolta, trattamento e scarico delle acque reflue generate dai cd. "agglomerati urbani".

9 ANALISI ECONOMICA

9.1 PERCHÉ FARE LA VALUTAZIONE ECONOMICA?

Il supporto dell'analisi economica nel processo di pianificazione trae la sua utilità dal fatto che in questo settore sono compresenti due categorie distinte di variabili con cui è necessario fare i conti.

Da un lato, la risorsa idrica è limitata, nel senso che le modalità della sua circolazione la rendono atta a soddisfare solo un certo numero di **funzioni ambientali**. Con il concetto di funzione ambientale ci si riferisce qui in senso lato alle molteplici dimensioni di valore che possono essere correlate all'acqua: valori d'uso diretto (es. per l'irrigazione o per la produzione di energia), valori d'uso indiretto (es. uso ricreativo), valori economici di non-uso (es. supporto agli ecosistemi, valori paesistici) e infine anche valori non pertinenti alla sfera economica. Ad ogni "funzione ambientale" corrisponde una "domanda sociale" che esprime il valore che la collettività le attribuisce. Se la risorsa è "scarsa", essa può soddisfare solo alcune di queste domande sociali e altre resteranno insoddisfatte. La decisione pubblica ha quindi il compito di stabilire quali sono le funzioni ambientali prioritarie e allocare conseguentemente le risorse disponibili; la valutazione economica supporta questa decisione permettendo di individuare le funzioni ambientali di maggior valore per la collettività, e di allocare la risorsa scarsa prioritariamente ad esse.

Da un altro lato, limitate risultano anche le risorse economiche (lavoro e capitale) necessarie per realizzare le infrastrutture e gestire i relativi **servizi idrici**. In generale, i servizi idrici permettono di ampliare la gamma delle funzioni ambientali disponibili da un dato corpo idrico, consentendo quindi una maggiore soddisfazione sociale; il valore associato a queste funzioni ambientali aggiuntive deve essere confrontato con il costo sostenuto per produrre i servizi (Fontana e Massarutto, 1995; de Carli *et al.*, 2003). In questo caso il supporto offerto dall'analisi economica riguarda la valutazione della convenienza sociale di interventi artificiali (servizi idrici e infrastrutture) che, ad un certo costo economico, permettono di usufruire di funzioni ambientali aggiuntive e dei relativi benefici.

Alla prima variabile è associato il concetto di **costo ambientale**; alla seconda, quello di **costo industriale**. In termini generali, la collettività dovrebbe cercare di ottenere il miglior rapporto benefici/costi considerato lo spettro di azioni disponibili, che riguardano sia le modalità di allocazione della risorsa naturale, sia l'eventuale messa in opera di servizi idrici.

Questa valutazione è resa complessa da numerosi fattori:

- La presenza di esternalità, ossia costi e benefici che non vengono né compensati né contabilizzati;
- La multidimensionalità, contemporaneità e consequenzialità degli usi dell'acqua, in funzione del bilancio idrico qualitativo e quantitativo;
- L'eterogeneità delle dimensioni di valore in gioco;
- L'assenza di mercati o altri meccanismi "spontanei" che permettano agli individui di negoziare direttamente attribuendo un valore economico alla risorsa;
- Infine, non ultimo, il fatto che il settore pubblico si è caricato di molti di questi costi, che non vengono dunque normalmente presi in considerazione dagli attori sociali al momento di esprimere la domanda di acqua e di servizi idrici.

Soddisfare una certa funzione ambientale è accettabile soltanto se il valore associato ad essa è almeno uguale al costo pieno, determinato dalla somma tra il costo industriale ed il costo esterno. A questo proposito, si noti che la stima del valore economico dell'acqua, implica la considerazione delle sole componenti economiche, scaturite dalla fruizione diretta o indiretta della risorsa, escludendo perciò dall'analisi i valori di "non uso", facenti riferimento al valore intrinseco di una determinata risorsa, che è del tutto indipendente dalla possibilità di uso presente o futuro (Fontana e Massarutto, 1995). La definizione che in economia viene data a tale valore, è quella di "disponibilità a pagare" (willingness to pay, WTP) ed idealmente va ad identificare il valore dei beni economici che un ipotetico utilizzatore sarebbe disposto a sacrificare in cambio della funzione ambientale in questione. In questo modo vengono colte soltanto le dimensioni del valore della risorsa che la collettività sarebbe eventualmente disposta a rinunciare in cambio di altre utilità, in quanto, per definizione, la stessa valutazione economica non può misurare il valore degli obiettivi sociali "non negoziabili", poiché questi ultimi, nell'analisi, risulterebbero avere un valore infinito e dovrebbero, perciò, essere soddisfatti ad ogni costo.

In questo contesto, gli usi economici dell'acqua possono essere distinti nelle seguenti categorie:

- **Usi diretti finali:** usi in cui l'acqua entra come input nei processi di consumo;

- **Usi diretti produttivi:** usi in cui l'acqua entra come input nei processi di produzione di altri beni;
- **Usi indiretti:** usi in cui l'acqua crea utilità senza che vi sia un materiale prelievo (l'esempio classico è la funzione ricreativa).

Per quanto riguarda gli usi diretti, è da sottolineare come qualora si considerino gli usi di tipo produttivo, come ad esempio l'uso irriguo, l'uso industriale o l'uso idroelettrico, il valore dell'acqua è valutabile attraverso il suo contributo marginale alla produzione, che sta a significare l'incremento di valore che la produzione ha grazie all'utilizzo dell'*input* acqua, oppure attraverso la stima del danno causato da un'interruzione della fornitura idrica, cioè dal costo che l'attività produttiva subisce per il fatto di non poter utilizzare l'acqua fra i suoi input nel processo di produzione. Mentre, nel caso degli usi di tipo finale, come ad esempio l'uso civile, la valutazione della fornitura d'acqua è stimata usando come *proxy* il costo totale connesso alla fornitura del servizio, il quale è costituito dai costi operativi e dai costi di capitale. Questi ultimi comprendono i costi di manutenzione, di deprezzamento del capitale iniziale o per nuovi investimenti e la remunerazione del capitale investito. In particolare, ipotizzando di coprire tutti i costi in tariffa, i fabbisogni di investimento, espressi in termini unitari (euro/m³), definiscono la disponibilità degli utenti a pagare per poter usufruire del servizio idrico (costi industriali) e per mitigare gli effetti sull'ambiente (costi ambientali).

La scelta e l'attuazione sia delle misure volte a raggiungere un livello minimo di qualità della risorsa, sia delle misure infrastrutturali necessarie per godere di una disponibilità idrica sufficiente, rappresentano l'insieme delle azioni che la collettività pone in essere per garantire la conservazione di uno stato adeguato di qualità del servizio. L'obiettivo minimo di qualità della risorsa imposto dalla Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE) è il "Buono stato ecologico" dei corpi idrici, e questo obiettivo si può considerare "non negoziabile" con l'eccezione delle situazioni in cui si giustifica l'eccessiva onerosità del ripristino (costi sproporzionati). Perciò gli eventuali miglioramenti ulteriori, come il raggiungimento degli standard per la balneazione, dovranno invece essere giustificati sulla base del confronto fra i benefici, ovvero il valore economico delle funzioni ambientali legate alla balneazione, ed i costi.

Nel caso degli usi indiretti, le tecniche per stimare le curve di domanda di un bene, che non rivela direttamente il proprio valore su un mercato e di disponibilità a pagarlo, sono molteplici (Gibbons, 1986; Fontana e Massarutto, 1995; Renzetti, 2002). Poiché la valutazione degli usi indiretti richiede, a seconda delle metodologie adottate, tempi molto lunghi e soprattutto molte variabili *site-specific*, l'analisi economica qui presentata si limita alla valutazione del valore dell'acqua per gli usi diretti.

9.2 LE VALUTAZIONI ECONOMICHE NEL PERCORSO DECISIONALE DEL PTAR

L'analisi economica presentata nel vigente Piano (D.C.R. 23 novembre 2018, n. 18), riferendosi al periodo 2015 - 2027, rimane valida per il periodo di programmazione del presente aggiornamento di Piano. Nei capitoli che seguono si riportano i punti salienti dell'analisi svolta.

L'analisi economica del PTAR si compone di 3 fasi, seguendo le indicazioni della Direttiva Quadro Acque (2000/60/CE).

La prima fase prevede una caratterizzazione economica dei principali usi dell'acqua (civile, agricolo, industriale, produzione energetica). Si tratterà di caratterizzare le diverse "funzioni ambientali" che la collettività associa ai diversi corpi idrici, selezionando gli indicatori (monetari e non) che ne descrivano il "valore" per la collettività.

La seconda fase prevede l'analisi economica delle misure suddivise per ciascun bacino dei 40 individuati dal PTAR Lazio.

La terza fase prevede la valutazione del gap tra i costi derivanti delle nuove misure e l'attuale livello dei corrispettivi a copertura di tali costi (tariffe, canoni, ecc.) in modo da caratterizzare e quantificare il livello del recupero integrale dei costi.

9.3 I COSTI AMBIENTALI DELLA RISORSA

Il Decreto 24 febbraio 2015 n. 39 ha introdotto nella normativa italiana il “Regolamento recante i criteri per la definizione del costo ambientale e del costo della risorsa per i vari settori d’impiego dell’acqua”, nel quale sono state delineate le linee guida per la definizione del costo ambientale e del costo della risorsa per i vari settori d’impiego dell’acqua, in attuazione degli obblighi della direttiva 2000/60/CE.

Il documento si articola in tre sezioni dedicate rispettivamente a:

1. Definizioni necessarie ad individuare gli ERC,
2. Metodologia di stima degli ERC,
3. Approccio generale per l'internalizzazione degli ERC.

