

REGIONE  
TOSCANA



· P A R C O ·



A P U A N E



United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization · Apuan Alps UNESCO Global Geopark

# PIANO INTEGRATO DEL PARCO

Parco Regionale Alpi Apuane

Sezione pianificatoria. Quadro Conoscitivo

Qualità e caratterizzazione delle risorse idriche superficiali e sotterranee del parco

PROPOSTA PREDISPOSTA DAL CONSIGLIO DIRETTIVO, ai sensi dell'art. 29 comma 1 della LR 30/2015

PIP

PROPOSTA  
CONSIGLIO  
DIRETTIVO

QC.  
16



## QUALITÀ E CARATTERIZZAZIONE DELLE RISORSE IDRICHE DEL PARCO

### INDICE

1.	Contesto di riferimento .....	4
1.1.	Riferimenti normativi e metodologici.....	4
1.1.	Il monitoraggio della qualità delle acque superficiali e sotterranee .....	6
2.	Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale.....	14
2.1.	Il Bacino Idrografico del Fiume Serchio.....	15
2.2.	Il Bacino Idrografico del Fiume Magra.....	18
1.1.	Il Bacino Idrografico Toscana Nord .....	19
3.	Il Piano di Gestione delle Acque.....	21
3.1.	Acque sotterranee nel territorio delle Alpi Apuane .....	22
3.2.	Acque superficiali nel territorio delle Alpi Apuane.....	24
3.3.	Acque a specifica destinazione funzionale e aree protette nel territorio delle Alpi Apuane.....	28
4.	I dati di monitoraggio delle acque superficiali del periodo 2015-2019 (MAS).....	32
5.	Il Progetto Cave.....	37
5.1.	L'inquinamento da marmettola .....	37
5.2.	I dati di monitoraggio del progetto .....	37
6.	Considerazioni finali .....	42
6.1.	Proposta per l'implementazione della Rete di Monitoraggio delle acque Superficiali e Sotterranee .....	43
6.1.1.	Analisi di Rischio .....	43
6.1.2.	Protocolli analitici.....	44

---

## 1. CONTESTO DI RIFERIMENTO

### 1.1. RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGICI

Si riporta di seguito un quadro riepilogativo dei principali riferimenti della normativa comunitaria, nazionale e regionale in materia di qualità delle acque superficiali e sotterranee e relativi alla Pianificazione nel Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Non sono compresi riferimenti normativi specifici per le acque marine e le acque di transizione, che non sono di interesse per il territorio del Parco, così come non sono inclusi riferimenti specifici per le acque minerali e le acque reflue.

#### **NORMATIVA COMUNITARIA**

- Direttiva 2014/101/UE  
*Direttiva che modifica la Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque*
- Direttiva 2014/80/UE  
*Inquinamento e deterioramento – Monitoraggio e protezione delle acque sotterranee – Modifica all'Allegato II della Direttiva 2006/118/CE*
- Direttiva 2013/39/UE  
*Politica delle acque – Sostanze prioritarie – Modifica alle Direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE*
- Direttiva 2009/90/CE  
*Specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque (conformemente alla Direttiva 2000/60/CE)*
- Direttiva 2006/118/CE  
*Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento*
- Direttiva 2008/105/CE  
*Standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque - 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*
- Direttiva 2006/11/CE  
*Inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico*
- Direttiva 2000/60/CE  
*Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque*

#### **NORMATIVA NAZIONALE**

- DPCM 27 ottobre 2016  
*Approvazione del Secondo Piano di gestione delle acque del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale - Art. 117 del D. Lgs 152/2006*
- DPCM 27 ottobre 2016  
*Approvazione del Secondo Piano di gestione delle acque del distretto idrografico del Fiume Serchio - Art. 117 del D. Lgs 152/2006*
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 15 luglio 2016

*Monitoraggio degli elementi di qualità biologica delle acque – Attuazione Direttiva 2014/101/UE - Modifiche all'Allegato I, parte III del D. Lgs. 152/2006*

- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 6 luglio 2016  
*Recepimento della Direttiva 2014/80/UE in materia di protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento - Modifiche all'Allegato I, parte III del D. Lgs. 152/2006*
- Decreto Legislativo 13 ottobre 2015, n. 172  
*Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque*
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 27 novembre 2013, n. 156  
*Regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri*
- Decreto Legislativo 10 dicembre 2010, n. 219  
*Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque*
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 8 novembre 2010, n. 260  
*Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, 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*
- Decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31  
*Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano e s.m.i.*
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 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*
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 14 aprile 2009, n. 56  
*Regolamento recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento 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 decreto legislativo medesimo». (09G0065)*
- Decreto Legislativo 16 marzo 2009, n. 30  
*Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento*
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 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*

- Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.

*Norme in materia ambientale*

## **NORMATIVA REGIONALE**

- Delibera di Giunta Regionale del 9 dicembre 2015, n. 1187  
*Attuazione del D.Lgs 152/06 - Identificazione dei corpi idrici fortemente modificati di cui al D.M. n. 156/2013*
- Delibera di Giunta Regionale del 9 dicembre 2015, n. 1185  
*Adeguamento dei valori di riferimento per lo stato chimico delle acque superficiali interne e delle acque sotterranee*
- Delibera di Giunta Regionale del 9 dicembre 2015, n. 1188  
*Contributi per la definizione del Piano di Gestione delle acque di cui all'art. 117 del d.lgs 152/2006*
- Delibera di Giunta Regionale del 9 dicembre 2015, n. 1345  
*Indirizzi per l'Elaborazione del Piano Annuale delle Attività 2016", "Attività Istituzionali Obbligatorie", "Attività istituzionali non Obbligatorie a carico della Regione" e "Elenco finanziamenti di investimento".*
- Delibera di Giunta Regionale del 14 ottobre 2013, n. 847  
*Attuazione D.Lgs 152/2006 e D.Lgs 30/2009. Monitoraggio dei corpi idrici superficiali interni e sotterranei della Toscana. Modifiche ed integrazioni alla delibera di Giunta n. 100/2010*
- Delibera di Giunta Regionale del 8 febbraio 2010, n. 100  
*Rete di Monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee della Toscana in attuazione delle disposizioni di cui al D. Lgs. 152/06 E Del D.Lgs. 30/09.*

Costituiscono inoltre riferimento metodologico i manuali ISPRA, quaderni e notiziari CNR-IRSA, CNR-ISE.

La Direttiva 2014/101/UE, recepita dal D.M. 15 luglio 2016, ha apportato aggiornamenti inerenti i metodi impiegati per il monitoraggio dei parametri delle acque di cui all'articolo 8 della direttiva 2000/60/CE. Ai sensi dell'Art.1 del citato DM:

- *“Per i metodi per il campionamento degli elementi di qualità biologica si fa riferimento ai pertinenti manuali ISPRA, quaderni e notiziari CNR-IRSA per le acque dolci e manuali ISPRA ed ICRAM per le acque marino-costiere e di transizione”*
- *“Per la misura delle caratteristiche morfologiche dei corsi d'acqua, si fa riferimento ai pertinenti manuali ISPRA. Per la misura delle caratteristiche morfologiche dei laghi, si fa riferimento ai Report CNR-ISE”*

### **1.1. IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE**

Al fine della tutela e del risanamento delle acque superficiali e sotterranee, si individuano obiettivi minimi di qualità ambientale, definiti 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. Misure atte al loro conseguimento sono definite dai Piani di Gestione, di cui all'Art. 117 del D. Lgs. 152/2006, da predisporre conformemente alle specifiche disposizioni della Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 e sulla base dei Piani di Tutela regionali, di cui all'Art. 121 del D. Lgs. 152/2006.

Ai sensi Art. 74 del D. Lgs. 152/2006 si definisce:

- corpo idrico superficiale (comma 2 lett. h): *“un elemento distinto e significativo di acque superficiali, quale un lago, un bacino artificiale, un torrente, fiume o canale, parte di un torrente, fiume o canale, acque di transizione o un tratto di acque costiere”*;
- corpo idrico sotterraneo (comma 2 lett. l): *“un volume distinto di acque sotterranee contenute da una o più falde acquifere”*.

I **Corpi Idrici (CI)** sono le unità a cui fare riferimento per riportare e accertare la conformità con gli obiettivi ambientali. Sono definiti obiettivi minimi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi e obiettivi di qualità per corpi idrici con **acque a specifica destinazione funzionale**, di seguito specificate (Artt. 79-89 del D. Lgs. 152/2006):

- 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.

Il D. Lgs. 152/2006 individua inoltre **aree protette**, prevedendo per i CI in esse ricadenti specifici obiettivi di tutela e programmi di monitoraggio. Segue l'elenco delle aree protette di cui all'Art. 117 del decreto:

- aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano
- aree designate per la protezione di specie acquatiche significative dal punto di vista economico;
- corpi idrici intesi a scopo ricreativo, comprese le aree designate come acque di balneazione a norma della direttiva 76/160/CEE;
- aree sensibili rispetto ai nutrienti, comprese quelle designate come zone vulnerabili a norma della direttiva 91/676/CEE e le zone designate come aree sensibili a norma della direttiva 91/271/CEE;
- aree designate per la protezione degli habitat e delle specie, nelle quali mantenere o migliorare lo stato delle acque è importante per la loro protezione, compresi i siti pertinenti della rete Natura 2000 istituiti a norma della direttiva 79/409/CEE e 92/43/CEE, recepite rispettivamente con la Legge dell'11 febbraio 1992, n. 157 e con D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 come modificato dal d.P.R. 12 marzo 2003, n. 120.

Il registro delle aree protette è aggiornato da ciascun distretto idrografico, sentite le Regioni.

## ACQUE SUPERFICIALI

I **criteri per l'identificazione dei CI** tengono conto principalmente delle differenze dello stato di qualità, delle pressioni esistenti sul territorio e dell'estensione delle aree protette. L'analisi delle pressioni e degli impatti è effettuata secondo la metodologia descritta dall'Allegato 3 Sez. C alla Parte III del D. Lgs. 152/2006. Le aree protette devono essere considerate nella delimitazione dei corpi idrici, in quanto assoggettate ad obiettivi aggiuntivi. L'identificazione dei CI deve permettere una descrizione accurata dello stato degli ecosistemi acquatici, in modo che sia possibile applicare correttamente gli obiettivi fissati dalla normativa vigente. Pertanto, per ciascun fiume possono essere identificati diversi CI. In applicazione del Decreto 131/2008, all'interno di ogni bacino idrografico, tutti i fiumi vengono attribuiti ad una tipologia fluviale e sono individuati i CI con bacino superiore ai 10 km<sup>2</sup>. Per quanto riguarda i laghi/invasi il singolo corpo idrico individuato sulla base di caratteristiche fisiche (tipizzazione e successiva suddivisione dei tipi) in generale non è soggetto ad ulteriori suddivisioni in base alla qualità delle acque, che apparterranno quindi ad una sola classe; l'esistenza di eventuali stati di qualità differenti rappresenta un'eccezione.

Il numero di CI individuati dipende da molti fattori e in alcuni casi può risultare molto elevato; tuttavia, la normativa non richiede che siano tutti oggetto di monitoraggio.

Sono sottoposti a monitoraggio parametri biologici e fisico-chimici per la **classificazione dello Stato Ecologico (SE)** e sostanze chimiche per la **classificazione dello Stato Chimico (SC)**. Sono inoltre monitorati elementi idromorfologici per i CI che, da un'analisi dei parametri biologici e fisico-chimici a sostegno della valutazione, risultano in stato Elevato (per una conferma della valutazione) e/o che ricadono in contesti fisiografici e morfologie interessati da pressioni idromorfologiche. Per ciascun CI

sono definite (in base alla tipologia) le **condizioni idromorfologiche, fisico-chimiche e biologiche di riferimento** per la classificazione di stato ecologico elevato, corrispondente a pressioni antropiche molto basse, con assenza o presenza di molto lievi alterazioni a carico degli elementi di qualità.

Sono previste dalla normativa diverse tipologie di monitoraggio: Sorveglianza, Operativo, Indagine, ognuna delle quali ha specifiche finalità e obiettivi.

Obiettivo dell'insieme delle tipologie di monitoraggio è fornire un quadro esaustivo dello stato di qualità ecologico e chimico dei CI all'interno di ogni bacino e sottobacino, contribuire a validare l'analisi delle pressioni e di rischio, verificare gli impatti e l'efficacia delle misure adottate.

I programmi di monitoraggio hanno valenza sessennale al fine di contribuire alla predisposizione dei piani di gestione e dei piani di tutela delle acque (il primo periodo sessennale previsto dalla normativa è il 2010-2015).

I corpi idrici sono assegnati ad una delle categorie di rischio di seguito elencate:

Categoria del rischio	Definizione
a	Corpi idrici a rischio
b	Corpi idrici probabilmente a rischio (in base ai dati disponibili non è possibile assegnare la categoria di rischio sono pertanto necessarie ulteriori informazioni)
c	Corpi idrici non a rischio

Il **monitoraggio di sorveglianza** deve essere realizzato per:

- CI risultati “Non a Rischio” e “Probabilmente a rischio” dall'Analisi di Rischio;
- CI rappresentativi caratterizzati da volumi d'acqua significativi nell'ambito del Distretto Idrografico;
- CI significativi interfrontalieri;
- CI “A rischio” per pressioni antropiche di origine diffusa al fine di valutare le variazioni a lungo termine.

Il monitoraggio della durata di 1 anno viene effettuato ogni 6 anni e comunque almeno una volta nell'arco di un Piano di Gestione.

Per i CI che dall'Analisi di Rischio risultano sostanzialmente “Non a rischio”, per i quali i dati di monitoraggio confermano l'assenza di alterazioni significative dello stato di qualità e che, quindi, hanno raggiunto gli obiettivi di qualità previsti, il monitoraggio di sorveglianza, in quanto monitoraggio completo ma con cicli molto lunghi, sessennali, consente di tenere sotto controllo situazioni che hanno una sostanziale stabilità nel tempo e per le quali, in assenza di variazioni significative delle pressioni presenti, è ragionevole attendersi una sostanziale invariabilità dello Stato di qualità negli anni.

I CI “probabilmente a rischio” rappresentano situazioni nelle quali è necessario integrare i risultati dell'analisi di rischio attraverso la valutazione dello stato di qualità sufficientemente dettagliata da valutare gli impatti delle pressioni sulle comunità biologiche in particolare. Infatti, trattandosi di situazioni potenzialmente borderline, attraverso la valutazione degli impatti è possibile valutare la probabilità che tali CI raggiungano o meno l'obiettivo di qualità nel tempo.

La rete di sorveglianza rimane fissa nel tempo. I CI che la compongono rimangono invariati nell'ambito dei successivi Piani di Gestione.

Il **monitoraggio operativo** è realizzato per:

- 1. CI risultati “A Rischio” dall'Analisi di Rischio
- 2. CI risultati in stato inferiore al Buono a seguito del primo monitoraggio di sorveglianza.

Il monitoraggio della durata di 3 anni per i parametri chimici e 1 anno per le componenti biologiche viene effettuato almeno una volta nell'arco di un Piano di Gestione.

La rete operativa, a differenza di quella di sorveglianza, è caratterizzata da una possibile variabilità spaziale e temporale nell'arco di ogni Piano di Gestione.

Infine, la normativa prevede anche il **monitoraggio di indagine**:

- quando sono sconosciute le ragioni del mancato raggiungimento degli obiettivi di SE e SC;
- nel caso in cui il monitoraggio di sorveglianza indica che per un CI gli obiettivi ambientali probabilmente non saranno raggiunti e il monitoraggio operativo non è stato ancora definito, al fine di appurare le cause che impediscono il raggiungimento degli obiettivi;



- per valutare l'ampiezza e gli impatti dell'inquinamento accidentale.

Si tratta dunque di monitoraggi attivati a scopo preventivo o in seguito a situazioni di allarme, i cui risultati non sono utilizzati per classificare direttamente un CI, sebbene possano fornire informazioni integrative ai fini della classificazione.

Le **frequenze di campionamento** sono definite nell'Allegato I del D. Lgs. 152/2006.