In Figura 9.1 sono descritte con maggiore dettaglio le 3 sezioni del regolamento.

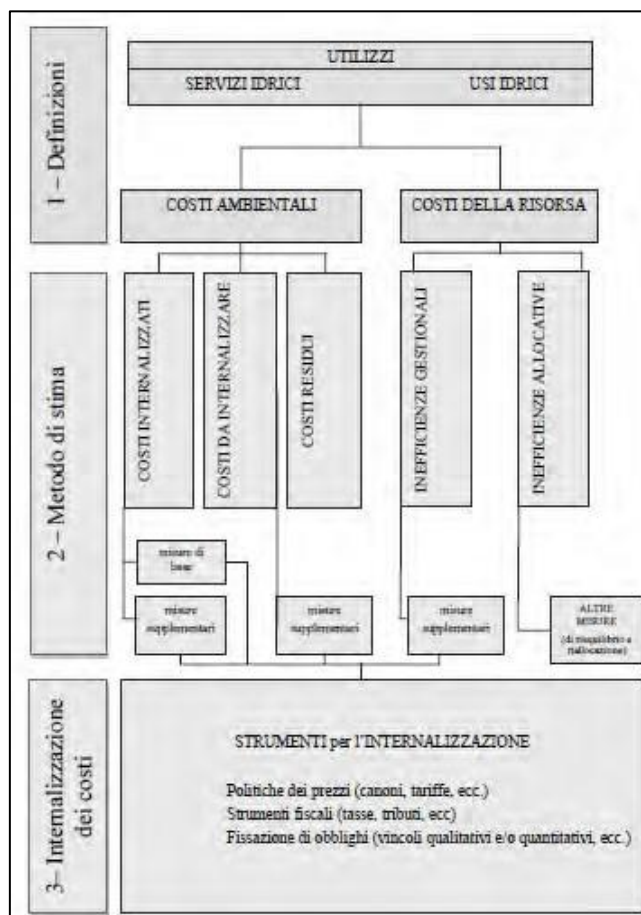


Figura 9.1 Figura 9.2: Struttura del regolamento sui costi ambientali e della risorsa. Fonte: DM 24 febbraio 2015 n. 39

Nelle linee guida si introducono le seguenti definizioni di costi:

- **Costi finanziari:** Sono i costi legati alla fornitura ed alla gestione degli usi e dei servizi idrici. Sono i costi imputabili a un'attività o transazione economica (produzione o servizio) che si avvale della risorsa idrica sia come bene di consumo finale sia come bene (fattore) di produzione. I costi finanziari comprendono i costi operativi di gestione e di manutenzione (costi O&M) e i costi di capitale. I costi finanziari possono, relativamente ai precedenti cicli di pianificazione e programmazione, contenere anche costi riferibili a misure di rilievo ambientale che dovranno essere identificati ed esplicitati come costi ambientali internalizzati in sede di analisi economica.
- **Costi ambientali:** Sono i costi legati ai danni che l'utilizzo stesso delle risorse idriche causa all'ambiente, agli ecosistemi o ad altri utilizzatori, nonché costi legati alla alterazione/riduzione delle funzionalità degli ecosistemi acquatici o al degrado della risorsa sia per le eccessive quantità addotte sia per la minore qualità dell'acqua, tali da danneggiare gli usi dei corpi idrici o il benessere derivante

dal valore assegnato al non- uso di una certa risorsa. E', quindi, "costo ambientale" qualsiasi spesa, intervento o obbligo (vincoli e limiti nell'uso) per il ripristino, la riduzione o il contenimento del danno prodotto dagli utilizzi per raggiungere gli obiettivi di qualità delle acque previsti nei piani di gestione, imputabile direttamente al soggetto che utilizza la risorsa e/o riceve uno specifico servizio idrico. Per il Servizio Idrico Integrato si richiamano le definizioni, in quanto compatibili con le presenti linee guida, contenute nella deliberazione 27 dicembre 2013 643/2013/R/IDR dell'AEEGSI.

- **Costi della risorsa:** Sono i costi delle mancate opportunità imposte ad altri utenti in conseguenza dello sfruttamento intensivo delle risorse al di là del loro livello di ripristino e ricambio naturale tenendo conto: della disponibilità idrica spazio - temporale, dei fabbisogni attuali e futuri, della riproducibilità della risorsa e della qualità della stessa, dei vincoli di destinazione e degli effetti economico - sociali e ambientali producibili dai diversi usi e non usi. Concorreranno, cioè, alla scelta dell'uso o non uso a cui destinare l'acqua, la scarsità della risorsa da utilizzare, la qualità della stessa e la rinuncia ai benefici dell'uso alternativo rispetto a quello scelto. Tali costi si generano in sede di allocazione della risorsa idrica se la differenza tra il valore economico (attuale e futuro) che si avrebbe nel caso del suo migliore utilizzo alternativo ed il valore economico (attuale e futuro) dell'acqua nelle attività a cui è stata assegnata è positiva. Il costo della risorsa, quindi, esiste solo se l'alternativa d'uso dell'acqua genera un valore economico (d'uso e di non uso) maggiore rispetto all'uso corrente dell'acqua ed è determinato dallo spiazzamento (sottrazione/indisponibilità di risorsa) che gli usi attuali determinano in rapporto:

- A una domanda inelastica a maggiore valore aggiunto;
- A volumi presuntivamente utili al raggiungimento degli obiettivi di qualità.

9.4 CARATTERIZZAZIONE ECONOMICA DEGLI USI DELL'ACQUA

9.4.1 Usi irrigui

Nel prendere in esame le possibili metodologie per stimare il valore dell'acqua per gli usi irrigui è possibile considerare la risorsa idrica come un fattore produttivo. Essa, infatti, permette con l'apporto di lavoro, capitale ed altre materie prime, di coltivare determinate superfici, conseguendo dei raccolti. Per tal motivo si può ritenere che il valore dell'acqua per gli usi irrigui sia legato alla produzione agricola cui essa contribuisce. Conseguentemente, la disponibilità a pagare (WTP) dell'agricoltore per poter usufruire di una unità aggiuntiva di acqua, dovrebbe essere uguale al valore del prodotto marginale (VPM) della stessa. Questo perché l'agricoltore non sarà mai disposto a pagare più di quanto l'unità aggiuntiva di acqua può produrre, in quanto in tal caso sosterebbe una perdita. Pertanto, egli riterrà conveniente acquistare una unità aggiuntiva di risorsa idrica, ad una data somma, finché tale somma sarà inferiore al valore aggiuntivo che la suddetta unità avrà prodotto.

Poiché l'utilizzo dell'acqua in agricoltura varia a seconda della stagione, del tipo di coltura, del tipo di terreno ed in funzione della qualità della stessa acqua utilizzata, il suo impiego sarà tanto più profittevole, tanto più elevato sarà il valore del raccolto, e tanto maggiore sarà la produttività marginale della risorsa idrica. In quest'ottica devono essere considerati due orizzonti temporali, uno di breve periodo, in cui i fattori produttivi sono dati e non è possibile sostituire il capitale naturale con il capitale artificiale (schemi di trasferimento a lunga distanza, miglioramento dell'efficienza delle reti di distribuzione, stoccaggio dell'acqua) o con altro capitale naturale (sostituzione di colture idroesigenti, tecniche di irrigazione più efficienti). Ed un secondo orizzonte, di lungo periodo, in cui è possibile modificare le tecnologie e le scelte produttive, intervenendo sulla dotazione infrastrutturale irrigua oppure sulle scelte colturali. Conseguentemente, la domanda d'acqua di breve periodo per questi usi risulta, in genere, più rigida rispetto di quella di lungo periodo. Infatti, nel lungo periodo sarà possibile sostituire parzialmente il capitale naturale, ovvero la risorsa idrica, con il capitale artificiale, rappresentato dalle infrastrutture idriche e dalla tecnologia. Questo, ad esempio:

- Sostituendo colture idroesigenti con colture meno idroesigenti;
- Ricorrendo a tecnologie di irrigazione più efficienti;

- Sostituendo le risorse utilizzate con altre poste a maggiore distanza, attraverso schemi di trasferimento;
- Migliorando l'efficienza della rete di distribuzione e riducendo, quindi, le perdite;
- Provvedendo allo stoccaggio dell'acqua durante le stagioni piovose, ad esempio mediante la costruzione di serbatoi artificiali o la ricarica intenzionale delle falde in condizioni controllate.

Ovviamente, in questi casi, il valore dell'investimento dovrà essere confrontato con il valore prodotto dall'utilizzo della risorsa, che implicherà una assoluta preferenza per le colture a maggior valore aggiunto.

Mentre, la decisione dell'agricoltore nel breve periodo, sarà al contrario più limitata, in quanto egli non riuscendo a modificare le sue scelte produttive, potrà decidere di sacrificare parte della produzione per compensare un aumento del prezzo dell'acqua od una riduzione od interruzione nell'erogazione della risorsa, come ad esempio potrebbe accadere nel caso di una siccità. Tuttavia, va citato, che piuttosto che il prezzo, è il grado di utilizzo che influenza le decisioni di consumo dell'acqua negli usi produttivi. Infatti, la letteratura economica (Tardieu e Préfol, 2002) dimostra che fintanto che il prezzo non diverrà troppo elevato e la produzione non sarà più conveniente, la quantità d'acqua sarà data, delineando una domanda inevitabilmente rigida, e solo al di sopra di questo prezzo, definito come *exit price*, la domanda risulta molto elastica. Aspetto ancora più importante è dato dal fatto che le imposizioni fiscali o particolari politiche dei prezzi, come ad esempio la vendita di prodotti agricoli ad un prezzo garantito predeterminato, vanno a distorcere anche pesantemente i prezzi effettivi del bene finale prodotto. Da qui la necessità di depurare il prezzo effettivamente osservato dagli eventuali fattori di distorsione, ad esempio considerando, per i prodotti agricoli, il prezzo dello stesso bene sul mercato internazionale, nei casi in cui il mercato locale sia condizionato da politiche pubbliche.

Considerando un primo livello di approfondimento, il valore dell'irrigazione, per un certo comparto territoriale nel medio - breve periodo, potrebbe essere derivato come il differenziale di reddito medio delle aziende "irrigate" e "non irrigate". Questa differenza rappresenta la disponibilità a pagare degli agricoltori, ed implica la necessità di considerare aree tra loro omogenee. In questo caso, il valore dell'irrigazione per ettaro sarà dato da:

reddito aziende irrigate e non irrigate / ettari coltivati

Distinguere le colture in funzione del loro diverso grado di dipendenza dalla risorsa idrica per il conseguimento di un livello produttivo soddisfacente, ha lo scopo di evidenziare l'importanza assunta dall'acqua nel determinare i risultati produttivi ed economici per le diverse colture mediante il confronto tra la produttività e la redditività delle colture in asciutto e delle colture irrigate. Questo confronto può essere realizzato sulla base dei dati relativi alle rese, ai prezzi praticati all'azienda, al valore delle produzioni ed alle spese specifiche colturali, ed il suo risultato va riferito all'unità di superficie. Va notato che se da un lato questo metodo comporta il vantaggio di non necessitare di molte informazioni e permette, quindi, di potersi basare su dati facilmente disponibili attraverso il database della contabilità economico-agraria elaborato dall'INEA, dall'altro esso esprime una misura piuttosto grossolana dell'impatto economico. In quanto questo senso suppone che la quantità di acqua necessaria all'irrigazione sia fissa e che quindi l'azienda possa solo decidere se irrigare e usare quella quantità oppure non farlo. Al contempo ipotizza che a una riduzione del prelievo "lordo" dal corpo idrico donatore corrisponda una riduzione equivalente dell'acqua distribuita, senza considerare eventuali investimenti per ridurre le perdite nella fase di adduzione e distribuzione.

9.4.2 Usi idroelettrici

Nel voler stimare il valore dell'acqua per gli usi idroelettrici è imprescindibile tenere conto di diversi fattori, i quali implicano la necessità di dover considerare distintamente questi usi da quelli industriali. In primo luogo non può essere trascurato il fatto che al momento il nostro Paese abbia una dipendenza energetica dall'estero molto marcata, il che implica necessariamente il dover analizzare con particolare attenzione una fonte endogena, e per di più pulita e rinnovabile, come la produzione idroelettrica. In secondo luogo, va tenuto conto che l'elevata flessibilità di tale fonte energetica la rende particolarmente idonea a servire la domanda di punta, in quanto essa è in grado di adattarsi alle variazioni sia stagionali che giornaliere. Per questi motivi, un approccio generale, che consentirebbe di pervenire al valore economico dell'acqua in questi usi, si potrebbe basare sul costo della migliore alternativa per generare elettricità. Infatti, si potrebbe giungere ad un'approssimazione del valore sociale dell'acqua impiegata a scopi energetici, dalla differenza tra il costo di

produzione dell'energia idroelettrica e l'energia prodotta con la fonte alternativa (Massarutto, De Carli, et al., 2006). In tale contesto, risulta di assoluta rilevanza l'analisi di due diversi orizzonti temporali, in modo da poter distinguere la domanda di breve da quella di lungo periodo. Questo perché, a differenza di quanto accade nel breve, nel lungo periodo si potrebbe realizzare un cambiamento del sistema idroelettrico, derivante dalla possibile costruzione di dighe, canali di gronda, turbine, ecc.. Ovviamente sarebbe necessario considerare i costi ed i benefici che si avrebbero mediante questi eventuali interventi, tuttavia, data la grande diffusione di grossi schemi idroelettrici ad accumulo che è stata attuata nel passato, si può ritenere plausibile che, nel nostro Paese, lo sviluppo del settore idroelettrico si contraddistinguerà dalla costruzione, o dal ripristino, di impianti di piccola taglia (De Paoli e Lorenzoni, 1999). Per quanto concerne il breve periodo, è evidente che la dotazione infrastrutturale risulti data, pertanto una diminuzione della produzione di energia idroelettrica dovrà essere compensata dall'energia prodotta da altre fonti ed il valore dell'acqua impiegata a tale scopo sarà ricavato dalla differenza dei costi operativi di produzione, con l'esclusione dei costi di capitale. Avendo, invece, la possibilità di incrementare la capacità installata, nel lungo periodo il valore dell'acqua potrà essere valutato come costo della migliore fonte alternativa, mentre, in caso di assenza della necessità di variare la capacità installata, si potrà dedurre il valore sociale dell'acqua dalla differenza tra i costi totali. Nella Tabella 9.1 si riportano tre possibili metodologie per stimare il valore dell'acqua per usi idroelettrici, descrivendo sinteticamente per ognuna sia le relative ipotesi, sia la misura del valore.

Metodo	Ipotesi	Misura del valore
Valore marginale di breve periodo	Tutti gli investimenti di capitale sono fissi e la disponibilità di acqua ridotta per la generazione idroelettrica trasferisce la generazione ad altre fonti. Quindi un temporaneo aumento nella generazione alternativa avviene senza un necessario aumento della capacità.	Differenza dei costi di produzione (per kWh) senza includere investimenti per il capitale, deprezzamento o altri costi di lungo periodo
Valore della capacità di rimpiazzo di lungo periodo	La riduzione di disponibilità d'acqua crea un bisogno di aumentare la capacità alternativa, dunque il valore " di rimpiazzo"	Il costo (per kWh) di nuova capacità idroelettrica, meno i costi previsti della produzione idroelettrica
Valore medio di lungo periodo	Questo rappresenta il valore di lungo periodo dell'acqua Relativamente a fonti alternative. Riflette l'efficienza della dipendenza della generazione idroelettrica dall'acqua stessa e dal salto disponibile.	Differenza tra i costi totali della generazione non idroelettrica meno i costi totali di generazione idroelettrica

Tabella 9.1: Metodi per stimare il valore dell'acqua per gli usi idroelettrici. Fonte: Elaborazione di MacLeod et. al, (2005) su Gibbons (1986).

Per quanto riguarda i costi di generazione dell'energia elettrica, in letteratura vi sono numerosi studi per un'ampia gamma di tecnologie. Va inoltre notato, che lo stesso volume d'acqua può assumere un diverso valore in funzione del sistema idroelettrico in cui viene utilizzato, volendo far così riferimento alla differenza tra gli impianti ad acqua fluente rispetto agli impianti con bacino di accumulo stagionale. I primi producono l'energia elettrica in continuo, a meno di interruzioni di servizio per la manutenzione agli organi meccanici ed alle opere di adduzione o nel caso di mancanza di acqua da derivare. L'energia elettrica prodotta fornisce un contributo costante alla domanda di base di energia elettrica durante tutto l'anno, pertanto la migliore⁴¹ alternativa a questa tipologia di impianto è rappresentata dagli impianti a ciclo combinato (CC), che producono energia elettrica di base a prezzi competitivi. Mentre, i secondi, ed eventualmente gli impianti di pompaggio, sono estremamente importanti per la sicurezza degli approvvigionamenti elettrici nei momenti di punta e della stabilità delle reti di interconnessione internazionali. Per tal motivo, l'alternativa produttiva alle centrali idroelettriche ad accumulo sono gli impianti con turbine a gas (TG), unici impianti termoelettrici con una rapidità di regolazione paragonabile.

9.4.3 Usi industriali

Per quanto riguarda le possibili metodologie applicabili per la derivazione del valore dell'acqua per gli usi industriali, con l'eccezione del settore idroelettrico che, come si è visto, è stato oggetto di uno specifico approfondimento, va osservato che la maggior parte dell'acqua richiesta dall'industria viene utilizzata per forza motrice, raffreddamento e condensazione, e soltanto in misura minore viene utilizzata per lavaggio, trasporto, e come input nell'industria alimentare. A ciò va aggiunto che le caratteristiche qualitative dell'acqua domandata dal settore industriale possono variare notevolmente, e dipendono dalla fase e dalla tipologia del processo produttivo in cui l'acqua viene impiegata.

Seppur i costi di trattamento delle acque di scarico stiano assumendo una maggiore importanza rispetto agli altri costi legati agli usi della risorsa, incidendo indirettamente sul valore del prodottomarginale dell'acqua, la considerazione di tali costi nel loro complesso permane di modesta entità se confrontati col reddito ed il profitto delle imprese considerate, confermando una bassa elasticità della domanda per questi usi. In generale, le derivazioni per uso industriale rilasciano l'acqua prelevata praticamente nello stesso punto del prelievo, non dando luogo quindi a consumo, tranne nei casi in cui la risorsa entri nel processo produttivo come input e ne esca modificata, o sotto il profilo quantitativo, se ad esempio una porzione dell'acqua prelevata non viene restituita, o qualitativo, se l'acqua prelevata fosse restituita all'ambiente naturale con caratteristiche qualitative diverse. Pertanto, se normalmente gli usi industriali non rappresentano, dal punto di vista quantitativo, un problema, esso potrebbe, invece, venire a crearsi per tutti gli usi di processo, in relazione alla qualità degli scarichi. Ne deriva che siano due gli aspetti che vanno considerati in tale contesto: l'impatto dei prelievi d'acqua e gli effetti degli scarichi industriali sulle caratteristiche della stessa risorsa idrica. Le dimensioni di valore da considerare sono perciò di due tipi:

- Da un lato si tratta di stimare il valore economico dell'acqua, intesa come input del processo produttivo;
- Dall'altro si deve far riferimento al valore economico della qualità ambientale, ottenuto implicitamente attraverso una stima dei costi necessari a mantenere inalterato o limitare gli impatti delle attività industriali.