Nell'ambito del monitoraggio operativo è possibile ridurre le frequenze di campionamento solo se giustificabili sulla base di conoscenze tecniche e indagini di esperti. Può essere inoltre previsto anche un programma di campionamento mirato per raccogliere dati in un limitato ma ben definito periodo durante il quale si ha una maggiore variabilità. Nel caso di sostanze che possono avere un andamento stagionale come, ad esempio, i prodotti fitosanitari e i fertilizzanti, le frequenze di campionamento possono essere intensificate in corrispondenza dei periodi di massimo utilizzo.

Per le sostanze chimiche per le quali nel primo monitoraggio di sorveglianza vengono riscontrate concentrazioni che garantiscono il rispetto dello standard di qualità, le frequenze di campionamento nei successivi monitoraggi di sorveglianza possono essere ridotte.

Tabella 1 Monitoraggio di sorveglianza e operativo delle acque superficiali (fiumi e laghi). Frequenze di campionamento nell'arco di un anno

ELEMENTI DI QUALITÀ		FIUMI		LAGHI	
BIOLOGICI		SORVEGLIANZA <sup>(1)</sup>	OPERATIVO <sup>(2)</sup>	SORVEGLIANZA <sup>(1)</sup>	OPERATIVO <sup>(2)</sup>
Fitoplancton				6 volte <sup>(3)</sup>	6 volte <sup>(3)</sup>
Macrofite		2 volte <sup>(4)</sup>	2 volte <sup>(4)</sup>	1 volta <sup>(5)</sup>	1 volta <sup>(5)</sup>
Diatomee		2 volte in coincidenza con il campionamento dei macroinvertebrati <sup>(6)</sup>	2 volte, in coincidenza con il campionamento dei macroinvertebrati <sup>(6)</sup>		
Macroinvertebrati		3 volte <sup>(7)</sup>	3 volte <sup>(7)</sup>	almeno 2 volte <sup>(5)</sup>	almeno 2 volte <sup>(5)</sup>
Pesci		1 volta <sup>(8)</sup>	1 volta <sup>(8)</sup>	1 volta <sup>(9)</sup>	1 volta <sup>(9)</sup>
IDROMORFOLOGICI		SORVEGLIANZA <sup>(1)</sup>	OPERATIVO	SORVEGLIANZA <sup>(1)</sup>	OPERATIVO
Continuità		1 volta	1 volta <sup>(10)</sup>		
Idrologia		Continuo <sup>(11)</sup>	Continuo <sup>(11)</sup>	Continuo <sup>(12)</sup>	Continuo <sup>(12)</sup>
Morfologia <sup>(13)</sup>	alterazione morfologica	1 volta	1 volta <sup>(10)</sup>	1 volta	1 volta <sup>(10)</sup>
	caratterizzazione degli habitat prevalenti <sup>(14)</sup>	1 volta in coincidenza con uno dei campionamenti dei macroinvertebrati	1 volta in coincidenza con uno dei campionamenti dei macroinvertebrati	1 volta in coincidenza con uno dei campionamenti dei macroinvertebrati	1 volta in coincidenza con uno dei campionamenti dei macroinvertebrati
FISICO-CHIMICI E CHIMICI		SORVEGLIANZA <sup>(1)</sup>	OPERATIVO <sup>(15)</sup>	SORVEGLIANZA <sup>(1)</sup>	OPERATIVO <sup>(15)</sup>
Condizioni termiche		Trimestrale e comunque in coincidenza del campionamento dei macroinvertebrati e/o delle diatomee	Trimestrale e comunque in coincidenza del campionamento dei macroinvertebrati e/o delle diatomee.	Bimestrale e comunque in coincidenza del campionamento del fitoplancton	Bimestrale e comunque in coincidenza con il campionamento del fitoplancton
Ossigenazione					
Conducibilità					
Stato dei nutrienti					
Stato di acidificazione					
Altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità <sup>(16)</sup>		- trimestrale nella matrice acqua. Possibilmente in coincidenza con il campionamento dei macroinvertebrati e/o delle diatomee	- trimestrale nella matrice acqua. Nell'anno del monitoraggio biologico i campionamenti sono effettuati possibilmente in coincidenza con quelli dei macroinvertebrati e/o delle diatomee.	- trimestrale in colonna d'acqua	- trimestrale in colonna d'acqua
Sostanze dell'elenco di priorità <sup>(17)</sup>		- mensile nella matrice acqua	- mensile nella matrice acqua	- mensile in colonna d'acqua	- mensile in colonna d'acqua

Fonte: D. Lgs. 152/2006 – Allegato I

Per le varie categorie di acque superficiali, le Autorità competenti forniscono una mappa che riporta la classificazione dello stato ecologico e lo stato chimico di ciascun corpo idrico secondo lo schema cromatico delineato nella tabella di seguito riportata.

Tabella 2 Schema cromatico per la presentazione delle classi dello stato ecologico

Classe dello stato ecologico	Colori associati
Elevato	
Buono	
Sufficiente	
Scarso	
Cattivo	

Fonte: D. Lgs. 152/2006 – Allegato I

Tabella 3 Schema cromatico per la presentazione delle classi dello stato chimico

Classe dello stato chimico	Colori associati
Buono	
Non buono	

Fonte: D. Lgs. 152/2006 – Allegato I

Il **monitoraggio dei corpi idrici con acque a specifica destinazione funzionale** avviene secondo i criteri generali e metodologici definiti nell'Allegato II al D. Lgs. 152/2006 (ad eccezione delle acque destinate alla balneazione). La valutazione restituisce un giudizio di conformità. Nel caso specifico delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, le acque sono classificate in categorie (A1, A2, A3), a cui corrispondono differenti livelli di trattamento che si rendono necessari ai fini dello specifico utilizzo dell'acqua.

Alcune **aree protette** hanno reti dedicate, altre si avvalgono dei punti di monitoraggio ambientale delle reti attivate in conformità alla dir. 2000/60/CE. Le aree protette sono inoltre oggetto di specifica rendicontazione alla Commissione europea. Gli obiettivi specifici di ciascuna area protetta possono essere più rigorosi o diversamente caratterizzati rispetto a quelli posti dalla dir. 2000/60/CE per i corpi idrici, in funzione delle finalità specifiche per le quali sono state istituite.

#### ACQUE SOTTERRANEE

Il D.Lgs. 30/09 prevede la definizione dello **Stato Chimico (SC)** e dello **Stato Quantitativo (SQ)** di ciascun corpo idrico sotterraneo (CIS), al fine di definire lo stato complessivo dei corpi idrici che viene assunto come il risultante stato peggiore tra quello chimico e quello quantitativo. E' quindi necessario effettuare il monitoraggio dello Stato Chimico e di quello Quantitativo, in ciascun CIS o gruppo di CIS, tramite apposite reti e programmi di monitoraggio, le cui risultanze permettono di classificare lo stato dei corpi idrici e di integrare e validare la caratterizzazione e la definizione del rischio di non raggiungimento dell'obiettivo di Buono Stato Chimico e Quantitativo.

Le reti per il monitoraggio dei CIS sono pertanto le seguenti:

- rete per il monitoraggio dello Stato Quantitativo
- rete per il monitoraggio dello Stato Chimico

Le due tipologie di reti di monitoraggio devono essere strutturate in funzione della tipologia di corpi idrici (complessi idrogeologici), della loro estensione areale, della eventuale suddivisione dei corpi idrici con la profondità (acquiferi multistrato), della vulnerabilità intrinseca, della velocità di rinnovamento delle acque, delle pressioni antropiche presenti e degli impatti riscontrati, tenendo conto del modello concettuale delle acque sotterranee ricostruito.

La densità areale delle stazioni di monitoraggio sarà in generale tanto più alta quanto maggiori saranno: la vulnerabilità intrinseca, la velocità di rinnovamento delle acque, le pressioni antropiche e gli impatti riscontrati. Le stazioni per il monitoraggio quantitativo possono o meno coincidere con quelle per il monitoraggio chimico. La scelta in genere è determinata dalla tipologia di infrastruttura presente, ovvero se è consentito sia il prelievo di acqua (monitoraggio chimico) sia la misura di livello

(pozzo) o portata (sorgente puntuale e sorgente lineare), tenendo conto di criteri basati sulla facilità di accesso, sull'accesso a lungo termine e sulla sicurezza. Ciò che risulta importante nel monitoraggio è infatti riuscire a mantenere una "vita" medio-lunga delle singole stazioni di monitoraggio, al fine di disporre di serie temporali significative (almeno 10 anni), che sono necessarie per identificare eventuali tendenze significative e durature all'aumento degli inquinanti, oltre che eventuali inversioni di tendenze. Questo vale in particolare per lo Stato Chimico, ma è altrettanto importante per lo Stato Quantitativo, dove serie temporali lunghe permettono di ottenere valutazioni più affidabili in quanto meno influenzate da variazioni naturali dei livelli/portate a seguito di periodi climatici estremi, molto piovosi o molto siccitosi.

Sono previste dalla normativa diverse tipologie di monitoraggio chimico:

- **monitoraggio di sorveglianza**, finalizzato a integrare e validare la caratterizzazione e la identificazione del rischio di non raggiungere l'obiettivo di Buono Stato Chimico per tutti i CIS (o gruppi di CIS), oltre a fornire informazioni utili a valutare le tendenze a lungo termine delle condizioni naturali e delle concentrazioni di inquinanti derivanti dall'attività antropica, in concomitanza con l'analisi delle pressioni e degli impatti;
- **monitoraggio operativo**, finalizzato a stabilire lo stato di qualità di tutti i CIS (o gruppi di CIS) definiti a rischio e stabilire la presenza di significative e durature tendenze ascendenti nella concentrazione degli inquinanti.

I CIS sono sottoposti, a seconda del tipo di monitoraggio, a programmi di monitoraggio che si differenziano per periodicità, nell'ambito del Piano di Gestione, per frequenza, nell'anno di monitoraggio, e per parametri chimici monitorati. Il monitoraggio operativo è eseguito tutti gli anni nei periodi intermedi tra due monitoraggi di sorveglianza a una frequenza sufficiente a rilevare gli impatti delle pressioni e, comunque, almeno una volta l'anno.

Lo Stato Quantitativo si basa sulla definizione di un modello concettuale che tenga conto delle misure di livello delle acque sotterranee in pozzo (influenzato da ricariche e prelievi), utilizzate per la ricostruzione del bilancio idrico (afflussi/deflussi), e integrate dagli altri elementi che caratterizzano il bilancio idrico (ad esempio dati di precipitazioni, portate di sorgenti puntuali e di sorgenti lineari lungo i fiumi). Questo processo è finalizzato a verificare che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili. In questa definizione di Buono Stato Quantitativo viene contemplato il fatto che l'alterazione antropica del livello delle acque sotterranee, su base temporanea o permanente, non comporti un deterioramento significativo della qualità delle acque sotterranee e pertanto non si verifichino modifiche significative al flusso idrico sotterraneo in grado di attivare il noto fenomeno dell'intrusione di acqua salata.

Le **frequenze di campionamento** sono definite nell'Allegato I del D. Lgs. 152/2006, da intendersi come frequenze minime. La scelta di un'appropriata frequenza di monitoraggio di sorveglianza è generalmente basata sul modello concettuale e sui dati di monitoraggio delle acque sotterranee esistenti. Di grande importanza sono i cambiamenti nell'andamento temporale della concentrazione degli inquinanti che influenza la frequenza di monitoraggio selezionata così come l'accresciuta conoscenza del modello concettuale.

Tabella 4 Monitoraggio di sorveglianza delle acque sotterranee. Frequenze di campionamento

		Tipo di flusso dell'acquifero				
		Confinato	Libero			
			Flusso intergranulare significativo		Flusso esclusivamente per fessurazione	Flusso per carsismo
Flussi significativi profondi	Flusso superficiale					
Frequenza iniziale (parametri di base e addizionali)		2 volte all'anno	trimestrale	trimestrale	trimestrale	trimestrale
Frequenza a lungo termine (parametri di base)	Trasmissività generalmente alta-moderata	Ogni 2 anni	1 volta all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno
	Trasmissività generalmente bassa	Ogni 6 anni	1 volta all'anno	1 volta all'anno	1 volta all'anno	-
Parametri addizionali		Ogni 6 anni	Ogni 6 anni	Ogni 6 anni	Ogni 6 anni	-

Fonte: D. Lgs. 152/2006 – Allegato I

Tabella 5 Monitoraggio operativo delle acque sotterranee. Frequenze di campionamento

	Tipo di flusso dell'acquifero				
	Confinato	Libero			
		Flusso intergranulare significativo		Flusso esclusivamente per fessurazione	Flusso per carsismo
Flussi significativi profondi	Flusso superficiale				
Acque sotterranee ad elevata vulnerabilità	1 volta all'anno	2 volte all'anno		Come appropriato ma almeno 2 volte all'anno	Come Appropriato almeno trimestrale
Acque sotterranee a bassa vulnerabilità	1 volta all'anno	1 volta all'anno	2 volte all'anno in caso di tendenze significative	Come appropriato ma almeno 2 volte all'anno	Come Appropriato almeno trimestrale

Fonte: D. Lgs. 152/2006 – Allegato I

Per le acque sotterranee le Autorità competenti forniscono una mappa che riporta la classificazione dello stato chimico di ciascun acquifero o gruppo di corpi idrici secondo lo schema cromatico delineato nella tabella di seguito riportata.

Tabella 6 Schema cromatico per la presentazione delle classi dello stato chimico

Classe dello stato chimico	Colori associati
Buono	
Non buono	

Fonte: D. Lgs. 152/2006 – Allegato I

## 2. DISTRETTO IDROGRAFICO DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE

Il Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale è stato individuato con il Decreto Legislativo 152/2006, ai sensi delle indicazioni della Direttiva 2000/60/CE.

Con la Legge n. 221/2015 il territorio di riferimento del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale è stato modificato. Attualmente interessa tre Regioni (Liguria, Toscana, Umbria) e comprende i seguenti Bacini

- Bacino nazionale del Fiume Arno
- Bacino nazionale del Fiume Serchio
- Bacino interregionale del Fiume Magra
- Bacino regionale Liguria
- Bacino Regionale Toscana Nord
- Bacino Regionale Toscana Costa
- Bacino Regionale Ombrone Grossetano

Figura 1 Mappa dei Distretti Idrografici italiani (post L. 221/2015)



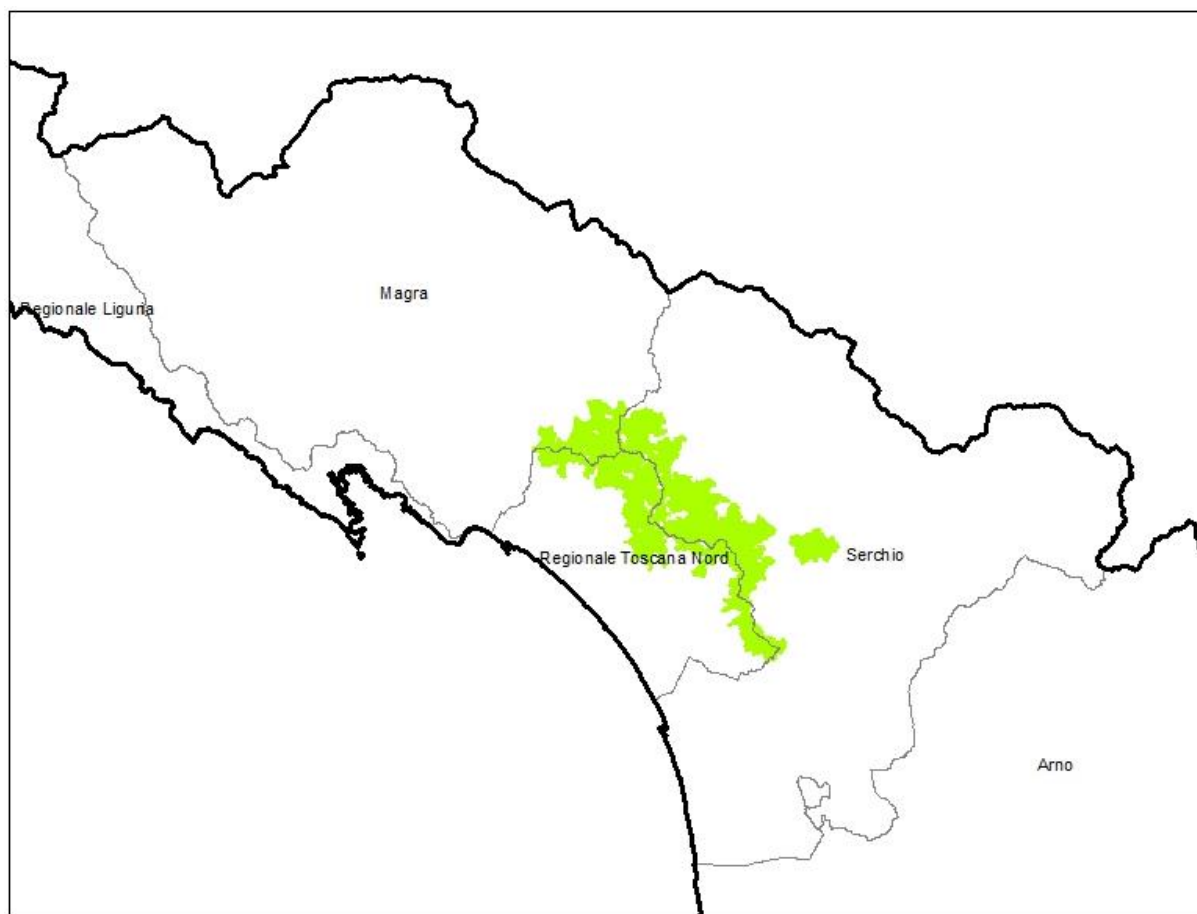
Fonte: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

L'area protetta ricade nei seguenti bacini idrografici:

- Bacino nazionale del Fiume Serchio (50 % della superficie del Parco);
- Bacino Regionale Toscana Nord (36 % della superficie del Parco);

- Bacino interregionale del Fiume Magra (14 % della superficie del Parco).