Con riferimento al primo punto, nel breve periodo, la domanda d'acqua è da considerarsi rigida, poiché l'impresa non ha la possibilità di intervenire sul processo produttivo allo scopo di modificare i suoi consumi. Pertanto, in tale livello di analisi, il danno per gli operatori industriali può essere rappresentato dalla diminuzione della produzione derivante da uno stop della fornitura dell'acqua. Allo scopo di valutare la perdita di produzione derivante da un giorno di interruzione della stessa, scaturente dalla suddetta mancata fornitura d'acqua, si può far riferimento, per ogni settore industriale, al valore aggiunto medio giornaliero per addetto. Conoscendo l'intensità idrica di ogni settore, ovvero il consumo d'acqua per addetto, è immediatamente calcolabile il contributo conferito alla produzione dall'utilizzo dell'acqua. Attraverso un censimento delle attività industriali presenti sul territorio, è possibile fotografare la situazione produttiva dell'area in esame, in termini sia di settori di attività, che di occupati per settore, ma anche di valore aggiunto per occupato per settore. A questo punto, moltiplicando il contributo di ogni addetto alla produzione, per l'acqua consumata in quello specifico settore, è possibile determinare la perdita derivante da una mancata fornitura d'acqua. Dividendo il valore aggiunto medio per settore, così ottenuto, per 365 giorni, si ottiene la perdita conseguente all'interruzione della fornitura di acqua per un giorno.

9.4.4 Usi municipali

Considerando gli usi municipali, il valore dell'acqua per tali usi può essere stimato sia con approcci *cost based*, sia con approcci miranti alla stima della curva di domanda. Nel primo caso la stima potrebbe essere condotta attraverso il costo della migliore alternativa per fornire il servizio con gli stessi livelli di qualità, e per valutare il valore economico dell'acqua potabile, è necessario comparare i costi di approvvigionamento e adduzione tra diverse alternative. Per quanto riguarda la fase di prelievo, la variabile determinante è la qualità delle acque prelevate per acque sotterranee, pertanto, oltre al costo del pompaggio, devono essere aggiunti i costi dei trattamenti. In questo contesto va notato che il costo dell'adduzione è direttamente proporzionale alla distanza da coprire ed è esprimibile in euro/km, mentre la considerazione del costo totale implica il dover tener conto anche dei costi di investimento in infrastrutture da mettere in atto per sostituire quelle esistenti. Dividendo

tale costo totale per l'acqua addotta, espressa in metri cubi totali, si ottiene un indicatore del valore dell'acqua per metro cubo. In riferimento alla seconda famiglia di metodologie di stima, va premesso che la curva di domanda è da considerarsi infinitamente rigida, dato il carattere di bene essenziale dell'acqua. Per questo motivo, ai fini della pianificazione, non si è ritenuto opportuno procedere alla valutazione della domanda d'acqua, analogamente a quanto invece è auspicabile per diversi usi. La stima della curva di domanda può invece risultare utile per inferire la disponibilità a pagare degli utilizzatori per miglioramenti della qualità ambientale. In un sistema finanziato dai proventi tariffari risulta essenziale valutare la disponibilità a pagare dei cittadini per gli incrementi tariffari necessari a garantire nuovi investimenti o espandere la rete idrica esistente. In questo lavoro si farà ricorso al primo di questi approcci, pertanto si riterrà che le misure necessarie al raggiungimento di un livello minimo di qualità della risorsa, insieme alle misure infrastrutturali che consentono di avere una disponibilità idrica sufficiente, possano approssimare il costo della migliore alternativa possibile. Ipotizzando di coprire tutti i costi in tariffa, questa rappresenta, in termini unitari (€/m³), la funzione di danno derivante dal peggioramento della fornitura idropotabile e allo stesso tempo la disponibilità a pagare degli utenti per poter usufruire del servizio idrico integrato. L'ipotesi implicita in questo ragionamento è che l'introduzione del DMV non abbia alcun effetto sulle quantità di acqua complessivamente erogate all'utenza civile.

9.5 VALUTAZIONE ECONOMICA DELLE MISURE DI PIANO

9.5.1 Metodi di valutazione

Esistono principalmente due metodi di valutazione economica dei programmi di gestione delle acque, l'Analisi Costi Efficacia (ACE) e l'Analisi Costi Benefici (ACB). La differenza sostanziale è che la prima confronta costi monetari e benefici fisici (rapporto tra costo della misura/intervento e, per esempio, abbattimento degli inquinanti/riduzione degli sprechi), l'altra confronta costi e benefici entrambi valutati monetariamente (rapporto tra costo della misura/intervento e valore monetario dei benefici derivanti, per esempio, dall'abbattimento degli inquinanti/riduzione degli sprechi).

La ACE evita il controverso passaggio della monetizzazione di costi e benefici di beni intangibili come quelli ambientali; si tratta di uno strumento più adeguato alla valutazione di progetti alternativi che alla verifica dell'opportunità o meno dell'intervento.

La ACE si usa quando si deve scegliere tra diverse alternative di *policy* al fine di raggiungere un obiettivo predeterminato in modo esogeno o per decidere, in un contesto di risorse economiche scarse, la priorità di realizzazione delle misure stesse. In pratica, si tratta di calcolare un rapporto costi efficacia comparando le misure sulla base dei loro costi e di un singolo parametro quantificabile

9.5.2 Valutazione dei costi di misure infrastrutturali

Il costo delle misure infrastrutturali (detto anche costo industriale) è rappresentato dal valore delle risorse economiche (lavoro e capitale) necessarie per rendere disponibile il servizio idrico (ossia per rendere l'acqua utilizzabile nel luogo e nel momento desiderato dall'utente finale, e restituirla successivamente al corpo idrico).

Questo costo può essere a sua volta scisso in due componenti:

- Costi operativi e di manutenzione ordinaria;
- Costo del capitale investito: costi per nuovi investimenti, deprezzamento degli *asset* esistenti⁵³ e remunerazione del capitale investito.

⁵³ Il deprezzamento degli *asset* esistenti è definito come la spesa necessaria al mantenimento della funzionalità delle infrastrutture idriche pari all'accantonamento necessario a mantenere inalterato il valore del capitale nel tempo.

La prima componente può essere ricavata dai bilanci dei gestori purché questi siano costruiti in modo separato, come generalmente avviene nelle gestioni imprenditoriali di servizi idrici (attraverso aziende sia pubbliche che private), mentre le gestioni in economia non dispongono normalmente di contabilità separata.

La determinazione del deprezzamento degli *asset* non è desumibile, a differenza dei costi operativi, dai dati di bilancio: le poste infatti non indicano il vero valore economico degli asset, in quanto gli investimenti sono stati sussidiati in passato attraverso finanziamenti pubblici (viene contabilizzata solamente la componente di costo non coperta dai finanziamenti pubblici) in tempi anche molto lontani (non si tiene conto dell'inflazione). Fra i vari metodi di stima, quello che sembra più appropriato per il PTAR è quello del costo del rifacimento al nuovo, ossia il costo che occorrerebbe sostenere oggi per ricostruire l'impianto.

Il vantaggio del procedimento è di non richiedere dati relativi all'effettivo stato di manutenzione e obsolescenza; un possibile svantaggio, peraltro risiede nella più difficile confrontabilità dei dati così stimati rispetto alle stime dei costi effettuate dai gestori e dai piani di ambito, nelle quali gli investimenti per rinnovi/manutenzioni/ristrutturazioni non sono sempre distinti da quelli per le nuove opere.

La tabella 9.2 riassume le componenti di costo definite sopra.

Tipologia di costo	Definizione	Metodo di calcolo
Operativi e manutenzione ordinaria	Costi necessari alla gestione ordinaria del servizio	Dati di bilancio o valutazioni expert-based
Costi del capitale		
Nuovi investimenti	Esborso monetario per nuovi investimenti	Dato che i costi per nuovi investimenti sono distribuiti su più anni, si fa riferimento al costo annuo
Deprezzamento	Spesa necessaria al mantenimento della funzionalità delle infrastrutture idriche esistenti	La stima avviene sulla base del valore delle infrastrutture esistenti, valutate a costi di rinnovo.
Remunerazione del capitale investito	Costo opportunità del capitale, inteso come rendimento della migliore alternativa di investimento. È il rendimento atteso dagli investitori	Verranno effettuati degli scenari di diversi tassi di interesse

Tabella 9.2: Costi finanziari di fornitura del servizio: definizioni. Fonte: elaborazioni su WATECO (2002)

9.5.3 Valutazione economica di misure non strutturali

L'analisi economica di misure che non prevedono la costruzione di infrastrutture (depuratori, reti irrigue, ecc.) ma l'applicazione di prescrizioni, tariffe o altre "regole" (come ad esempio l'applicazione di diversi deflussi ecologici) prevedrà la valutazione dell'impatto economico che tale misura avrà sul settore coinvolto.

Tale costo non è a carico della Pubblica Amministrazione, a meno che non si prevedano degli incentivi per ridurre (o annullare) l'impatto.