Figura 2 Il territorio del Parco e i Bacini idrografici



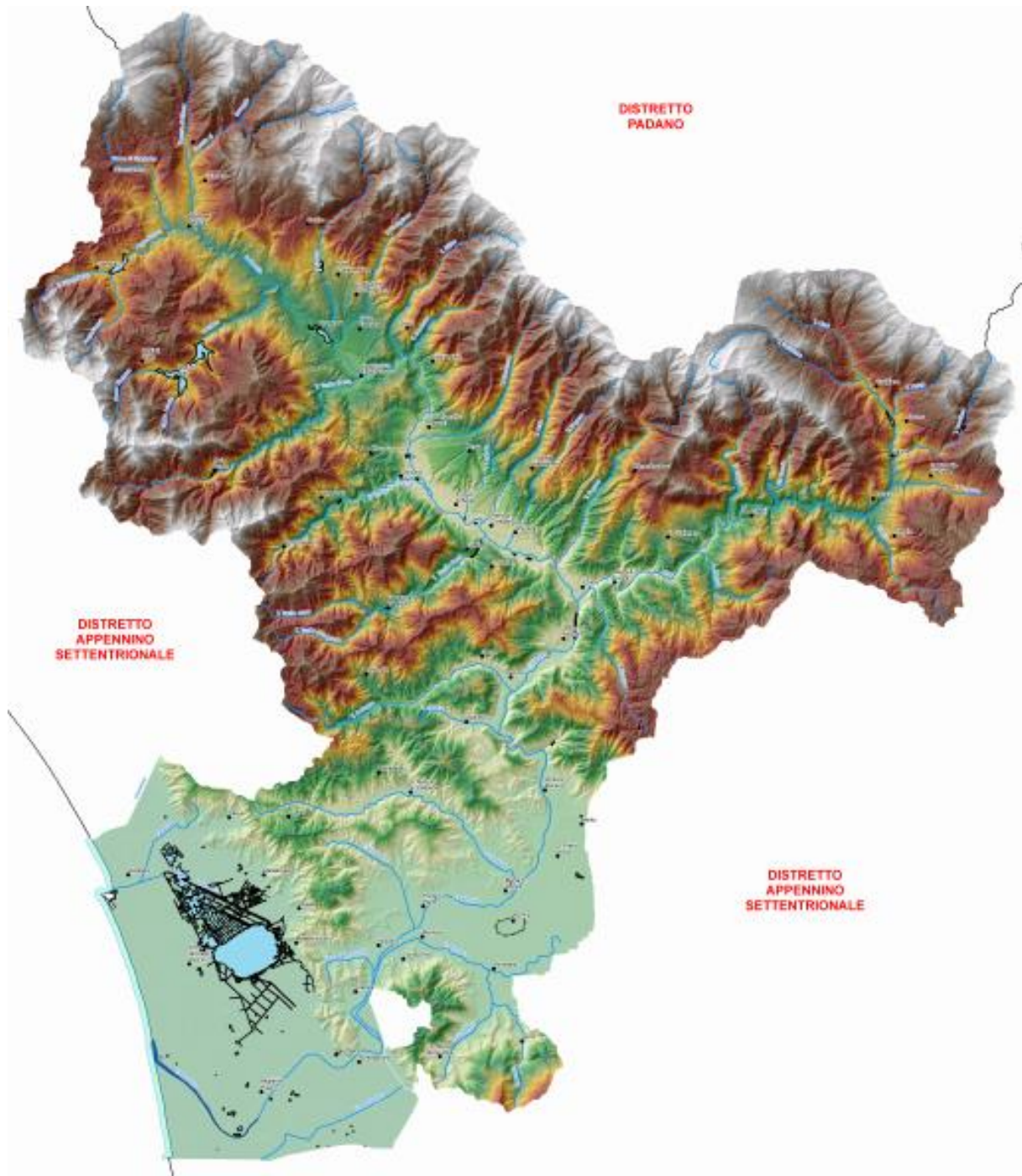
Fonte: nostre elaborazioni

### 2.1. IL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SERCHIO

Il Fiume Serchio nasce dallo spartiacque della dorsale appenninica che separa il settore più settentrionale della Toscana dall'Emilia Romagna, individuato, da ovest verso est, dall'allineamento delle cime dei monti Tondo (1783 m s.l.m.), Ischia (1727 m s.l.m.), Sillano (1875 m s.l.m.), Castellino (1818 m s.l.m.) e Prato (2008 m s.l.m.) che delimitano la testata del suo bacino. Da qui, il fiume scorre in direzione sud-est per circa 50 chilometri fino alla confluenza, in sinistra idrografica, con il torrente Lima, suo principale affluente. Dopo aver ricevuto le acque del Lima, il Serchio piega decisamente verso sud, per poi dirigersi, una volta arrivato nella piana di Lucca, verso sudovest. Attraversando la piana costiera di S. Rossore – Migliarino, raggiunge il mare tra la foce dell'Arno ed il porto di Viareggio.

Tra gli affluenti del Serchio quello di gran lunga più importante è il Torrente Lima che ha una lunghezza di 42 km ed un bacino di circa 315 km<sup>2</sup>. Gli altri affluenti, per la particolare conformazione allungata del bacino principale, hanno lunghezza limitata (generalmente inferiore ai 20 km) e drenano superfici di estensione non superiore ai 50 km<sup>2</sup>.

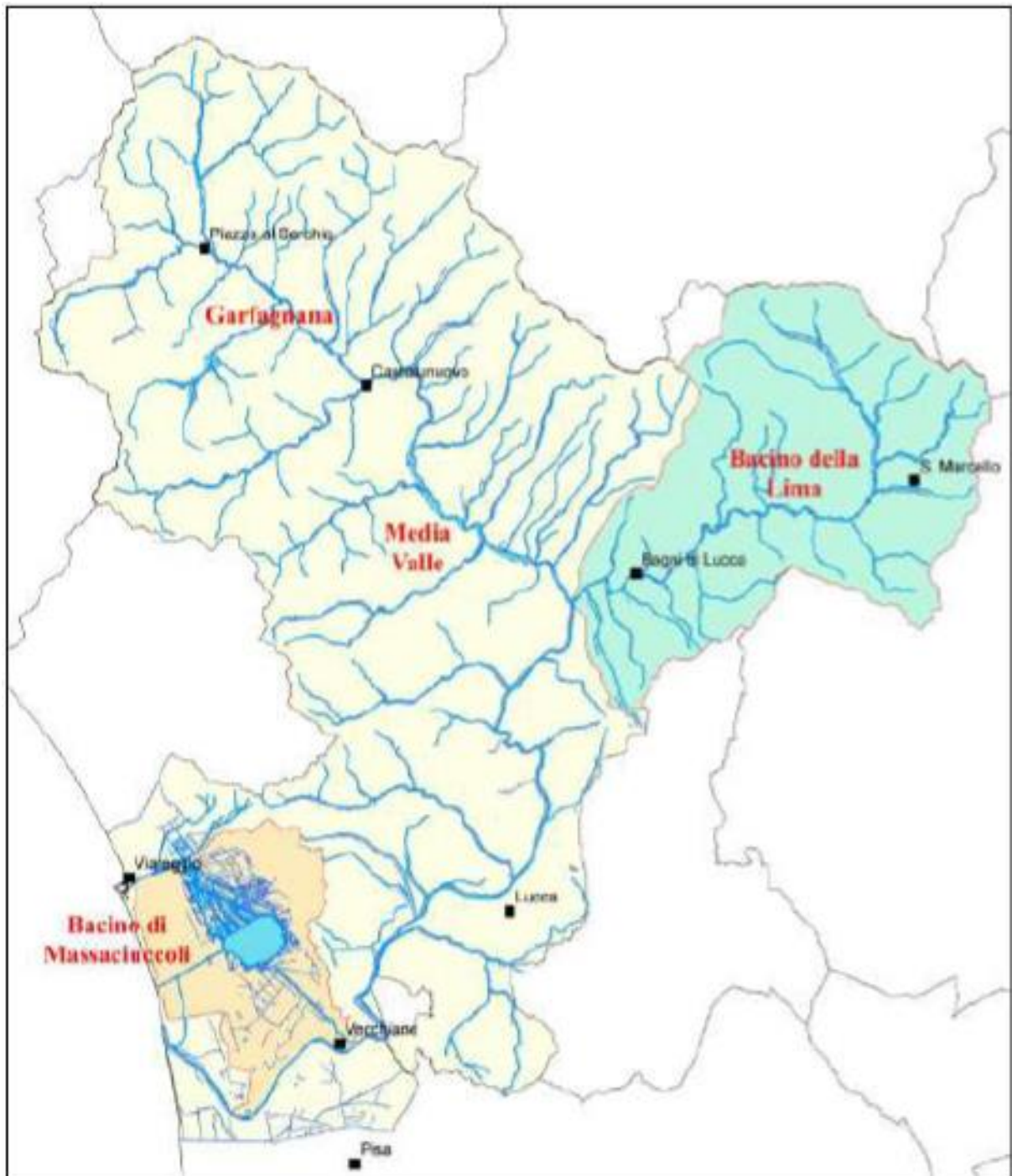
Figura 3 Bacino Idrografico del Fiume Serchio



Fonte: Piano di Gestione del Distretto Idrografico Pilota del Fiume Serchio



Figura 4 Reticolo idrografico e sottobacini del Bacino Idrografico del Fiume Serchio



Fonte: Piano di Gestione del Distretto Idrografico Pilota del Fiume Serchio

Dal punto di vista geologico e geomorfologico, il Bacino è sostanzialmente suddivisibile in tre macro zone: l'area a nord di Ponte a Moriano, comprendente la Garfagnana, la Media Valle, ed il sottobacino del Torrente Lima; quella a sud di Ponte a Moriano, tra i rilievi delle Pizzorne ed il Monte Pisano, corrispondente alla piana di Lucca, ed infine la bassa valle del Serchio, da Ripafratta al mare, oltre al bacino del lago di Massaciuccoli.

Fino alla confluenza con il torrente Lima la vallata del Serchio corrisponde ad una ampia depressione tettonica, la cui influenza sulle caratteristiche morfologiche del territorio è chiaramente riconoscibile. I fianchi della valle mostrano ancora, a luoghi, un profilo a gradinata di faglie dirette, che scende verso il fondovalle. Il reticolo idrografico segue nei suoi tratti fondamentali i lineamenti tettonici della regione, con il Serchio che scorre prevalentemente lungo l'asse della depressione, allungata in

direzione Nord Ovest – Sud Est, e con gli affluenti che incidono profondamente, ed in direzione generalmente trasversale, i pilastri tettonici del versante apuano e del versante appenninico. L'area a sud di Ponte a Moriano, delimitata a settentrione dall'altopiano delle Pizzorne, costituisce la piana lucchese; essa corrisponde ad un'ampia depressione tettonica colmata da sedimenti argillosi di ambiente lacustre, sormontati da depositi alluvionali sabbioso-ghiaiosi ed infine da limi e sabbie recenti. A valle di Ripafratta, fino alla foce, il Serchio scorre nei depositi alluvionali della pianura. Nel bacino del lago di Massaciuccoli affiorano infine argille e terreni torbosi.

La particolare posizione del bacino, allungato longitudinalmente rispetto al mare, e le particolari caratteristiche geografiche ed orografiche fanno sì che l'area sia una delle più piovose d'Italia, con piogge la cui intensità supera, sui rilievi apuani, i 3.000 mm annui (Baldacci, Rapetti, Vittorini, 1994).

## 2.2. IL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME MAGRA

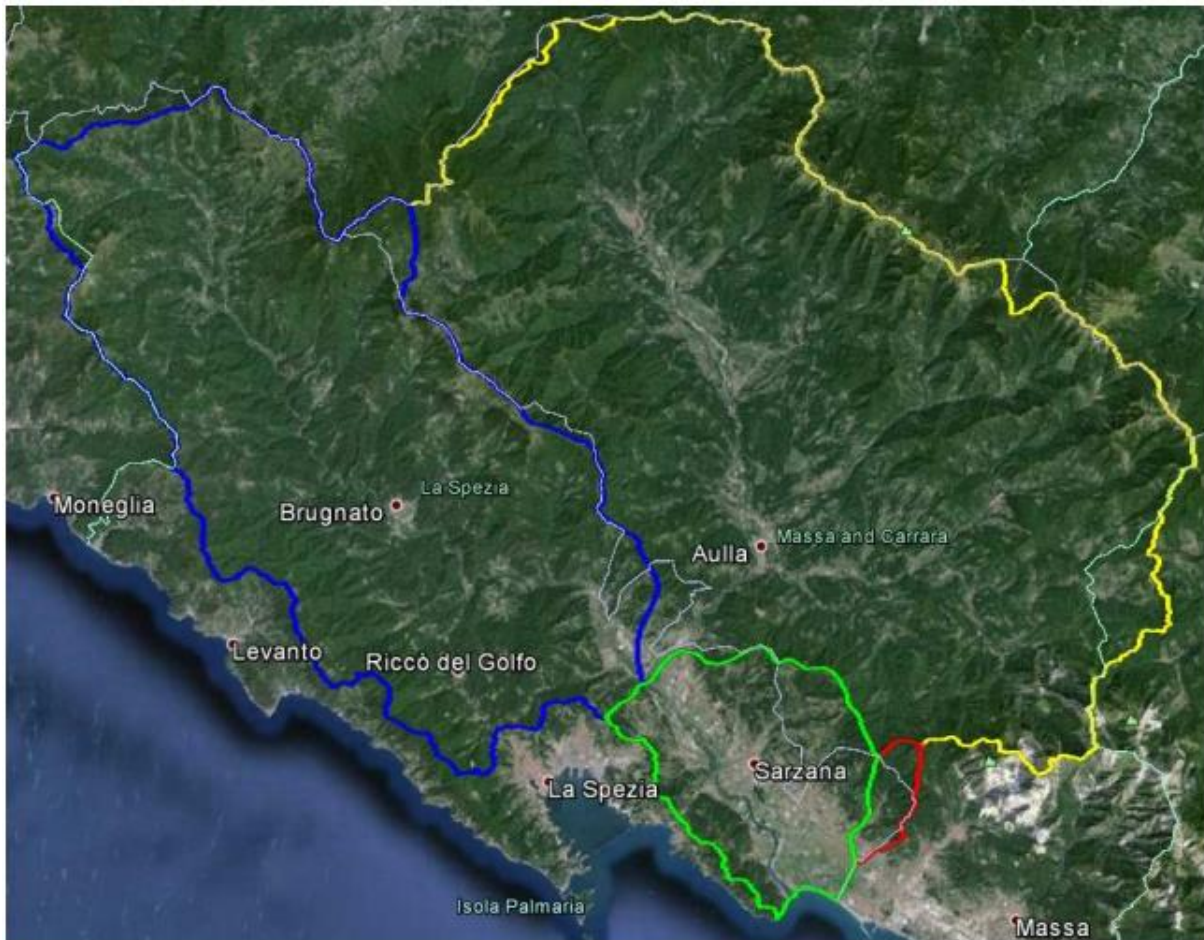
Il bacino del Magra confina con il bacino del Po a settentrione (nel tratto compreso tra Cima Belfiore ed il M. Prato Pinello), con i bacini liguri del Graveglia - Entella e del Gromolo - Petronio verso ovest, (tra il M. Prato Pinello ed il M. S. Nicolao), con i bacini dello spezzino costiero (Cinque Terre e Golfo di La Spezia: da M. San Nicolao a Punta Bianca) verso SW, con il Mar Tirreno a meridione e con le Alpi Apuane, con i bacini dei T. Carrione (dal M. La Pizza al M. Spallone) e Frigido (tra il M. Spallone ed il M. Grondilice), seguite dall'Appennino Tosco Emiliano e dallo spartiacque col F. Serchio (tra il M. Grondilice e Cima Belfiore) verso est.

Il territorio del bacino del F. Magra può essere suddiviso in tre grandi parti o "ambiti", individuati sulla base dei caratteri fisiografici, idrologici e socio-economici:

- Ambito 1 - il Magra (delimitato dal perimetro giallo nella successiva figura) prima della confluenza del suo maggiore affluente, che è il Vara; tale territorio, dell'estensione di circa 960 Km<sup>2</sup>, ricade pressoché completamente in Regione Toscana (Provincia di Massa Carrara e in misura molto minore Provincia di Lucca) ed è noto come Lunigiana;
- Ambito 2 - il Vara (delimitato dal perimetro blu nella successiva figura), ossia il bacino di questo particolare e rilevantissimo affluente; tale territorio, dell'estensione di 606 Km<sup>2</sup>, ricade pressoché completamente in Regione Liguria (Provincia della Spezia e minimamente in Provincia di Genova) e in misura molto minore in Regione Toscana (Provincia di Massa Carrara ed in particolare Comuni di Zeri e Podenzana) ed è noto come Val di Vara;
- Ambito 3 - il Magra dalla confluenza del Vara alla foce (delimitato dal perimetro verde nella successiva figura); tale territorio, dell'estensione di circa 150 Km<sup>2</sup>, ricade pressoché completamente in Regione Liguria (Provincia della Spezia) e in misura molto minore in Regione Toscana (Provincia di Massa Carrara ed in particolare Comune di Fosdinovo) ed è noto come bassa Val di Magra.

A tali ambiti deve essere aggiunto il bacino del T. Parmignola (delimitato dal perimetro giallo nella successiva figura), anch'esso interregionale, che fa parte del territorio di competenza di questa UoM e che ricade nel Comune di Carrara, (Regione Toscana) essenzialmente per la porzione di monte, oltre che nei Comuni di Ortonovo e Sarzana (Regione Liguria); esso può comunque, per omogeneità di caratteristiche fisiografiche e socio-economiche, essere considerato all'interno dell'Ambito 3.

Figura 5 Bacino Idrografico del Fiume Magra e sottoambiti



Nota: alto Magra (contorno giallo), Vara (contorno blu), basso Magra e Parmignola (contorno verde e rosso)

Fonte: Proposta di Piano di Gestione Rischio Alluvioni

Il Fiume Magra riceve, prima della confluenza con il Vara (Ambito 1), un numero elevato d'affluenti caratterizzati da superfici drenate oggettivamente significative a scala di bacino, disposti nel loro assieme con una marcata dissimmetria ben giustificata dall'importanza e altitudine dei rilievi dai quali scendono: ampi e addirittura amplissimi gli affluenti di sinistra della parte terminale (Aulella e Taverone, in particolare), meno ampi quelli della parte alta; ampi gli affluenti di destra della parte apicale (Magriola, Verde e Gordana), meno quelli della parte terminale (Osca, Penolo, Cisolagna). In questo primo ambito (Alto e Medio Magra) si registra un afflusso medio meteorico un afflusso medio meteorico di 1.707 mm/anno.

Nel sottobacino del Fiume Vare, caratterizzato da affluenti di destra mediamente più brevi e con bacini meno estesi e da affluenti di sinistra più lunghi e più ampi, si registra un afflusso meteorico medio di 1.770 mm/anno.

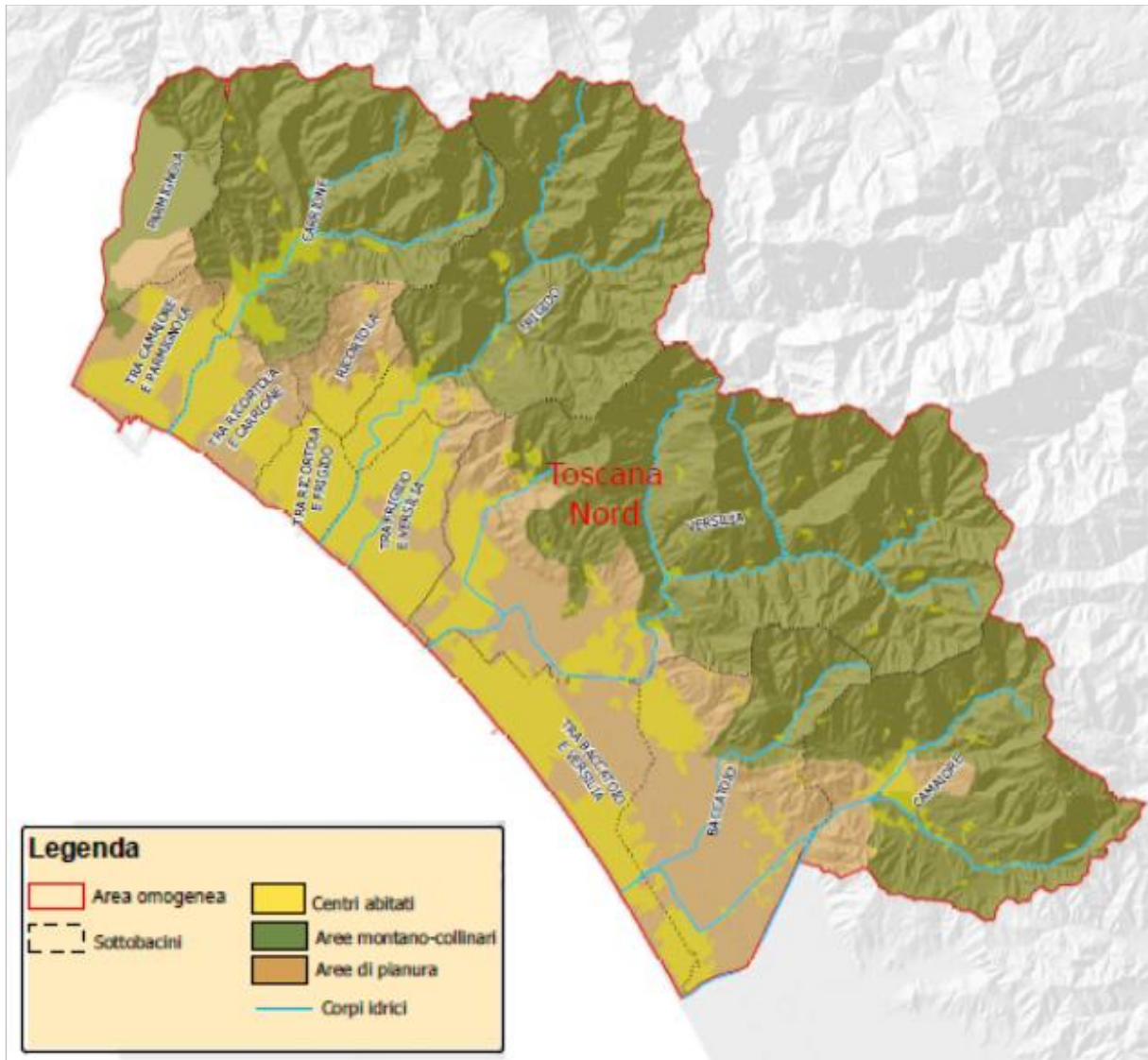
Il tratto terminale del Magra (Basso Magra – Ambito 3) è caratterizzato dall'assetto pianeggiante, nel quale trasporto e soprattutto sedimentazione vanno via via prevalendo sulla capacità d'asporto. In tale tratto il Magra non riceve più affluenti naturali di grande bacino, ad eccezione del T. Calcandola (km<sup>2</sup> 20 circa), e di altri, ancora minori, per lo più largamente artificializzati e in parte connessi alle opere e agli interventi di bonifica delle aree paludose a suo tempo caratterizzanti tutto l'ambito della piana terminale e costiera pertinenziale.

In questo ambito le piovosità medie sul grande periodo (trentennale) si attestano sui 1175 mm con massimi nel periodo di poco inferiori ai 1500 e minimi attorno ai 700.

### 1.1. IL BACINO IDROGRAFICO TOSCANA NORD

Il Bacino Toscana Nord insiste sul territorio compreso tra il Bacino del Fiume Magra a Nord, il Bacino del Fiume Serchio ad Est e Sud Est ed il Mar Tirreno ad Ovest. Comprende un insieme di corsi d’acqua che si originano dalla catena delle Alpi Apuane con recapito diretto a mare.

Figura 6 Bacino Idrografico Toscana Nord



Fonte: Proposta di Piano di Gestione Rischio Alluvioni – Uni of Management Toscana Nord

I corsi d’acqua del bacino Regionale Toscana Nord sono caratterizzati da un andamento generalizzato Est-Ovest, con bacino montano mediamente alto con pendenze dell’alveo elevate, breve tratto per raggiungere la foce, dove la pendenza si riduce rapidamente, elevata pensilità sulla pianura. Fa eccezione il fiume Versilia che, dopo la deviazione verso il Lago di Porta, effettuata a partire dal 1600, presenta un tratto con andamento Sud Est - Nord Est e pendenze piuttosto ridotte nel tratto vallivo, causa l’andamento artificiale imposto che ne allunga il suo percorso. Tutti i corsi d’acqua presentano arginature nel tratto di pianura con pensilità più o meno pronunciata (più marcata per quelli meridionali). Altri corsi affluiscono alla parte terminale dei corsi d’acqua principali od in modo naturale (es. colatori destro e sinistro del fiume Versilia) o, più generalmente, tramite sollevamento meccanico attraverso gli impianti idrovori di bonifica. Una rete di canali di acque basse (fossa Maestra, fosso Lavello, fosso Brugiano, fosso Magliano, fosso Poveromo, fosso Fiumetto-Tonfano) ha sbocco diretto in mare.

I corsi d’acqua sono caratterizzati da un trasporto solido naturale relativamente modesto in funzione delle caratteristiche geologiche dei bacini contribuenti, dove non sono percentualmente elevate le

coperture detritiche. Potenzialmente elevato (e lo è stato di fatto in passato) il trasporto solido artificiale connesso alla lavorazione delle pietre ornamentali sia per gli apporti del materiale di scarto riversato nei ravaneti sia di quello di segazione (frazioni fini). Allo stato attuale, essendo in pratica scomparso l'apporto fine artificiale per l'attivazione dei sistemi di raccolta e smaltimento, il materiale che raggiunge il mare è rappresentato sostanzialmente dagli apporti naturali. L'unico corso d'acqua che ancora trasporta sensibili volumi di materiale è il fiume Frigido.

Dal punto di vista climatologico, il Bacino è generalmente caratterizzata da valori elevati di piovosità, in relazione alla sua esposizione (vicinanza al mare) ed alla morfologia (catene montuose medio alte disposte all'incirca parallelamente alla costa ed a breve distanza da questa, distanza dal crinale Apuano alla costa circa 15 Km). Le piogge più intense si verificano nei periodi di variazione stagionale, fine primavera e fine estate, quelle più persistenti nel periodo autunnale.

### 3. IL PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE

Il Piano di Gestione delle Acque è lo strumento di pianificazione introdotto dalla direttiva 2000/60/CE, direttiva quadro sulle acque, recepita a livello nazionale con il d. lgs. n. 152/2006. La direttiva istituisce un quadro di azione comunitaria in materie di acque, anche attraverso la messa a sistema una serie di direttive in materia previgenti in materia, al fine di ridurre l'inquinamento, impedire l'ulteriore deterioramento e migliorare lo stato ambientale degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle aree umide sotto il profilo del fabbisogno idrico.

A tal fine la direttiva prevede un preciso cronoprogramma per il raggiungimento degli obiettivi prefissati – il buono stato ambientale per tutti i corpi idrici, superficiali e sotterranei ed aree protette connesse – individuando nel Piano di Gestione delle Acque (PdG) lo strumento conoscitivo, strategico e programmatico attraverso cui dare applicazione ai precisi indirizzi comunitari, alla scala territoriale di riferimento, individuata nel distretto idrografico. Altra caratteristica del PdG è che lo stesso trova in buona misura attuazione attraverso misure derivanti da direttive e pianificazioni collegate (in particolare la direttiva nitrati, la direttiva acque reflue, Habitat, ecc...) e in particolare dai Piani di Tutela delle acque Regionali.

La pianificazione delle acque è articolata in tre cicli sessennali con scadenze al 2015, 2021 e 2027.

Il Piano 2016-2021, approvato in via definitiva nel Comitato Istituzionale Integrato del 3 marzo 2016, costituisce il I aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque dell'Appennino Settentrionale (II ciclo) ed è il Piano ad oggi vigente.

Con la Legge n. 221/2015 all'interno del distretto dell'Appennino Settentrionale è stato ricompreso il bacino dell'ex distretto del fiume Serchio, su cui erano già stato approvati (e vigenti) il Piano di Gestione Acque 2010 e il Piano di Gestione Acque 2015.

Il Piano 2021-2027 (III ciclo) sarà articolato sul territorio dell'intero Distretto.

### 3.1. ACQUE SOTTERRANEE NEL TERRITORIO DELLE ALPI APUANE

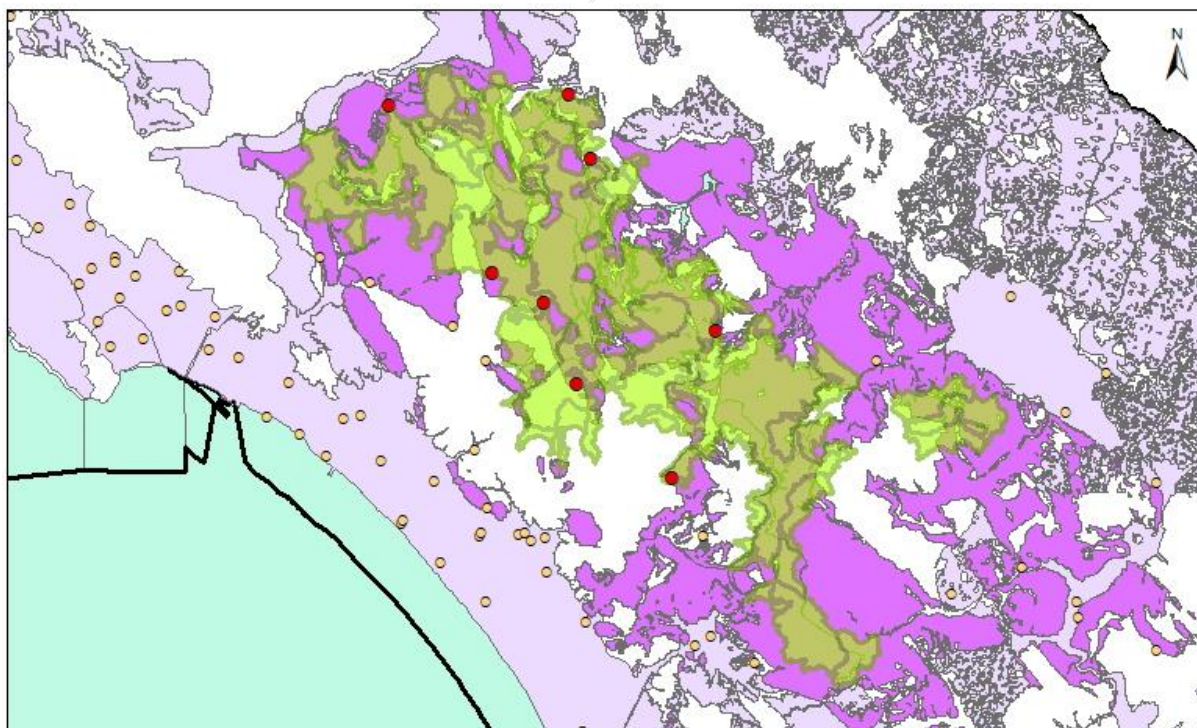
Il territorio del Parco è caratterizzato da 2 Acquiferi e da 4 Gruppi di Corpi Idrici Sotterranei.