Ad esempio, la variazione del valore dei canoni o una diversa struttura tariffaria può avere impatti (positivi o negativi) sugli utenti finali, ma questo non ha costi per la collettività, a meno che ad una tariffa che disincentiva consumi elevati si accompagni – ad esempio – un incentivo economico a carico del bilancio

Regionale, per l'acquisto di sanitari a basso consumo o per la realizzazione di sistemi di riutilizzo delle acque di pioggia o delle acque grigie depurate.

INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1.1: PERCORSO LOGICO DI ELABORAZIONE DI UN PIANO DI GESTIONE (FONTE MASE: HTTPS://WWW.MASE.GOV.IT/DIRETTIVE/ASPETTI-GENERALI).	5
FIGURA 1.2: RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI OBIETTIVI A SCALA DI DISTRETTO IN RIFERIMENTO AL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (FONTE: HTTP://WWW.DIRETTIVAACQUE.MINAMBIENTE.IT).	8
FIGURA 2.1: PERIMETRAZIONE DEI DISTRETTI IDROGRAFICI (IMMAGINE TRATTA DALL'ALLEGATO 3 DEL DPCM 4 APRILE 2018).	14
FIGURA 2.2: SCHEMA GEOLOGICO-STRUTTURALE DELLA REGIONE LAZIO – 1) ROCCE DEL BASAMENTO METAMORFICO; 2) PIATTAFORMA LAZIALE-ABRUZZESE; 3) BACINO UMBRO-MARCHIGIANO; 4) LIGURIDI; 5) FLISH; 6) SEDIMENTI FLUVIO-LACUSTRI; 7 E 8) FORMAZIONI VULCANICHE (FONTE: GUIDE GEOLOGICHE REGIONALI LAZIO A CURA DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA – IL VULCANISMO – D. DE RITA).	16
FIGURA 2.3: CARTA GEOLITOLOGICA DELLA REGIONE LAZIO – CARTA FUORI SCALA (FONTE: TAVOLA N° 2 DEL PTAR 2007).	18
FIGURA 2.4: DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DELLE SINGOLE CLASSI DI VULNERABILITÀ (TRATTA DAL PTAR 2007 – FIGURA 6.3).	28
FIGURA 2.5: CARTA DELLA VULNERABILITÀ INTRINSECA DEGLI ACQUIFERI – CARTA FUORI SCALA (TRATTA DAL PTAR 2007 – FIGURA 6.2).	29
FIGURA 2.6: CARTA DELLA VULNERABILITÀ INTRINSECA DEGLI ACQUIFERI – CORSO D'ACQUA PARAGONATO AD UN NASTRO TRASPORTATORE DI SEDIMENTI (DA ADBPO, 2008A, MODIFICATO DA KONDOLF, 1994, MLG ISPRA 131/2016).	31
FIGURA 2.7: SCHEMA CARTOGRAFICO RECANTE LE UNITÀ FISIOGRAFICHE INDIVIDUATE SUL TERRITORIO DELLA REGIONE LAZIO (DTM FONTE: TARQUINI S., I. ISOLA, M. FAVALLI, A. BATTISTINI, G. DOTTA (2023). TINITALY, A DIGITAL ELEVATION MODEL OF ITALY WITH A 10 METERS CELL SIZE (VERSION 1.1). ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA (INGV).	32
FIGURA 2.8: CORPI IDRICI LACUSTRI DELLA REGIONE LAZIO.	54
FIGURA 2.9: SCHEMA CONCERNENTE I CRITERI PER LA TIPIZZAZIONE DEI CORPI IDRICI FLUVIALI. CODICI E DENOMINAZIONI DI CUI ALL'ALLEGATO A AL DM 17/07/2009.	61
FIGURA 2.10: SCHEMA CONCERNENTE I CRITERI PER LA TIPIZZAZIONE DEI CORPI IDRICI LACUSTRI.	64
FIGURA 2.11: SCHEMA.	71
FIGURA 2.12: SCHEMA.	71
FIGURA 2.13: TIPOLOGIA E SUPERFICI DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI PERIMETRATI PER LA REGIONE LAZIO.	74
FIGURA 2.14: TRATTA DAL SITO: HTTP://WWW.STRATEGIAMARINA.ISPRAMBIENTE.IT/	90
FIGURA 2.16: CARTA FITOCLIMATICA DEL TERRITORIO DELLA REGIONE LAZIO - TRATTO DAL "GEOPORTALE NAZIONALE" DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE (HTTP://WWW.PCN.MINAMBIENTE.IT/VIEWER/).	95
FIGURA 2.17: FONTE DATI CENTRO FUNZIONALE PROTEZIONE CIVILE LAZIO E ARSIAL - PLUVIOMETRIA – RAPPRESENTAZIONE DELLA PRECIPITAZIONE CUMULATA ANNUA (MEDIA – 2015-2021); TEMPERATURE – RAPPRESENTAZIONE DELLE TEMPERATURE MEDIE ANNUALI (MEDIA – 2015-2021).	96
FIGURA 3.1 CONCENTRAZIONE MEDIA DI ESCHERICHIA COLI DETERMINATA NEI CAMPIONAMENTI DEL PERIODO 2014-2022 (U.F.C/100ML). SONO STATE ESCLUSE LE STAZIONI AVENTI MENO DI 10 CAMPIONAMENTI COMPLESSIVI.	98
FIGURA 3.2 - CONCENTRAZIONE MASSIMA DI ESCHERICHIA COLI DETERMINATA NEI CAMPIONAMENTI DEL PERIODO 2014-2022 (U.F.C / 100ML). SONO STATE ESCLUSE LE STAZIONI AVENTI MENO DI 10 CAMPIONAMENTI COMPLESSIVI.	99
FIGURA 3.3 - ESEMPIO DI DELIMITAZIONE CARTOGRAFICA - CENTRO ABITATO DI OLEVANO ROMANO	101
FIGURA 3.4 – ESEMPIO DI AREA COSTITUITA DA CONTINUITÀ URBANISTICA TRA CENTRI DIFFERENTI LUNGO LA DIRETTRICE SAN CESAREO-CAVE.	102
FIGURA 3.5-CENTRO ABITATO DI VELLETRI. SI NOTINO LE AREE GIALLE A BASSA DENSITÀ ABITATIVA.....	103
FIGURA 3.6 - SULLA SINISTRA ANALISI DELLE CONNESSIONI INFRASTRUTTURALI TRA CENTRI URBANI E SULLA DESTRA LA CONSEGUENTE DELIMITAZIONE DELL'AGGLOMERATO. .	104
FIGURA 3.7 - DISTRIBUZIONE DEGLI AGGLOMERATI PER CLASSE DIMENSIONALE (ARANCIONE: AGGLOMERATI OLTRE I 100.000 AETU, GIALLO: TRA 10000 E 100000, VERDE: TRA 2000 E 10000).	105
FIGURA 3.8 - DEFICIT DEPURATIVO IN ATO1. SI NOTA IN PARTICOLARE IL DEFICIT DEL CENTRO URBANO DI VITERBO E DEI COMUNI DELL'AREA CIMINA.	116
FIGURA 3.9 – DEFICIT DEPURATIVO IN ATO2. SI NOTA IN PARTICOLARE IL DEFICIT DI ROMA CENTRO, DEL SETTORE ORIENTALE DEI COLLI ALBANI E DELL'AGGLOMERATO TIVOLI-GUIDONIA.	117
FIGURA 3.10 - DEFICIT DEPURATIVO IN ATO 3. L'AREA REATINA È CARATTERIZZATA DA POCCHI AGGLOMERATI DI APPREZZABILI DIMENSIONI GENERALMENTE CON INFRASTRUTTURE SUFFICIENTI.	118
FIGURA 3.11 – DEFICIT DEPURATIVO IN ATO 4. L'AREA MAGGIORMENTE PROBLEMATICHE È RAPPRESENTATA DAL COMUNE DI APRILIA	119
FIGURA 3.12 – DEFICIT DEPURATIVO IN ATO5. SI NOTINO IN PARTICOLARE LE DEFICIENZE DEPURATIVE LUNGO L'ASTA DEL LIRI E SUL FIUME RAPIDO.	120
FIGURA 3.13 - AGGLOMERATO "ROMA CENTRO - COLLI ALBANI NORD".	121
FIGURA 3.14 – AGGLOMERATO "MEDIA VALLE DEL SACCO", CONTENENTE LA CONURBAZIONE CECCANO-FROSINONE-ALATRI NONCHÉ L'AREA INDUSTRIALE DI FERENTINO E I PAESI DI PATRICA, MOROLO E SUPINO.	122
FIGURA 3.15 – AGGLOMERATO "COLLI ALBANI OVEST".	123
FIGURA 3.16- AGGLOMERATO ANZIO-NETTUNO.....	124
FIGURA 3.17- AGGLOMERATO "FOCE TEVERE"	125

FIGURA 3.18 - AGGLOMERATO "GUIDONIA-TIVOLI"	126
FIGURA 3.19 - COMPONENTI DEGLI INDICATORI 1.1 E 2.6.	128
FIGURA 3.20 - INDICATORE 1.1A - ABITANTI EQUIVALENTI DA DEPURAZIONE URBANA (QUOTA DEPURATA) PER KML DI TRATTO FLUVIALE RILASCIATI NEL BACINO AFFERENTE (AE/KML).	131
FIGURA 3.21- INDICATORE 1.1B - ABITANTI EQUIVALENTI DA DEPURAZIONE URBANA (QUOTA DEPURATA) PER MC DI PORTATA ALLA CHIUSURA DEL TRATTO FLUVIALE RILASCIATI NEL BACINO TOTALE.	133
FIGURA 3.22 - INDICATORE 2.6A - ABITANTI EQUIVALENTI PER KML DA PRESSIONE DIFFUSA NEL BACINO AFFERENTE	135
FIGURA 3.23 - INDICATORE 2.6B - ABITANTI EQUIVALENTI DA PRESSIONE DIFFUSA DEL BACINO TOTALE PER MC DI FLUSSO DI BASE IN CHIUSURA DEL TRATTO.	136
FIGURA 3.24 - TRATTO COSTIERO CIVITAVECCHIA - SANTA MARINELLA. IN VIOLA I SOLLEVAMENTI, IN VERDE GLI SFIORATORI SENZA ANNESSO IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO.	137
FIGURA 3.25 - CALCOLO DELL'INDICATORE 1.2 - SFIORATORI DI PIENA CON IL METODO A BASSA COMPLESSITÀ.....	138
FIGURA 3.26 - INDICATORE 1.3.1 - PRESSIONI DA SCARICHI DI INDUSTRIE IN AIA	140
FIGURA 3.27 INDICATORE 1.5.1 - SOTTOBACINI AFFERENTI AI CORPI IDRICI MARINO COSTIERI E DI TRANSIZIONE.	142
FIGURA 3.28 - INDICATORE 1.5-2 CORPI IDRICI SUPERFICIALI	144
FIGURA 3.29-CALCOLO DELL'INDICATORE 1.5 PER I CORPI IDRICI SOTTERRANEI.	145
FIGURA 3.30 - INDICATORE 1.6.1 PER LE ACQUE SUPERFICIALI	146
FIGURA 3.31 - INDICATORE 1.6.2 PER LE ACQUE SOTTERRANEE.....	147
FIGURA 3.32- CLASSI DI CONSUMO SUOLO 2021 PER I COMUNI DEL LAZIO. IN ROSSO I COMUNI CON PERCENTUALI SUPERIORI AL 30%, IN ARANCIONE I COMUNI CON PERCENTUALI SUPERIORI AL 20%.	148
FIGURA 3.33- CALCOLO DELL'INDICATORE 2.1-1 PER LE TIPOLOGIE DI CORPO IDRICO FLUVIALE, LACUSTRE, COSTIERO E TRANSIZIONE.	149
FIGURA 3.34 - CALCOLO DELL'INDICATORE 2.1-1 PER I CORPI IDRICI SOTTERRANEI	150
FIGURA 3.35 – INDICATORE 2.2.1 – CORPI IDRICI SUPERFICIALI (BACINI AFFERENTI).	151
FIGURA 3.36- INDICATORE 2.2.1 –CORPI IDRICI SOTTERRANEI	152
FIGURA 3.37 - INDICATORE 2.2.2 - CORPI IDRICI SUPERFICIALI – CALCOLO DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLA PRESSIONE NEL TRATTO DI BUFFER RISPETTO AL CORPO IDRICO.	153
FIGURA 3.38 – INDICATORE 2.2.3 - CORPI IDRICI SUPERFICIALI (BACINI AFFERENTI).	155
FIGURA 3.39- INDICATORE 2.2.3 - CORPI IDRICI SOTTERRANEI	156
FIGURA 3.40 – CALCOLO DELL'INDICATORE 2.4.1 SUI CORPI IDRICI FLUVIALI E LACUSTRI.	157
FIGURA 3.41- GRANDI DERIVAZIONI A SCOPO IRRIGUO PRESENTI NEL TERRITORIO REGIONALE	158
FIGURA 3.42 – CALCOLO DELL'INDICATORE 3.1 PER I CORPI FLUVIALI E LACUSTRI.....	160
FIGURA 3.43 - PRELIEVI USO AGRICOLO - ACQUE SOTTERRANEE.....	161
FIGURA 3.44 - INDICATORE 3.2 PER I CORPI IDRICI SUPERFICIALI (LACUSTRI E FLUVIALI)	163
FIGURA 3.45 INDICATORE 3.2 PER I CORPI IDRICI SOTTERRANEI.	164
FIGURA 3.46 – INDICATORE 3.3 (FLUVIALI, LACUSTRI) – PRESSIONI INDUSTRIALI SUI CORPI IDRICI SUPERFICIALI.	165
FIGURA 3.47 - INDICATORE 3.3 (SOTTERRANEE) - PRESSIONI INDUSTRIALI SUI CORPI IDRICI SUPERFICIALI.	166
FIGURA 3.48 - DIAGRAMMA DI HP1 DELLE SEZIONI FLUVIALI ESAMINATE PER L'ANNO 2021.....	168
FIGURA 3.49- DIAGRAMMA DI HP1 DELLE SEZIONI FLUVIALI ESAMINATE PER L'ANNO 2022.	168
FIGURA 3.50 – CALCOLO DELL'INDICATORE 3.5B CON I RELATIVI GIUDIZI.....	170
FIGURA 3.51 - INDICATORE 5.1.1 – PRESENZA SPECIE REGOLAMENTO UE 2016/1141	172
FIGURA 3.52 - INDICATORE 5.1.2 – PRESENZA SPECIE F4 ISECI	173
FIGURA 4.1: RAPPRESENTAZIONE CROMATICA PER LO STATO ECOLOGICO	186
FIGURA 4.2: MAPPA DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEL FITOPLANCTON E ZOOPLANCTON.	212
FIGURA 4.3: MAPPA DEI SITI DI CAMPIONAMENTO DI POSIDONIA OCEANICA 2018 - 2020	214
FIGURA 4.4: LOCALIZZAZIONE DELLE AREE SELEZIONATE PER IL MONITORAGGIO DELL'HABITAT CORALLIGENO	216
FIGURA 4.5: LOCALIZZAZIONE DELLE AREE SELEZIONATE PER IL MONITORAGGIO DELL'HABITAT A RODOLITI	217
FIGURA 4.6: AREE DI NIDIFICAZIONE DEL MARANGONE DAL CIUFFO (PHALACROCORAX ARISTOTELIS DESMARESTII)	218
FIGURA 4.7: AREE DI NIDIFICAZIONE DELLA BERTA MAGGIORE (CALONECTRIS DIOMEDEA)	218
FIGURA 4.8: AREE DI NIDIFICAZIONE DELLA BERTA MINORE (PUFFINUS YELKOUAN)	219

FIGURA 4.9: STAZIONI DI MONITORAGGIO DELLA CONTAMINAZIONE CHIMICA NEI SEDIMENTI PER L'ANNO 2021	223
FIGURA 4.10: STAZIONI DI MONITORAGGIO DELLA CONTAMINAZIONE CHIMICA NEI SEDIMENTI PER L'ANNO 2022	224
FIGURA 4.11: STAZIONI DI MONITORAGGIO DELLA CONTAMINAZIONE CHIMICA NEI SEDIMENTI PER L'ANNO 2023	225
FIGURA 4.12: AREE DI MONITORAGGIO DELLA CONTAMINAZIONE CHIMICA NEL BIOTA	226
FIGURA 4.13: SITI DI CAMPIONAMENTO DELLE MICROPLASTICHE	227
FIGURA 4.14: SITI DI CAMPIONAMENTO DEI RIFIUTI SPIAGGIATI.....	228
FIGURA 4.15: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	236
FIGURA 4.16: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	237
FIGURA 4.17: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	238
FIGURA 4.18: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	239
FIGURA 4.19: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	240
FIGURA 4.20: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	241
FIGURA 4.21: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	241
FIGURA 4.22: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	242
FIGURA 4.23: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	243
FIGURA 4.24: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	244
FIGURA 4.25: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	244
FIGURA 4.26: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	245
FIGURA 4.27: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	246
FIGURA 4.28: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	246
FIGURA 4.29: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	247
FIGURA 4.30: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	249
FIGURA 4.31: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	249
FIGURA 4.32: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	250
FIGURA 4.33: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	251
FIGURA 4.34: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	251
FIGURA 4.35: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	252
FIGURA 4.36: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	253
FIGURA 4.37: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	254
FIGURA 4.38: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	255
FIGURA 4.39: DIAGRAMMI DI PIPER E DUROV RELATIVO ALLA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE (DATI CAMPIONAMENTI 2020).	256
FIGURA 4.40. SCHEMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO DELL ACQUE DI BALNEAZIONE (COME PRVISTO DALL'ALLEGATO D DEL D.M. 30.03.2010)	260
FIGURA 4.41. INFOGRAFICA RELATIVA AL FENOMENO DELLE SCHIUME O COLORAZIONI ANOMALI DELLE ACQUE DI MARE (FONTE: HTTPS://WWW.ARPALAZIO.IT/WEB/GUEST/INFOGRAFICHE-NEW).....	261
FIGURA 4.42. INFOGRAFICA RELATIVA AL FENOMENO DELLE SCHIUME O COLORAZIONI ANOMALI DELLE ACQUE DI LAGO (FONTE: HTTPS://WWW.ARPALAZIO.IT/WEB/GUEST/INFOGRAFICHE-NEW).....	261
FIGURA 4.43: ZONE VULNERABILI DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA PERIMETRATE NELLA REGIONE LAZIO (IMMAGINE ESTRATTA DALLA D.G.R. 719 DEL 14/11/2023).	274
FIGURA 5.1. SCHEMA CONCETTUALE DI RIFERIMENTO DELLO STUDIO DEGLI ASPETTI QUANTITATIVI DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI E SOTTERRANEI (FONTE: RELAZIONE TECNOSTUDI AMBIENTE S.R.L. 2022)	282
FIGURA 5.2 MODELLO MATEMATICO PER LA FORMULAZIONE DEL DMV PROPOSTO DA TECNOSTUDI AMBIENTE. OTTOBRE 2022.....	287
FIGURA 6.1 RAFFRONTO CARTOGRAFICO DATI DI MONITORAGGIO ARPA LAZIO FRA IL CICLO 2014-15 E IL SESSENNIO 2015-20. STATO ECOLOGICO E STATO CHIMICO	291
FIGURA 6.2 RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA RELATIVA AL TREND DELLO STATO ECOLOGICO E STATO CHIMICO - CICLO 2014-15 E SESSENNIO 2015-20 – CORPI IDRICI SUPERFICIALI DELLA REGIONE LAZIO.	292
FIGURA 6.3 TREND DELLO STATO ECOLOGICO E STATO CHIMICO - CICLO 2014-15 E SESSENNIO 2015-20 – CORPI IDRICI FLUVIALI.	293
FIGURA 6.4 TREND DELLO STATO ECOLOGICO E STATO CHIMICO - CICLO 2014-15 E SESSENNIO 2015-20 – CORPI IDRICI LACUSTRI.	293
FIGURA 6.5 TREND DELLO STATO ECOLOGICO E STATO CHIMICO - CICLO 2014-15 E SESSENNIO 2015-20 – CORPI IDRICI DI TRANSIZIONE.	294
FIGURA 6.6 TREND DELLO STATO ECOLOGICO E STATO CHIMICO - CICLO 2014-15 E SESSENNIO 2015-20 – CORPI IDRICI MARINO-COSTIERI.	294