Acquifero	Codice Gruppo di CI	Area (kmq)
Corpo idrico carbonatico metamorfico delle Apuane	Gruppo di Corpi Idrici IT0999MM013_ITC	84
	Gruppo di Corpi Idrici IT0999MM013_ITD	67,7
Corpo idrico carbonatico non metamorfico delle Apuane	Gruppo di Corpi Idrici IT0999MM011_ITC	77,1
	Gruppo di Corpi Idrici IT0999MM011_ITD	194,3







Per la valutazione del loro stato di qualità sono localizzate 25 stazioni di monitoraggio, di cui le seguenti 8 interne al perimetro del Parco:

- Gruppo di Corpi Idrici IT0999MM013\_ITC
  - Cod. IT09S0475 - Sorgente Retignano
  - Cod. IT09S0480 - Sorgente Renara
  - Cod. IT09S0481 - Sorgente Frigido
  - Cod. IT09S2436 - Sorgente Lucido Inferiore
  - Cod. IT09S2410 - Sorgente Polla Altissimo
- Gruppo di Corpi Idrici IT0999MM013\_ITD
  - Cod. IT09S0471 - Sorgente Isola Santa
  - Cod. IT09S1604 - Sorgente Fracassata
- Gruppo di Corpi Idrici IT0999MM011\_ITD
  - Cod. IT09S1603 - Sorgente Bottaccio

Figura 7 Acquiferi e Corpi Idrici Sotterranei del Parco delle Alpi Apuane



## Legenda

-  Perimetro del Distretto Idrografico
-  Corpi idrici sotterranei
-  Corpi idrici sotterranei che interessano il Parco
-  Parco delle Alpi Apuane
-  Rete di monitoraggio delle acque sotterranee
-  Rete di monitoraggio delle acque sotterranee - Stazioni localizzate nel territorio del Parco

Fonte: Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale

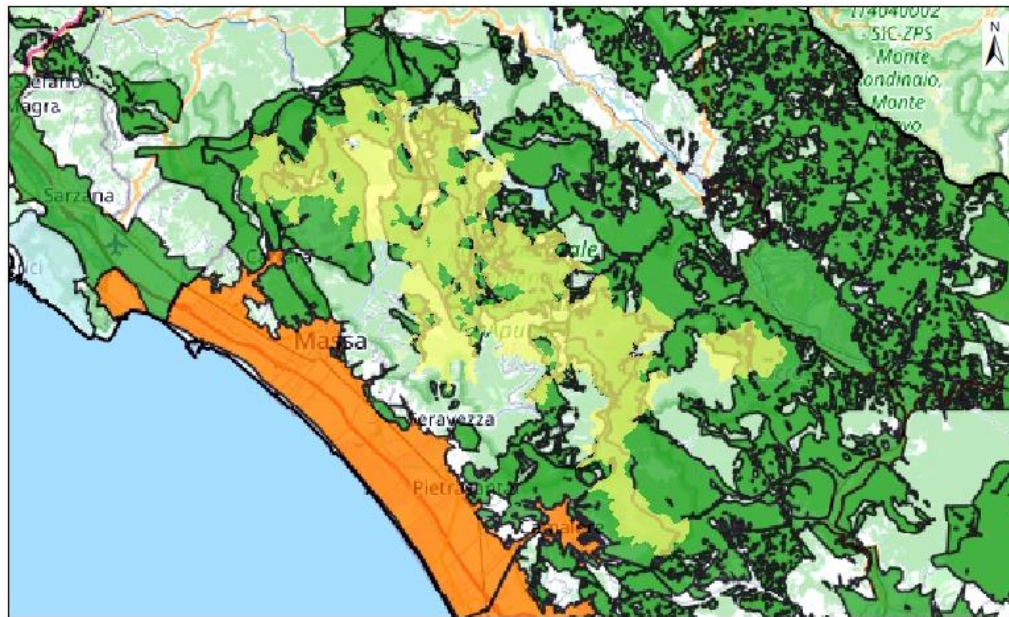
Il primo ciclo di monitoraggio (2010-2015) ha restituito per lo Stato Chimico e lo Stato Quantitativo dei 4 Gruppi di Corpi Idrici la classe "Buono".

Tabella 7 Stato Chimico e Stato Quantitativo dei Gruppi di Corpi Idrici del Parco delle Alpi Apuane

Codice Gruppo di CI	Stazioni di monitoraggio (n.)	Stazioni di monitoraggio interne al Parco (codice)	Periodo di monitoraggio	Pressioni	Stato Quantitativo	Stato Chimico
Gruppo di Corpi Idrici IT0999MM01_3_ITC	9	C IT09S0475 C IT09S0480 C IT09S0481 C IT09S2410 C IT09S2436	2010-2015	Diffuse (2.10)	BUONO	BUONO
Gruppo di Corpi Idrici IT0999MM01_3_ITD	2	C IT09S0471 C IT09S1604	2010-2015	Diffuse (2.10)	BUONO	BUONO
Gruppo di Corpi Idrici IT0999MM01_1_ITC	4		2010-2015		BUONO	BUONO
Gruppo di Corpi Idrici IT0999MM01_1_ITD	10	C IT09S1603	2010-2015		BUONO	BUONO

Fonte: Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale

Figura 8 Stato quantitativo delle acque sotterranee del Parco delle Alpi Apuane



#### Legenda

Parco delle Alpi Apuane

Fonte: Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale

### 3.2. ACQUE SUPERFICIALI NEL TERRITORIO DELLE ALPI APUANE

I Corpi Idrici identificati nei 3 Bacini Idrografici (Serchio, Magra, Toscana Nord) sono di seguito elencati:

- Bacino Idrografico del Fiume Serchio
  - Cod. IT09R019SE684FI - Torrente Serchio di Gramolazzo
  - Cod. IT09R019SE393Fi - Torrente Acqua Bianca Monte
  - Cod. IT09R019SE332Fi – Fosso Tambura
  - Cod. IT09R019SE283Fi – Fosso Lussia
  - Cod. IT09R019SE756FI – Torrente Turrite Secca
  - Cod. IT09R019SE754Fi – Torrente Turrite di Gallicano
  - Cod. IT09R019SE752FI – Torrente Turrite Cava Monte
  - Cod. IT09R019SE755FI – Torrente Turrite di S. Rocco
  - Cod. IT09R019SE621FI – Torrente Pedogna
- Bacino Idrografico del Fiume Magra
  - Cod. IT09CI\_I018MA571FI - Torrente Lucido di Vinca
  - Cod. IT09CI\_I018MA428FI - Torrente Bardine-Torrente Bardinello
- Bacino Idrografico Toscana Nord
  - Cod. IT09CI\_R000TN261FI – Fosso di Torano
  - Cod. IT09CI\_R000TN451FI - Torrente Carrione Monte
  - Cod. IT09CI\_R000TN104FI1 – Fiume Frigido-Fiume Secco-Canale degli Alberghi Monte
  - Cod. IT09CI\_R000TN489FI - Torrente di Renara
  - Cod. IT09CI\_R000TN686FI - Torrente Serra (2)
  - Cod. IT09CI\_R000TN045FI – Canale del Giardino
  - Cod. IT09CI\_R000TN138FI – Fiume Veza
  - Cod. IT09CI\_R000TN565FI – Torrente Lombrigese
  - Cod. IT09CI\_R000TN086FI – Fiume Camaiole-Torrente Lucese Monte



## BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SERCHIO

Si riportano di seguito i risultati del primo ciclo di monitoraggio (2009-2014) localizzate lungo i Corpi Idrici che interessano almeno per un tratto il territorio del Parco delle Alpi Apuane.

Tabella 8 Bacino del Fiume Serchio - Stato Ecologico e Stato Chimico dei Corpi Idrici che interessano il Parco delle Alpi Apuane

Corpo Idrico	Caratteristiche	Periodo di monitoraggio	Stato Ecologico		Stato Chimico	
			Classe	Indicatori biologici e parametri chimico-fisici critici	Classe	Sostanze chimiche con superamento dei valori soglia
Torrente Serchio di Gramolazzo	Naturale	2009-2014	ELEVATO		BUONO	
Torrente Acqua Bianca Monte	Naturale	2009-2014	BUONO		BUONO	
Fosso Tambura	Naturale	2009-2014	BUONO		BUONO	
Fosso Lussia	Naturale	2009-2014	BUONO		NON BUONO	Mercurio e relativi composti
Torrente Turrite Secca	Fortemente modificato	2009-2014	SCARSO	Macrofite Macroinvertebrati bentonici	BUONO	
Torrente Turrite di Gallicano	Fortemente modificato	2009-2014	SCARSO	Macrofite Macroinvertebrati bentonici	BUONO	
Torrente Turrite Cava Monte	Naturale	2009-2014	ELEVATO		BUONO	
Torrente Turrite di S. Rocco	Naturale	2009-2014	ELEVATO		BUONO	
Torrente Pedogna	Naturale	2009-2014	BUONO		BUONO	

Fonte: Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale

## BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME MAGRA

Si riportano di seguito i risultati del primo ciclo di monitoraggio (2009-2014) localizzate lungo i Corpi Idrici che interessano almeno per un tratto il territorio del Parco delle Alpi Apuane.

Tabella 9 Bacino del Fiume Magra - Stato Ecologico e Stato Chimico dei Corpi Idrici che interessano il Parco delle Alpi Apuane

Corpo Idrico	Caratterizzazione	Periodo di monitoraggio	Stato Ecologico		Stato Chimico	
			Classe	Indicatori biologici e parametri chimico-fisici critici	Classe	Sostanze chimiche con superamento dei valori soglia
Torrente Lucido di Vinca	Naturale	2009-2014	BUONO		BUONO	
Torrente Bardine – Torrente Bardinello	Naturale	2009-2014	BUONO		n.d.	

Fonte: Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale

#### BACINO IDROGRAFICO TOSCANA NORD

Si riportano di seguito i risultati del primo ciclo di monitoraggio (2009-2014) localizzate lungo i Corpi Idrici che interessano almeno per un tratto il territorio del Parco delle Alpi Apuane.

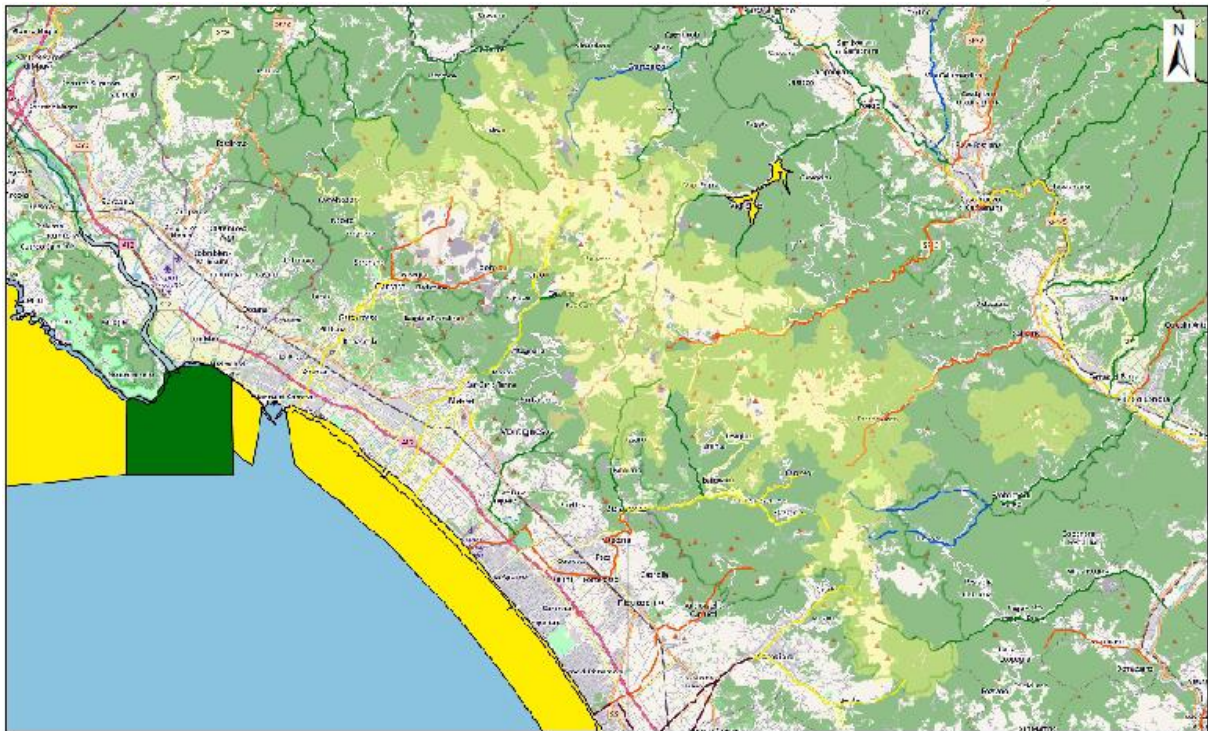
Tabella 10 Bacino del Fiume Magra - Stato Ecologico e Stato Chimico dei Corpi Idrici che interessano il Parco delle Alpi Apuane

Corpo Idrico	Caratterizzazione	Periodo di monitoraggio	Stato Ecologico		Stato Chimico	
			Classe	Indicatori biologici e parametri chimico-fisici critici	Classe	Sostanze chimiche con superamento dei valori soglia
Fosso di Torano	Fortemente modificato	2009-2014	SCARSO	Macroinvertebrati bentonici	NON BUONO	Mercurio e relativi composti
Torrente Carrione Monte	Fortemente modificato	2009-2014	SCARSO	Macroinvertebrati bentonici	NON BUONO	Mercurio e relativi composti
Fiume Frigido-Fiume Secco-Canale degli Alberghi Monte	Fortemente modificato	2009-2014	SUFFICIENTE	Macroinvertebrati bentonici	NON BUONO	Mercurio e relativi composti
Torrente di Renara	Naturale	2009-2014	BUONO		BUONO	
Torrente Serra (2)	Naturale	2009-2014	BUONO		BUONO	
Canale del Giardino	Naturale	2009-2014	BUONO		BUONO	
Fiume Vezza	Fortemente modificato	2009-2014	SUFFICIENTE	Macroinvertebrati bentonici Fitoplancton	NON BUONO	Mercurio e relativi composti
Torrente Lombrigese	Fortemente modificato	2009-2014	SUFFICIENTE	Macroinvertebrati bentonici Ossigeno Azoto	NON BUONO	Mercurio e relativi composti

Corpo Idrico	Caratterizzazione	Periodo di monitoraggio	Stato Ecologico		Stato Chimico	
			Classe	Indicatori biologici e parametri chimico-fisici critici	Classe	Sostanze chimiche con superamento dei valori soglia
Fiume Camaioire-Torrente Lucese Monte	Fortemente modificato	2009-2014	SUFFICIENTE	Macroinvertebrati bentonici Ossigeno Azoto	NON BUONO	Mercurio e relativi composti

Fonte: Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale

Figura 9 Stato ecologico dei corpi Idrici superficiali del Parco delle Apuane



**Legenda**

 Parco delle Alpi Apuane

Fonte: Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale

### 3.3. ACQUE A SPECIFICA DESTINAZIONE FUNZIONALE E AREE PROTETTE NEL TERRITORIO DELLE ALPI APUANE

A seguire si riportano in modo sintetico i contenuti del Registro delle Aree protette del Distretto dell'Appennino Settentrionale.