FIGURA 6.7 SCHEMI CARTOGRAFICI RECANTE LE CLASSIFICAZIONI DELLO “STATO CHIMICO” E DELLO “STATO QUANTITATIVO” DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI DELLA REGIONE LAZIO – SESSENNIO.	295
FIGURA 6.8 TREND DELLO STATO CHIMICO E STATO QUANTITATIVO - CICLO 2014-15 E SESSENNIO 2015-20 – CORPI IDRICI SOTTERRANEI.	295
FIGURA 7.1: SCHEMA LOGICO DI VALUTAZIONE	299
FIGURA 7.2: CONFRONTO FRA IL CICLO DELL’ACQUA IN AREE URBANIZZATE E NON (FONTE: ENEA “IL CICLO DELL’ACQUA NELLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO”).	317
FIGURA 7.3 AREE URBANE PRINCIPALI, COEFFICIENTE DI IMPERMEABILIZZAZIONE DEI SUOLI E DEL RISCHIO FRANE E ALLUVIONI.	318
FIGURA 7.4. PERCENTUALE DI CONSEGUIMENTO DELL'OBIETTIVO AMBIENTALE DI BUONO STATO ECOLOGICO E BUONO STATO CHIMICO AL 2021.	323
FIGURA 7.5: AGGIORNAMENTO DELLA DISTRIBUZIONE DEGLI OBIETTIVI AMBIENTALI PER LE DIVERSE TIPOLOGIE DI ACQUE SUPERFICIALI.	324
FIGURA 7.6 AGGIORNAMENTO DELLA DISTRIBUZIONE DEGLI OBIETTIVI AMBIENTALI PER LE ACQUE SOTTERRANEE.	325
FIGURA 7.7 PERCENTUALE DI VARIAZIONE DI STATO REGISTRATO IN SEGUITO ALLA VALUTAZIONE DEL POTENZIALE ECOLOGICO IN LUOGO DELLO STATO ECOLOGICO PER I CORPI IDRICI FORTEMENTE MODIFICATI E PER I CORPI IDRICI ARTIFICIALI	326
FIGURA 9.1 FIGURA 9.2: STRUTTURA DEL REGOLAMENTO SUI COTI AMBIENTALI E DELLA RISORSA. FONTE: DM 24 FEBBRAIO 2015 N. 39	337

INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1.1: TARGET DELL’OBIETTIVO N. 6 DELL’AGENDA 2030 E RELATIVI STRUMENTI DI ATTUAZIONE.	3
TABELLA 1.2: RAFFRONTO TRA I CONTENUTI DEI PIANI DI GESTIONE E DEI PIANI DI TUTELA.	7
TABELLA 1.3: PRINCIPALI ELEMENTI DEL PIANO CHE SONO OGGETTO DI AGGIORNAMENTO.	11
TABELLA 1.4: LISTA DELLE MISURE RILEVANTI (TABELLA “ANNEX 8Q: LIST OF RELEVANT KTM (KTM_ENUM)” TRATTA DAL DOCUMENTO WFD REPORTING GUIDANCE 2022 – FINAL DRAFT V5.7-11/JULY/2022).	13
TABELLA 2.1: PRINCIPALI BACINI IDROGRAFICI RICADENTI NEL TERRITORIO DELLA REGIONE LAZIO.....	15
TABELLA 2.2: LEGENDA DELLA CARTA GEOLITOLOGICA DELLA REGIONE LAZIO (FONTE: TAVOLA N° 2 DEL PTAR 2007).	22
TABELLA 2.3: TIPOLOGIA DI COMPLESSI IDROGEOLOGICI (FONTE: CARTA IDROGEOLOGICA DEL TERRITORIO DELLA REGIONE LAZIO – SCALA 1:100.000; G. CAPELLI, L. MASTRORILLO, R. MAZZA, M. PETITTA, T. BALDONI, F. BANZATO, D. CASCONI, C. DI SALVO, F. LA VIGNA, S. TAVIANI, P. TEOLI).....	26
TABELLA 2.4: VULNERABILITÀ DEI COMPLESSI IDROGEOLOGICI (TRATTA DAL PTAR 2007 – TABELLA 6.1).	28
TABELLA 2.5: PRINCIPALI BACINI IDROGRAFICI E SUB-BACINI IDROGRAFICI PRESENTI SUL TERRITORIO REGIONALE DEL LAZIO (IN ALCUNI CASI IL “SOTTOBACINO AFFERENTE” PUÒ COINCIDERE CON IL “BACINO AFFERENTE” CHE, A SUA VOLTA, PUÒ COINCIDERE CON IL “BACINO”).	40
TABELLA 2.6: TIPI FLUVIALI E NUMERO DI TRATTI CORRISPONDENTI, DOPO LE MODIFICHE INTRODOTTE DALLA D.G.R. 77/2020. IN ULTIMA RIGA IL TOTALE DEI CORPI IDRICI DELLA REGIONE LAZIO PER CIASCUNA IDROECOREGIONE DI INTERESSE.	62
TABELLA 2.7: AGGIORNAMENTO DELLA DENOMINAZIONE DEI CORPI IDRICI D.G.R. 77/2020.....	62
TABELLA 2.8: REVISIONE DELLA TIPIZZAZIONE DEI CORPI IDRICI AI SENSI DELLA D.G.R. 77/2020	63
TABELLA 2.9: PROSPETTO DI SINTESI DEI “NUOVI CORPI IDRICI TIPIZZATI” E “CORPI IDRICI NON SIGNIFICATIVI O ACCORPATI”.	64
TABELLA 2.10: TIPI LACUSTRI DEL LAZIO (D.M. 131/2008).	65
TABELLA 2.11. FONTE DATI: MONITORAGGIO 152/06 LAGHI ARPA LAZIO TRIENNIO 2021-23, DATABASE LYMNOS (TARTARI ET AL., 2004).....	66
TABELLA 2.12: CRITERI PER LA TIPIZZAZIONE DEI CORPI IDRICI DI TRANSIZIONE.....	66
TABELLA 2.13: TIPI DI LAGUNE COSTIERE DELLA REGIONE LAZIO.	67
TABELLA 2.14: CRITERI PER LA SUDDIVISIONE DELLE ACQUE COSTIERE IN DIVERSI TIPI	67
TABELLA 2.15: CRITERI PER LA TIPIZZAZIONE DEI CORPI IDRICI MARINO-COSTIERI.	68
TABELLA 2.16: TIPI DI CORPI IDRICI MARINO COSTIERI DELLA REGIONE LAZIO.	68
TABELLA 2.17: CORPI IDRICI DESIGNATI COME ARTIFICIALI (CIA/AWB).....	69
TABELLA 2.18: CORPI IDRICI DESIGNATI COME FORTEMENTE MODIFICATI (CIFM/HMWB)	70
TABELLA 2.19: ELENCO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI PERIMETRATI PER LA REGIONE LAZIO (SUPERFICI TRATTE DALL’ALLEGATO 4 ALLA D.D. G17692 DEL 14/12/2022)... ..	73
TABELLA 2.20: ELENCO E CODIFICA DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI PERIMETRATI PER LA REGIONE LAZIO.....	75
TABELLA 2.21: MODULI TECNICO-OPERATIVI RELATIVI AL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO “MARINE STRATEGY” CONDOTTO DA ARPA LAZIO.....	94
TABELLA 3.1: AGGLOMERATI SOPRA LA SOGLIA DEI 2000 AETU INDIVIDUATI.	110
TABELLA 3.2: BILANCI DEPURATIVI.	115