Per quanto riguarda l'individuazione di aree protette da parte delle Regioni del distretto vi sono stati alcuni modesti cambiamenti rispetto a quanto contenuto nel Piano di Gestione del 2010. Lo stato di aggiornamento non è omogeneo per tipologia di area e per regione.

Il monitoraggio è di competenza regionale: alcune aree hanno reti dedicate (consumo umano, pesci), altre (Zone Vulnerabili ai Nitrati, aree sensibili e siti natura 2000) si avvalgono dei punti di monitoraggio ambientale delle reti attivate in conformità alla dir. 2000/60/CE.

L'analisi condotta a livello di corpo idrico nel caso di stato non buono consente, in funzione dell'entità del gap (cioè della distanza dallo stato buono, valutato distintamente per stato ecologico, chimico e quantitativo) e della possibilità tecnica/economica, di poter prevedere misure aggiuntive, di dare puntuale giustificazione all'eventuale ricorso a proroghe o deroghe dall'obiettivo ambientale ex art. 4.4 e 4.5.

In particolare, all'interno di questo passaggio si inserisce il rapporto con le aree protette, là dove, in via generale, la presenza di aree protette è considerato fattore che costituisce motivo di non ricorso alla deroga. In tal caso è quindi necessario prevedere misure aggiuntive finalizzate al raggiungimento del buono stato ambientale del corpo idrico interessato. Tale necessità ha un livello ancor più prioritario quando il corpo idrico risulta interessato da procedure di infrazione.

In altre parole, l'interferenza di un'area protetta con corpi idrici in stato non buono è condizione sufficiente per non avvalersi della possibilità prevista all'art. 4.5 della direttiva (deroga dall'obiettivo buono). Al contrario, la presenza di aree protette interferenti con corpi idrici in stato inferiore al buono comporta l'attivazione di misure addizionali necessarie a raggiungere il miglior obiettivo possibile.

Sotto questo aspetto, fanno eccezione le aree destinate al consumo umano, che in generale si configurano come una pressione sui corpi idrici interessati, in alcuni casi di intensità tale da poter essere causa di deterioramento di stato (quantitativo). Nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico 2015-2021 (e in conformità alle indicazioni della direttiva) si è ritenuto che l'uso potabile, prioritario, possa essere considerato come motivo per il ricorso alla deroga prevista dall'art. 4.5 della direttiva (pur mettendo in campo tutte le azioni per consentire l'utilizzo potabile del corpo idrico).

Nella tabella a seguire si riassumono, con la premessa di cui sopra, per ciascuna tipologia di area, gli obiettivi specifici e le misure che concorrono al loro raggiungimento.

Tipologia di area protetta	Obiettivo specifico e misure
<b>Aree destinate al consumo umano</b>	Conformità ai parametri di legge. Monitoraggio specifico con i parametri integrativi rispetto a quelli previsti dalla dir. 2000/60/CE. Ampliamento di aree di salvaguardia e protezione e loro regolamentazione secondo le indicazioni del d.lgs. 152/2006, art. 94
<b>ZVN</b>	Raggiungimento degli obiettivi della dir. 91/676CEE. Regolamentazione dei prelievi idrici.
<b>Rete Natura 2000</b>	Definizione e applicazione del deflusso ecologico. Regolamentazione dei prelievi idrici. Interventi di rinaturalizzazione del reticolo fluviale. Redazione di misure di conservazione anche sulla base dei risultati del monitoraggio ecologico.
<b>Altre aree - Aree destinate alla vita pesci</b>	Conformità ai parametri di legge. Monitoraggio specifico con i parametri integrativi rispetto a quelli previsti dalla dir. 2000/60/CE, ove ritenuto necessario dalle competenti autorità. Definizione e applicazione del deflusso ecologico. Regolamentazione dei prelievi idrici.

Tipologia di area protetta	Obiettivo specifico e misure
	Ripristino della continuità longitudinale dei corsi d'acqua.

### Aree designate per l'estrazione di acqua destinata al consumo umano

A tale utilizzo sono destinati 4 corpi idrici, di cui 2 superficiali e 2 sotterranei. Si rileva come la maggioranza dei corpi idrici sotterranei, in virtù delle modalità testualmente previste dalla direttiva per la loro caratterizzazione, hanno questa destinazione. Oltre ai corpi idrici utilizzati per l'estrazione di acqua ad uso potabile, sono riportate anche le aree di salvaguardia e protezione così come definite dall'art. 94 del d.lgs. n. 152/2006.

I Corpi Idrici superficiali identificati sono il Torrente Lucido di Vinca e il Torrente Bardine-Torrente Bardinello. In merito alle acque sotterranee, sono poste sotto monitoraggio fonti di approvvigionamento idropotabile ricadenti nel Corpo idrico carbonatico non metamorfico delle Apuane (Cod. IT0999MM011) e nel Corpo idrico carbonatico metamorfico delle Apuane (Cod. IT0999MM013). Nel Bacino Toscana Nord non sono presenti punti di monitoraggio per le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile.

### Aree Protette

Il Piano di Gestione del Bacino Idrografico del Fiume Serchio 2015-2021 individua l'area protetta corrispondente al territorio del Parco delle Apuane.

Figura 10 Area protette del Parco delle Apuane



Fonte: Piano di Gestione delle acque del Distretto Idrografico Pilota del Fiume Serchio 2015-2021

### Rete Natura 2000 (SIC, ZSC E ZPS)

Per i siti Rete Natura 2000 interagenti con i corpi idrici la dir. 2000/60/CE pone l'obiettivo di assicurare che gli strumenti adottati con la pianificazione distrettuale contribuiscano al raggiungimento degli obiettivi posti dalle direttive e dai corrispondenti strumenti di pianificazione (piani di gestione sito o misure di conservazione) al fine del raggiungimento o mantenimento dello Stato di Conservazione Soddisfacente degli habitat e delle specie. Nel caso in cui lo stato di conservazione del sito dipenda

direttamente dall'ambiente acquatico, può essere necessario definire obiettivi aggiuntivi rispetto allo stato buono previsto dalla dir. 2000/60/CE.

A tal fine sono stati individuati i siti interagenti con i corpi idrici superficiali (i sotterranei sono stati ritenuti in generale non legati allo stato di conservazione dei siti) ed in particolare con i corpi idrici in stato inferiore al buono. Dei 10 siti della Rete Natura 2000 (1 ZPS e 9 ZSC), solamente il SIC “Monte Corchia – Le Panie” non è interessato da Corpi Idrici superficiali.

N.	Denominazione	Codice	Tipo	Connessione a CI	PdG / Misure di conservazione
1	PRATERIE PRIMARIE E SECONDARIE DELLE APUANE (PROPOSTA DI ZPS)	IT5120015	ZPS	SI	SI
2	M. <b>CORCHIA</b> - LE PANIE	IT5120014	ZSC	NO	SI
3	M. <b>CROCE</b> - M. MATANNA	IT5120012	ZSC	SI	SI
4	M. <b>TAMBURA</b> - M. SELLA	IT5120013	ZSC	SI	SI
5	<b>MONTE</b> BORLA - ROCCA DI TENERANO	IT5110008	ZSC	SI	SI
6	<b>MONTE</b> CASTAGNOLO	IT5110007	ZSC	SI	SI
7	<b>MONTE</b> SAGRO	IT5110006	ZSC	SI	SI
8	<b>MONTE</b> SUMBRA	IT5120009	ZSC	SI	-
9	<b>VALLE</b> DEL SERRA - MONTE ALTISSIMO	IT5120010	ZSC	SI	SI
10	<b>VALLI</b> GLACIALI DI ORTO DI DONNA E SOLCO DI EQUI	IT5120008	ZSC	SI	SI

#### Acque destinate alla vita dei pesci

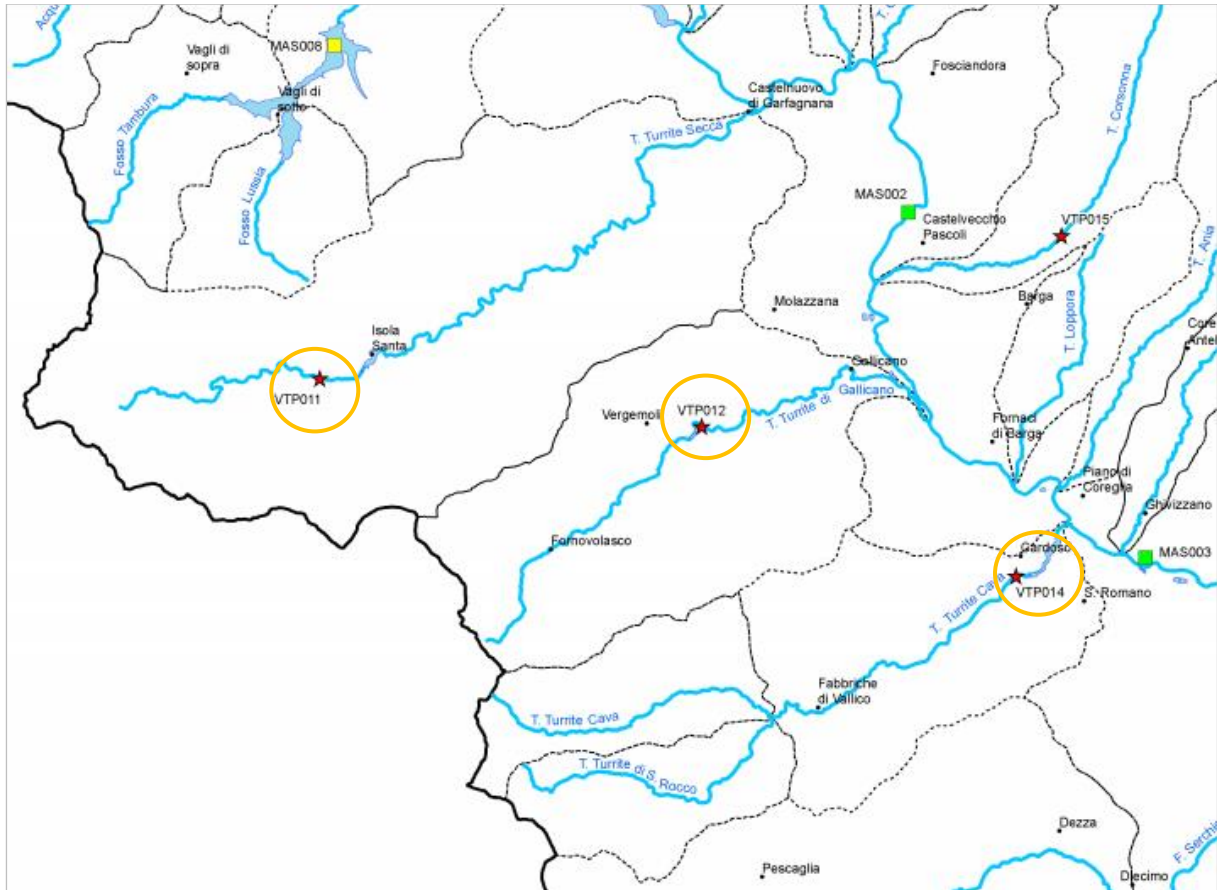
Nel Bacino del Fiume Serchio si è provveduto all'individuazione delle acque destinate alla vita dei salmonidi sul versante orientale delle Alpi Apuane, di seguito specificate:

- Torrente Turrite Secca
- Torrente Turrite di Gallicano
- Torrente Turrite Cava Monte

Nel Bacino Toscana Nord le acque destinate alla vita dei salmonidi provenienti dal versante occidentale delle Alpi Apuane sono monitorate presso le seguenti stazioni:

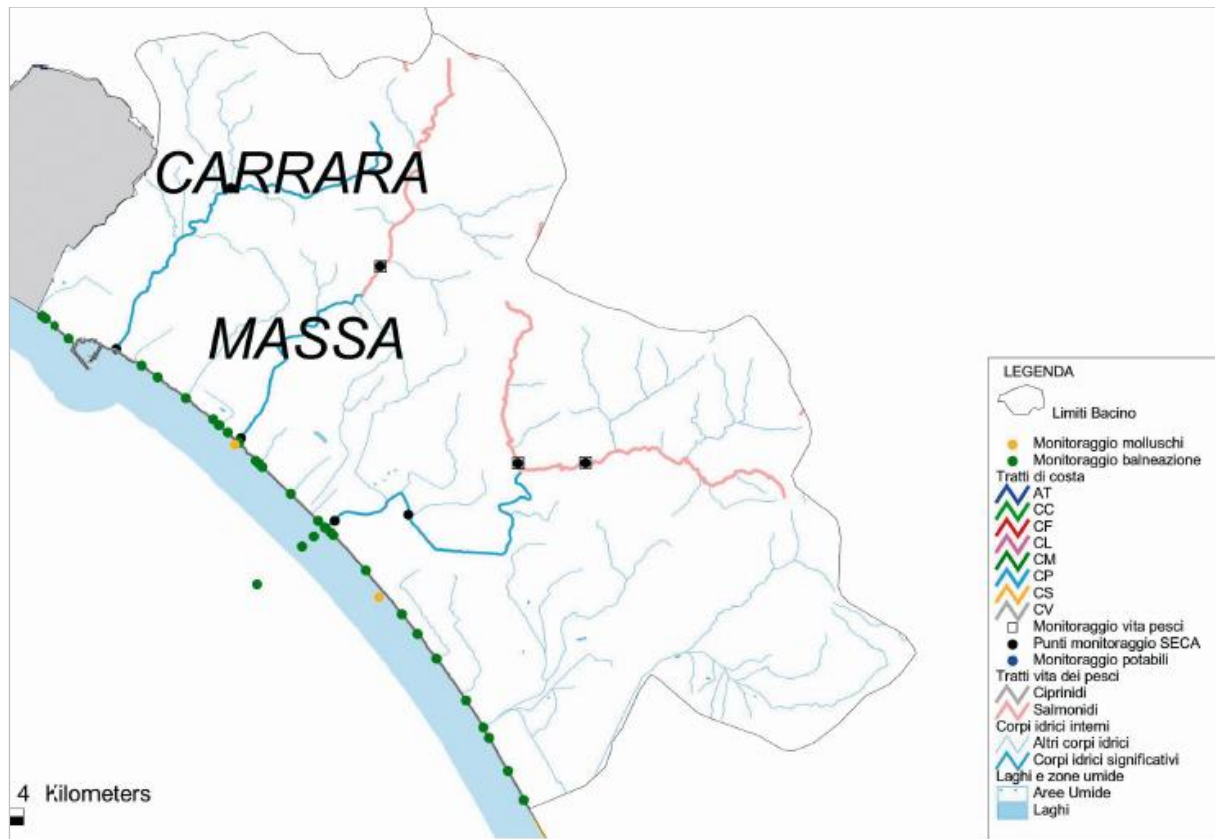
- Frigido - Valle Confluenza Renara
- Serra – Parco dei Bimbi
- Veza – Discesa – Alveo Cava

Figura 11 Stazioni di monitoraggio delle acque destinate alla vita dei salmonidi nel Bacino del Fiume Serchio



Fonte: Piano di Gestione delle acque del Distretto Idrografico Pilota del Fiume Serchio 2015-2021

Figura 12 Acque destinate alla vita dei salmonidi nel Bacino Toscana Nord



Fonte: Piano di Tutela delle Acque della Regione Toscana 2005 – Bacino Toscana Nord

#### 4. I DATI DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI DEL PERIODO 2015-2019 (MAS)

L'elenco dei **punti di monitoraggio** è quello riportato in DGRT 847/13, le categorie “a rischio” e “non a rischio” sono quelle del Piano di Gestione dell’Autorità di Distretto Appennino Settentrionale, in attesa del Piano di Tutela delle Acque, non ancora aggiornato.

Lo **Stato Ecologico** deriva dalla combinazione di 5 indicatori, scegliendo il peggiore dei risultati tra quelli monitorati riportati in elenco:

- macroinvertebrati
- macrofite
- diatomee bentoniche
- LimEco, livello di inquinamento da macrodescrittori (percentuale di ossigeno in saturazione, azoto ammoniacale, nitrico e fosforo totale)
- concentrazione di sostanze pericolose di cui alla tab 1B del D. Lgs. 172/15, per cui sono previsti soltanto tre stati di qualità: elevato, buono e sufficiente.

La Direttiva europea prevede anche lo stato di qualità derivante dalla comunità di fauna ittica, metodo approvato in Italia con il manuale Niseici. ARPAT sta effettuando i primi campioni a livello sperimentale dalla primavera del 2020 nell’ambito di un progetto con il Dipartimento di Biologia dell’Università di Firenze.

Seppure in numero limitato, l'Agenzia ogni anno esegue su alcuni corsi d’acqua l’applicazione dell’indice IQM qualità idromorfologica, previsto dalle normative europee e nazionali, seguendo le indicazioni del manuale ISPRA di riferimento IDRAIM.

Altro indicatore è lo **Stato Chimico**, che deriva dall’analisi delle sostanze pericolose di cui alla tabella 1.A del D. Lgs. 172/15. L’analisi è stata effettuata sulla matrice acqua, fatta eccezione per alcune stazioni per le quali si è proceduto ad un’attività di ricerca di sostanze pericolose nel Biota, prendendo a riferimento per quest’ultima matrice un set limitato di analisi (DDT totale, Dicofol, Difeniletere



bromurato, Eptacloro epossido, Esaclorobenzene, Esaclorobutadiene, Mercurio, Sommatoria di PCDD, PCDF, PCB, Acido perfluorottansolfonico, PFOS).

Segue una presentazione dei risultati del primo triennio (2016-2018) del secondo ciclo di monitoraggio (2016-2021) e del primo anno (2019) del secondo triennio di monitoraggio (2019-2021), tenendo conto che la classificazione dello stato ecologico e chimico relativi ai primi due anni del secondo triennio (2019 e 2020) è provvisoria, in quanto a fine triennio verranno riprocessati tutti i risultati sul set completo del triennio.

BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SERCHIO

Tabella 11 Bacino del Fiume Serchio - Stato Ecologico dei Corpi Idrici che interessano il Parco delle Alpi Apuane (2016-2018)

Corpo Idrico	Codice MAS	Stato Ecologico						Classe
		STAR_ICMi (Macroinvertebrati)	ICMi (Diatomee)	IBMR (Macrofite)	LIMeco (parametri chimico-fisici critici a sostegno)	Sostanze chimiche Tab 1.B del D. Lgs. 172/2015 (classe)	Parametri chimici Tab 1.B del D. Lgs. 172/2015 (elenco par. critici)	
Torrente Acqua Bianca Valle	MAS-964	BUONO	SUFFICIENTE	-	ELEVATO	ELEVATO		SUFFICIENTE
Torrente Turrite di Galliciano	MAS-557	SUFFICIENTE	ELEVATO	SUFFICIENTE	ELEVATO	SUFFICIENTE	ampa	SUFFICIENTE
Torrente Turrite Cava Valle	MAS-832	SUFFICIENTE	ELEVATO	SUFFICIENTE	ELEVATO	ELEVATO		SUFFICIENTE
Torrente Pedogna	MAS-834	-	-		-	ELEVATO		ELEVATO

Fonte: ARPAT, Monitoraggio ambientale dei corpi idrici superficiali: fiumi, laghi, acque di transizione Stagione 2018 Sintesi risultati "Rete MAS" Triennio 2016-2018

Tabella 12 Bacino del Fiume Serchio - Stato Ecologico dei Corpi Idrici che interessano il Parco delle Alpi Apuane (2019)

Corpo Idrico	Codice MAS	Stato Ecologico						Classe
		STAR_ICMi (Macroinvertebrati)	ICMi (Diatomee)	IBMR (Macrofite)	LIMeco (parametri chimico-fisici critici a sostegno)	Sostanze chimiche Tab 1.B del D. Lgs. 172/2015 (classe)	Parametri chimici Tab 1.B del D. Lgs. 172/2015 (elenco par. critici)	
Torrente Acqua Bianca Valle	MAS-964	BUONO	BUONO	SUFFICIENTE	ELEVATO	BUONO		SUFFICIENTE
Torrente Turrite di Gallicano	MAS-557	-	-	SUFFICIENTE	ELEVATO	BUONO		SCARSO
Torrente Turrite Cava Valle	MAS-832	BUONO	BUONO	SUFFICIENTE	ELEVATO	BUONO		SUFFICIENTE
Torrente Pedogna	MAS-834	BUONO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	BUONO		BUONO

Fonte: ARPAT, Monitoraggio ambientale corpi idrici superficiali: fiumi, laghi, acque di transizione. Risultati parziali primo anno triennio 2019-2021

Tabella 13 Bacino del Fiume Serchio - Stato Chimico dei Corpi Idrici che interessano il Parco delle Alpi Apuane (2016-2018)

Corpo Idrico	Codice MAS	Stato Chimico			
		Sostanze chimiche pericolose Tab. 1.A D. Lgs. 172/2015 (elenco sostanze critiche)	Matrice ACQUA (classe)	Sostanze chimiche pericolose Matrice Biota (elenco sostanze critiche)	Matrice BIOTA (classe)
Torrente Acqua Bianca Valle	MAS-964		BUONO		
Torrente Turrite di Gallicano	MAS-557		BUONO		
Torrente Turrite Cava Valle	MAS-832		BUONO		
Torrente Pedogna	MAS-834		BUONO		

Fonte: ARPAT, Monitoraggio ambientale dei corpi idrici superficiali: fiumi, laghi, acque di transizione Stagione 2018 Sintesi risultati "Rete MAS" Triennio 2016-2018

Tabella 14 Bacino del Fiume Serchio - Stato Chimico dei Corpi Idrici che interessano il Parco delle Alpi Apuane 2019

Corpo Idrico	Codice MAS	Stato Chimico			
		Sostanze chimiche pericolose Tab. 1.A D. Lgs. 172/2015 (elenco sostanze critiche)	Matrice ACQUA (classe)	Sostanze chimiche pericolose Matrice Biota (elenco sostanze critiche)	Matrice BIOTA (classe)
Torrente Acqua Bianca Valle	MAS-964	mercurio, tributilstagno	NON BUONO		
Torrente Turrite di Gallicano	MAS-557		BUONO		
Torrente Turrite Cava Valle	MAS-832		BUONO		
Torrente Pedogna	MAS-834	mercurio	NON BUONO		

Fonte: ARPAT, Monitoraggio ambientale corpi idrici superficiali: fiumi, laghi, acque di transizione. Risultati parziali primo anno triennio 2019-2021

#### BACINO IDROGRAFICO TOSCANA NORD

Tabella 15 Bacino Toscana Nord - Stato Ecologico dei Corpi Idrici che interessano il Parco delle Alpi Apuane (2016-2018)

Corpo Idrico	Codice MAS	Stato Ecologico						Classe
		STAR_ICMi (Macroinvertebrati)	ICMi (Diatomee)	IBMR (Macrofite)	LIMeco (parametri chimico-fisici critici a sostegno)	Sostanze chimiche Tab 1.B del D. Lgs. 172/2015 (classe)	Parametri chimici Tab 1.B del D. Lgs. 172/2015 (elenco par. critici)	
Camaioere-Luce	MAS-539	SUFFICIENTE	ELEVATO	-	SUFFICIENTE	BUONO		SUFFICIENTE
Carrione Monte	MAS-942	SUFFICIENTE	ELEVATO	-	ELEVATO	ELEVATO		SUFFICIENTE
Frigido-Secco	MAS-025	BUONO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO		BUONO
Serra (2)	MAS-027	BUONO	ELEVATO	SUFFICIENTE	BUONO	ELEVATO		SUFFICIENTE
Veza	MAS-028	SUFFICIENTE	ELEVATO	BUONO	ELEVATO	BUONO		SUFFICIENTE
Versilia	MAS-029	SCARSO	BUONO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	Ampa, glifosate	SCARSO

Fonte: ARPAT, Monitoraggio ambientale dei corpi idrici superficiali: fiumi, laghi, acque di transizione Stagione 2018 Sintesi risultati "Rete MAS" Triennio 2016-2018

Tabella 16 Bacino Toscana Nord - Stato Ecologico dei Corpi Idrici che interessano il Parco delle Alpi Apuane (2019)

Corpo Idrico	Codice MAS	Stato Ecologico						Classe
		STAR_ICMi (Macroinvertebrati)	ICMi (Diatomee)	IBMR (Macrofite)	LIMeco (parametri chimico-fisici critici a sostegno)	Sostanze chimiche Tab 1.B del D. Lgs. 172/2015 (classe)	Parametri chimici Tab 1.B del D. Lgs. 172/2015 (elenco par. critici)	
Camaiore-Luce	MAS-539	BUONO			BUONO	BUONO		BUONO
Carrione Monte	MAS-942	SCARSO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	BUONO		SCARSO
Frigido-Secco	MAS-025	BUONO			ELEVATO	BUONO		BUONO
Serra (2)	MAS-027					ELEVATO		ELEVATO
Vezza	MAS-028	SUFFICIENTE			ELEVATO	BUONO		SUFFICIENTE
Versilia	MAS-29		ELEVATO	ELEVATO		BUONO		BUONO

Fonte: ARPAT, Monitoraggio ambientale corpi idrici superficiali: fiumi, laghi, acque di transizione. Risultati parziali primo anno triennio 2019-2021

Tabella 17 Bacino Toscana Nord - Stato Chimico dei Corpi Idrici che interessano il Parco delle Alpi Apuane (2016-2018)

Corpo Idrico	Codice MAS	Stato Chimico			
		Sostanze chimiche pericolose Tab. 1.A D. Lgs. 172/2015 (elenco sostanze critiche)	Matrice ACQUA (classe)	Sostanze chimiche pericolose Matrice Biota (elenco sostanze critiche)	Matrice BIOTA (classe)
Camaiore-Luce	MAS-539		BUONO		
Carrione Monte	MAS-942		BUONO		
Frigido-Secco	MAS-025		BUONO		
Serra (2)	MAS-027		BUONO		
Veza	MAS-028		BUONO	Difenilettere bromurati, mercurio	NON BUONO
Versilia	MAS-29	benzo[a]pirene, dichlorvos, tributilstagno, PFOS	NON BUONO		

Fonte: ARPAT, Monitoraggio ambientale dei corpi idrici superficiali: fiumi, laghi, acque di transizione Stagione 2018 Sintesi risultati "Rete MAS" Triennio 2016-2018

Tabella 18 Bacino Toscana Nord - Stato Chimico dei Corpi Idrici che interessano il Parco delle Alpi Apuane 2019

Corpo Idrico	Codice MAS	Stato Chimico			
		Sostanze chimiche pericolose Tab. 1.A D. Lgs. 172/2015 (elenco sostanze critiche)	Matrice ACQUA (classe)	Sostanze chimiche pericolose Matrice Biota (elenco sostanze critiche)	Matrice BIOTA (classe)
Camaiore-Luce	MAS-539		BUONO		
Carrione Monte	MAS-942	benzo[a]pirene, mercurio, piombo	NON BUONO		
Frigido-Secco	MAS-025		BUONO		
Serra (2)	MAS-027	mercurio	NON BUONO		
Vezza	MAS-028	mercurio	NON BUONO	PBDE, mercurio	NON BUONO
Versilia	MAS-29		BUONO		

Fonte: ARPAT, Monitoraggio ambientale corpi idrici superficiali: fiumi, laghi, acque di transizione. Risultati parziali primo anno triennio 2019-2021

## 5. IL PROGETTO CAVE

### 5.1. L'INQUINAMENTO DA MARMETTOLA

La marmettola è una polvere che si forma durante il taglio e la lavorazione del marmo, con dimensioni variabili da sabbia a silt (da 2 mm a 1/256 di mm), composta per la gran parte da calcite (95-99%), dolomia (1-3%) e con quantità minori di di calcedonio, alluminosilicati e argilla (Piccini L. et alii, 2019). Si stima che l'operazione di estrazione e lavorazione dei blocchi generi circa il 4% di polvere rispetto al peso del blocco cavato, per una quantità riferita al 2019 pari a 0.05 Mt/anno (Piccini L. et alii, 2019). La maggior parte di questa polvere viene raccolta e rivenduta prevalentemente all'industria chimica e delle costruzioni, ma una parte non trascurabile è dispersa dal vento e dalle acque meteoriche. Può succedere anche che, durante il taglio, si intercettino delle fratture o dei pozzi di dissoluzione dove le acque di raffreddamento degli utensili, fanghi ricchi di polvere di taglio, hanno modo di infiltrarsi e depositarsi nei sistemi sottostanti. Successive ed intense precipitazioni li rimobilizzeranno portandole infine nei corsi d'acqua superficiali e sotterranei (Gunn J. et alii, 1985 e Ekmekci M, 1993). Anche i ravaneti concorrono a rilasciare marmettola, che dai pendii, viene poi convogliata nei corsi d'acqua in seguito a precipitazioni. (Giannecchini et alii, 2015).

La presenza di marmettola aumenta in maniera importante nei corsi d'acqua a seguito di forti precipitazioni, alterando significativamente lo stato di qualità delle risorse idriche, con un impatto significativo sulle comunità biologiche.

Gli effetti prodotti su queste comunità vanno dal danno diretto, dato dall'azione abrasiva della polvere trasportata dalla corrente talvolta impetuosa, alla diminuzione delle risorse alimentari, per la ridotta fotosintesi di alghe bentoniche, di cui i macroinvertebrati si nutrono, al danno riproduttivo, perché la marmettola ricopre le uova impedendo che si dischiudano, ed infine alla distruzione delle nicchie ecologiche, poiché la polvere va ad occupare fisicamente tutti quei microambienti occupati da queste comunità (Sansoni G. et alii, 1983 e Banchetti R. et alii, 2004).

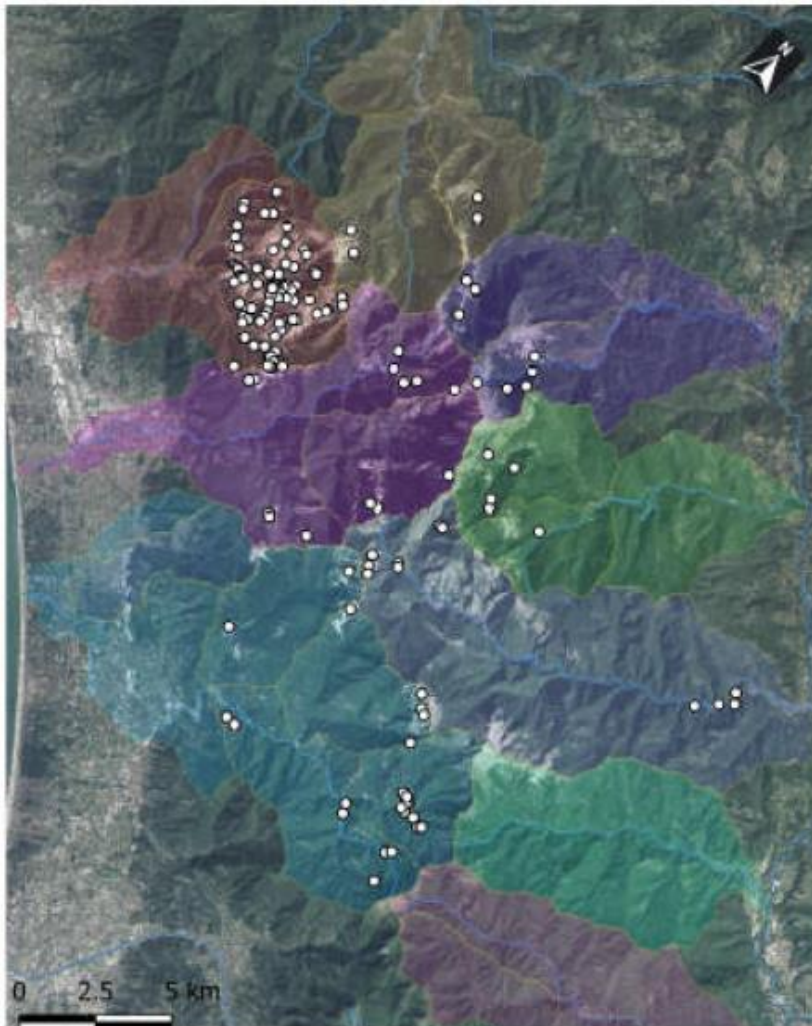
### 5.2. I DATI DI MONITORAGGIO DEL PROGETTO

Il Progetto Cave è stato elaborato da ARPAT e approvato dalla Giunta Regionale con Deliberazione n. 945/16 "Direttive 2017" e ha l'obiettivo di migliorare la gestione ambientale delle cave, attraverso l'attività di controllo e la realizzazione di attività di studio e ricerca grazie allo stanziamento di risorse umane e strumentali dedicate. In particolare, è previsto:

- il potenziamento dei controlli diretti sui siti estrattivi (fino a 60 controlli/anno) con introduzione di innovative tecniche di monitoraggio degli acquiferi;
- il miglioramento quali-quantitativo delle tecniche di monitoraggio degli acquiferi;
- la messa a punto e attivazione di un sistema di controllo da remoto basato sull'analisi di immagini acquisite da satellite e/o droni;
- la predisposizione di strumenti di gestione e controllo di tipo preventivo.