TABELLA 4.1: CI INDIVIDUATI NELLA DGR N-77/2020 E INSERITI NELLA RETE NUCLEO O SUPPLEMENTARE	176
TABELLA 4.2: ELENCO DEI CORPI IDRICI FLUVIALI NEI BACINI REGIONALI NORD E RELATIVO PROGRAMMA DI MONITORAGGIO.	178
TABELLA 4.3: ELENCO DEI CORPI IDRICI FLUVIALI NEL BACINO NAZIONALE DEL TEVERE E RELATIVO PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	180
TABELLA 4.4: ELENCO DEI CORPI IDRICI FLUVIALI NEI BACINI REGIONALI SUD E RELATIVO PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	180
TABELLA 4.5: ELENCO DEI CORPI IDRICI FLUVIALI NEL BACINO NAZIONALE DEL LIRI-GARIGLIANO E RELATIVO PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	181
TABELLA 4.6: ELENCO DEI CORPI IDRICI FLUVIALI NEI BACINI INTERREGIONALI E RELATIVO PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	181
TABELLA 4.7: RETE DI MONITORAGGIO CORPI IDRICI LACUSTRI AI SENSI	183
TABELLA 4.8: RETE DI MONITORAGGIO CORPI IDRICI LACUSTRI	183
TABELLA 4.9: RETE DI MONITORAGGIO CORPI IDRICI MARINO COSTIERI	185
TABELLA 4.10: RAPPRESENTAZIONE CROMATICA PER LO STATO CHIMICO.	186
TABELLA 4.38: STATO DI QUALITÀ AMBIENTALE RELATIVO AI MONITORAGGI CONDOTTI NEL SESSENNIO 2015-2020 DEI CORPI IDRICI LACUSTRI.....	205
TABELLA 4.39: STATO DI QUALITÀ AMBIENTALE DEI LAGHI DI TRANSIZIONE 2015-20	206
TABELLA 4.40: STATO DI QUALITÀ AMBIENTALE DEI CORPI IDRICI MARINO COSTIERI 2015-2020	208
TABELLA 4.41: PROGRAMMI DI MONITORAGGIO CONNESSI AL DESCRITTORE 1 CONDOTTI DA ARPA LAZIO AI SENSI DEL D.Lgs 190/10	211
TABELLA 4.42: STAZIONI DI CAMPIONAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEL FITOPLANCTON E ZOOPLANCTON	212
TABELLA 4.43: SITI DI CAMPIONAMENTO DELLA POSIDONIA OCEANICA (2018 – 2020).....	213
TABELLA 4.44: AREE DI MONITORAGGIO DELLE PRATERIE DI POSIDONIA OCEANICA (2021 - 2023).....	214
TABELLA 4.45: COORDINATE DEL CENTROIDE DELLE AREE INDAGATE PER IL MONITORAGGIO DELL’HABITAT CORALLIGENO	215
TABELLA 4.46: CARATTERISTICHE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DELLE AREE DI INDAGINE DELL’HABITAT CORALLIGENO	216
TABELLA 4.47: COORDINATE DEL CENTROIDE DELLE AREE INDAGATE PER IL MONITORAGGIO DELL’HABITAT A RODOLITI	217
TABELLA 4.48: CARATTERISTICHE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DELLE AREE DI INDAGINE DELL’HABITAT A RODOLITI	217
TABELLA 4.49: COMPONENTI DEL MONITORAGGIO PER IL RILEVAMENTO DI SPECIE NON INDIGENE	219
TABELLA 4.50: COORDINATE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO DELLE NIS NEL PORTO DI CIVITAVECCHIA.....	220
TABELLA 4.51: STAZIONI DI CAMPIONAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEL FITOPLANCTON E ZOOPLANCTON.....	220
TABELLA 4.52: STAZIONI DI CAMPIONAMENTO PER IL MONITORAGGIO DELL’EUTROFIZZAZIONE DI ORIGINE UMANA.....	221
TABELLA 4.53: COORDINATE DEI CENTROIDI DELLE AREE DI MONITORAGGIO PER IL DESCRITTORE 6	222
TABELLA 4.54: COORDINATE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO DELLA CONTAMINAZIONE CHIMICA NEI SEDIMENTI (2021)	222
TABELLA 4.55: COORDINATE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO DELLA CONTAMINAZIONE CHIMICA NEI SEDIMENTI (2022)	223
TABELLA 4.56: COORDINATE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO 2023 DELLA CONTAMINAZIONE CHIMICA NEI SEDIMENTI	224
TABELLA 4.57: COORDINATE DEL CENTROIDE DELLE AREE DI MONITORAGGIO DELLA CONTAMINAZIONE CHIMICA NEL BIOTA	226
TABELLA 4.58: COORDINATE DELLE STAZIONI DI PARTENZA PER IL CAMPIONAMENTO DELLE MICROPLASTICHE.....	227
TABELLA 4.59: COORDINATE DEI CENTROIDI DELLE AREE MONITORATE PER IL CENSIMENTO DEI RIFIUTI SPIAGGIATI.	228
TABELLA 4.60: PUNTI DI MONITORAGGIO QUALITATIVO PER SINGOLO CORPO IDRICO SOTTERRANEO PERIMETRATO PER LA REGIONE LAZIO.	231
TABELLA 4.61: ELENCO DEI 47 CORPI IDRICI SOTTERRANEI DELLA REGIONE LAZIO E RELATIVO PROGRAMMA DI MONITORAGGIO.	234
TABELLA 4.62: CORPI IDRICI UTILIZZATI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA POTABILE E RELATIVE CLASSIFICAZIONI.	258
TABELLA 4.63: VALORI LIMITE PARAMETRI MICROBIOLOGICI (ALLEGATO A DEL D.M. 30.03.2010).	259
TABELLA 4.64: MONITORAGGIO DI OSTREOPSIS CF. OVATA.....	262
TABELLA 4.65: SORVEGLIANZA DEI CIANOBATTERI.	262
TABELLA 4.66: LA TABELLA RIPORTA LA CLASSE DI QUALITÀ DELLE AREE DI BALNEAZIONE DIVISE PER COMUNE CON LA SPECIFICA DEI CHILOMETRI DI COSTA BALNEABILE.	264
TABELLA 4.67: SINTESI DEL MONITORAGGIO DEI CIANOBATTERI NEGLI ANNI 2018, 2019 E 2020.....	265
TABELLA 4.68: STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA SORVEGLIANZA DELLE SPECIE BENTONICHE MARINE POTENZIALMENTE TOSSICHE.....	266
TABELLA 4.69. TABELLA RIASSUNTIVA DELLE CONCENTRAZIONI DI O. CF. OVATA NELLE STAZIONI LAZIALI PER L’ANNO 2020I. CERCHIO ROSSO = CONCENTRAZIONI > 30.000 CELL/L, CERCHIO GIALLO = CONCENTRAZIONI TRA 10.000 E 30.000 CELL/L, CERCHIO VERDE = < 10.000 CELL/L, ISPEZIONE VISIVA POSITIVA = CELLE CON SFONDO ROSSO.	266
TABELLA 4.70: RISULTATI DELLA RETE MONITORAGGIO DELLE ACQUE DOLCI SUPERFICIALI CHE RICHIEDONO PROTEZIONE E MIGLIORAMENTO PER ESSERE IDONEE ALLA VITA DEI PESCI.....	270

TABELLA 4.71: RETE DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE DOLCI SUPERFICIALI "VITA PESCI"	271
TABELLA 4.72: RETE DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE A SPECIFICA SALVAGUARDIA DESTINATE ALLA "VITA DEI MOLLUSCHI"	272
TABELLA 4.73: ELENCO DELLE AREE SENSIBILI INDIVIDUATE SUL TERRITORIO DELLA REGIONE LAZIO.	273
TABELLA 4.74: ZVN PERIMETRATE NELLA REGIONE LAZIO E RELATIVA ESTENSIONE AREALE.	275
TABELLA 6.1. SCHEMA DELLE ESENZIONI (EXEMPTION) AI SENSI DELL'ARTICOLO 4, COMMI 4-7, DELLA DIRETTIVA QUADRO ACQUE.	289
TABELLA 6.2 PROVVEDIMENTI IN ATTUAZIONE ALLE NORME TECNICHE CONTENUTE NEL PTAR 2018 INERENTI ALLE ACQUE A SPECIFICA DESTINAZIONE	297
TABELLA 6.3 PROVVEDIMENTI IN ATTUAZIONE ALLE NORME TECNICHE CONTENUTE NEL PTAR 2018 INERENTI ALLE AREE RICHIEDENTI SPECIFICHE MISURE DI TUTELA E PROTEZIONE.	297
TABELLA 7.1 CONTRIBUTO DELLE KTM IN RELAZIONE ALLE DIVERSE TIPOLOGIE DI ACQUE.	303
TABELLA 7.2 AGGLOMERATI DI ACQUE REFLUE URBANE E PERIODO DI RIENTRO PREVISTO PER IL DEFICIT DEPURATIVO.....	307
TABELLA 7.3 NUMERO DI CORPI IDRICI IL CUI OBIETTIVO AMBIENTALE È FISSATO OLTRE IL 2021.....	323
TABELLA 7.4 AGGIORNAMENTO DEGLI OBIETTIVI PER I CORPI IDRICI DELLA RETE DI MONITORAGGIO RELATIVO AL TERZO CICLO DI GESTIONE	323
TABELLA 7.5 QUADRO DI SINTESI DELLA DISTRIBUZIONE DEGLI OBIETTIVI ALL'INTERNO DEL PROGRAMMA DI AGGIORNAMENTO AL 2027.	324
TABELLA 8.1 KTM DEL PIANO DI ATTUAZIONE DELLE MISURE RAGGRUPPATE IN FUNZIONE DEL CONTESTO O SETTORE DI APPLICAZIONE.	328
TABELLA 8.2: VALUTAZIONI DI SINTESI PER I BACINI IDENTIFICATI.....	332
TABELLA 8.3: MISURE E SOTTOMISURE CORPI IDRICI SOTTERRANEI	333
TABELLA 9.1: METODI PER STIMARE IL VALORE DELL'ACQUA PER GLI USI IDROELETTRICI. FONTE: ELABORAZIONE DI MACLEOD ET. AL, (2005) SU GIBBONS (1986).....	340
TABELLA 9.2: COSTI FINANZIARI DI FORNITURA DEL SERVIZIO: DEFINIZIONI. FONTE: ELABORAZIONI SU WATECO (2002).....	343