I bacini idrici coinvolti nel programma di monitoraggio sono compresi nell'areale apuano (Frigido, Carrione, Lucido, Versilia, Turrise Secca, Acquabianca, Edron), dove sono concentrate la maggior parte delle attività di estrazione del marmo, per valutare gli effetti della presenza della marmettola analizzando le comunità dei macroinvertebrati bentonici.

Figura 13 Ubicazione della cave attive nel 2016

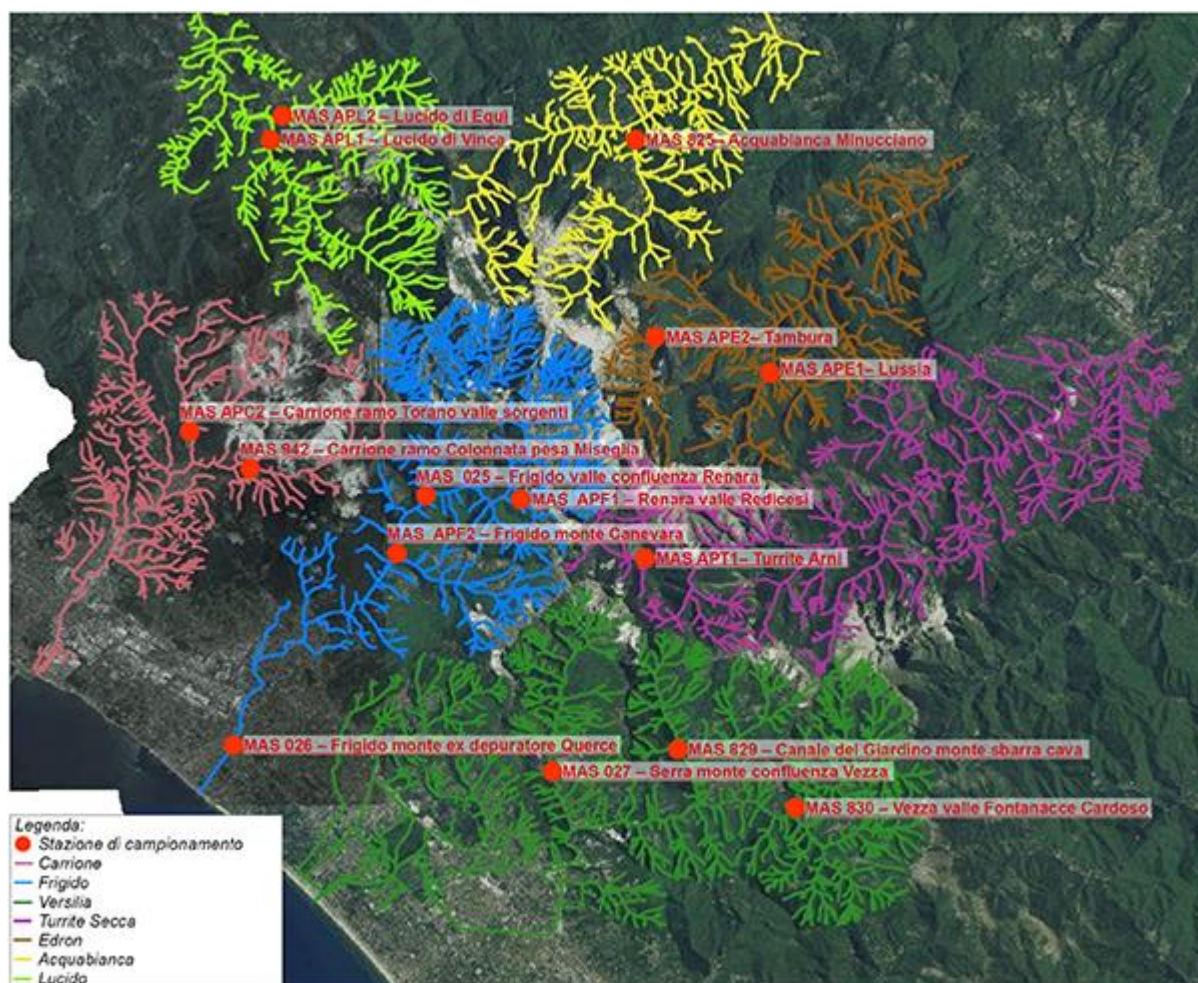


Fonte: ARPAT

Si è ritenuto necessario approfondire le conoscenze sia degli aspetti biologici, geomorfologici e chimici dei bacini individuati, affidandosi sia a rilevatori in continuo, sia a campionamenti puntuali. Le stazioni individuate per il monitoraggio in continuo sulla matrice acqua sono in massima parte coincidenti con stazioni esistenti del monitoraggio ambientale tradizionale (MAS e MAT) condotto da ARPAT ed integrati con ulteriori punti comprendenti anche emergenze ipogee (grotte di Equi e del Corchia).

Nell'implementazione della rete si è tenuto conto dell'esistenza di un monitoraggio in continuo da parte di soggetti diversi da ARPAT, quali il Gestore GAIA per il monitoraggio di portata e torbidità delle sorgenti ed il Servizio Idrologico Regionale per le stazioni idrometriche.

Figura 14 Mappa delle stazioni di monitoraggio del Progetto Cave



Fonte: ARPAT

Tabella 19 Le stazioni della rete di monitoraggio del Progetto Cave

BACINO	DESCRIZIONE STAZIONE	STAZIONE
FRIGIDO	Renara valle Redicesi	MAS APF 1
	Frigido valle confluenza Renara	MAS 025
	Frigido monte Canevara	MAS APF2
	Frigido monte ex depuratore Querce	MAS 026
CARRIONE	Carrione ramo Torano valle sorgenti	MAS APC2
	Carrione ramo Colonnata pesa Miseglia	MAS 942
LUCIDO	Lucido di Vinca	MAS APL1
	Lucido di Equi	MAS APL2
VERSILIA	Canale del Giardino a monte de	MAS 829
	Vezza Fontanacce Cardoso	MAS 830
	Serra a monte della confluenza di Vezza	MAS 027
TURRITE SECCA	Turrite Secca Arni	MAS APT1
ACQUABIANCA	Acquabianca	MAS 825
LUSSIA	Lussia	MAS APE1
TAMBURA	Tambura	MAS APE2

Fonte: ARPAT

Le comunità di macroinvertebrati sono state analizzate utilizzando l'**Indice Biotico Esteso (IBE)**. I valori di IBE corrispondono a 5 giudizi di qualità e altrettante classi che vengono identificate da specifici colori (nella tabella la conversione dei valori IBE in giudizi e relativi classi di qualità e colori rappresentativi. I valori intermedi di classe di qualità sono rappresentati mediante tratteggio dei colori corrispondenti).

Valori di IBE	Giudizio di qualità	Classe di qualità	Colore
10-11-12-...	Ambiente non alterato in modo sensibile	I	Azzurro
8-9	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	II	Verde
6-7	Ambiente alterato	III	Giallo
4-5	Ambiente molto alterato	IV	Arancione
0-1-2-3	Ambiente fortemente degradato	V	Rosso

Per ogni stazione sono stati effettuati un massimo di 4 campionamenti all'anno e, per ogni anno di monitoraggio, è stato calcolato il valore medio di IBE per definire la qualità ecologica dei corsi idrici. Nei tre anni di monitoraggio il **Torrente Lucido di Vinca** ha raggiunto sempre la classe I, che indica un ambiente non alterato, mentre sul **Torrente Lucido di Equi** è stato osservato un lieve peggioramento, passando dalla classe I nel biennio 2017-2018 alla classe II nel 2019, che indica un ambiente con moderati sintomi di alterazione.

BACINO	DESCRIZIONE STAZIONE	STAZIONE	2017		2018		2019	
			media IBE	CQ	media IBE	CQ	media IBE	CQ
LUCIDO	Lucido di Vinca	MAS APL1	11		11		10	
	Lucido di Equi	MAS APL2	11		11-10		9	

Sul **Torrente Turrite Secca** la stazione ha ottenuto nel 2017 e nel 2019 la classe II, con un leggero miglioramento nel 2018 dove ha raggiunto la classe intermedia II-I.

Sul **Torrente Acquabianca** la qualità ecologica è migliorata passando dalla classe II nel 2017 alla classe I nel 2019.

BACINO	DESCRIZIONE STAZIONE	STAZIONE	2017		2018		2019	
			media IBE	CQ	media IBE	CQ	media IBE	CQ
TURRITE SECCA	Turrite Arni	MAS APT1	9		10-9		9	
ACQUABIANCA	Acquabianca	MAS 825	9		9-10		10	

Le stazioni MAS APE1 (**Fosso Lussia**) e MAS APE2 (**Fosso Tambura**), nel **Bacino del Torrente Edron**, sono state monitorate dal 2017 al 2018. Sono stati trovati in secca nella maggior parte dei sopralluoghi ed è stato possibile eseguire un solo campionamento per stazione nel 2018 i cui risultati non sono stati quindi confermati.

Nella stazione sul **Torrente Serra** è stato osservato un miglioramento della qualità ecologica nel corso del triennio: è passata dalla classe II nel 2017 e 2018 alla classe I nel 2019; lo stesso andamento è stato osservato nelle altre due stazioni di monitoraggio sui corsi idrici del **Bacino del Versilia** (Torrente **Veza** e **Canale del Giardino**) dove la classe I è stata raggiunta già nel 2018.

BACINO	DESCRIZIONE STAZIONE	STAZIONE	2017		2018		2019	
			media IBE	CQ	media IBE	CQ	media IBE	CQ
VERSILIA	Canale del Giardino a monte della sbarra di cava	MAS 829	8		10		10	
	Veza Fontanacce Cardoso	MAS 830	9-10		10-11		10-11	
	Serra a monte della confluenza con il Veza	MAS 027	8		9		11	

Sul Fiume **Frigido**, la stazione più a monte (Torrente Renara) ha avuto un leggero calo nel 2019 in termini di qualità ecologica ottenendo la classe III, confermando il dato del 2017: infatti solo in tre campionamenti ha raggiunto i valori di IBE più alti. Le due stazioni nel tratto intermedio hanno ottenuto la classe II (MAS 025) e la classe I (MAS APF2). Il tratto più a valle (MAS 026) ha raggiunto la classe IV (ambiente molto alterato) nel 2017, la classe III nel 2018 e la classe intermedia III-II nel 2019.



Il valore ottenuto nella MAS 026 nell'estate 2017 è in parte determinato dal campionamento effettuato dopo lavori di manutenzione in alveo, in cui è stato osservato un drammatico impoverimento della comunità macrobentonica.

La stazione MAS APF2 (Frigido monte Canevara) è stata campionata solo dal 2019, in seguito ad episodi di intorbidimento delle acque in canali affluenti poco a monte della stazione.

BACINO	DESCRIZIONE STAZIONE	STAZIONE	2017		2018		2019	
			media IBE	CQ	media IBE	CQ	media IBE	CQ
FRIGIDO	Renara valle Redicesi	MAS APF1	7		8		7	
	Frigido valle confluenza Renara	MAS 025	8		8-9		9	
	Frigido monte Canevara	MAS APF2	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	10	
	Frigido monte ex depuratore Querce	MAS 026	5		7		7-8	

Sul **Torrente Carrione**, entrambi i rami hanno raggiunto solo la classe III (ambiente alterato) nell'intero periodo di monitoraggio nell'ambito del Progetto Cave, con popolazioni macrobentoniche poco abbondanti e poco diversificate.

BACINO	DESCRIZIONE STAZIONE	STAZIONE	2017		2018		2019	
			media IBE	CQ	media IBE	CQ	media IBE	CQ
CARRIONE	Carrione ramo Torano valle sorgenti	MAS APC2	6		7		6	
	Carrione ramo Colonnata pesa Miseglia	MAS 942	7		6		6	

Le situazioni più critiche sono state quindi osservate nel **Fiume Frigido** e nel **Torrente Carrione**, dove è ben visibile il fenomeno di *siltation* da marmettola, sia come depositi sia con episodi di aumentata torbidità delle acque. Gli effetti sulla comunità macrobentonica, in termini sia di diversità che di abbondanza, e quindi sulla qualità ecologica dell'ambiente fluviale, sono evidenti.

Figura 15 Accumulo di sedimento fine sul torrente Carrione



Fonte: ARPAT

L'Agenzia ha inoltre eseguito su alcuni corsi d'acqua l'applicazione dell'**Indice di Qualità Morfologica (IQM)**, ottenendo i seguenti risultati.

Tabella 20 Progetto Cave – Indice di Qualità Morfologica (2017-2018)

Corpo Idrico	Codice Stazione MAS	IQM
Torrente Carrione Monte	MAS-942	Pessimo

Torrente Frigido Valle	MAS-025	Sufficiente
Torrente Frigido Foce	MAS-026	Pessimo
Torrente Serra	MAS-027	Sufficiente

Fonte: ARPAT, Monitoraggio ambientale corpi idrici superficiali: fiumi, laghi, acque di transizione. Risultati parziali primo anno triennio 2019-2021

La polvere di marmo, mescolandosi con l'acqua, produce un fango fluido che si disperde rapidamente attraverso la rete delle falde carsiche. Questo liquame influisce negativamente sulla qualità delle acque sotterranee e la sua persistenza nel sistema carsico può produrre notevoli danni ambientali ed economici. Nelle Alpi Apuane sono ben documentati gli impatti ambientali delle attività estrattive sulla qualità delle acque superficiali, mentre ci sono relativamente pochi studi sull'impatto sul sistema di acque sotterranee del sistema carsico e sulle relative comunità biologiche. Non è facile valutare gli impatti sugli organismi che vivono nelle falde carsiche, stante la limitata accessibilità di questi ambienti e la conseguente impossibilità di ispezionare direttamente gli habitat in cui dimorano le specie stigobiontiche.

Nonostante le difficoltà nel campionamento, gli ecologi delle acque sotterranee hanno raccolto informazioni sufficienti per definire modelli di distribuzione di molti *taxa* stigobiotici. Ad esempio, la maggior parte delle specie, che non hanno adattamenti per sopportare flussi veloci, tendono a colonizzare gli habitat dove il flusso delle acque sotterranee è basso e sono raccolte nelle piccole fratture e fessure di dissoluzione (aperture da circa un millimetro a pochi centimetri). Il flusso delle acque sotterranee è quindi il principale fattore organizzativo per le comunità carsiche.

Non ci sono dati disponibili sull'impatto della marmettola sulle comunità carsiche, ma, sulla base di osservazioni fatte alle sorgenti, possiamo realisticamente aspettarci che una notevole quantità di marmettola si depositi nelle fratture più piccole dei sistemi carsici, dove le velocità di flusso sono basse e dove, come detto, è presente la maggior parte delle specie. Un riempimento completo o parziale di questi habitat inoltre probabilmente induce variazioni chimiche che influenzano la disponibilità di ossigeno e sostanze nutritive (Piccini L. et al., 2019).

Il Progetto Cave prevede inoltre uno studio specifico sulla marmettola, di cui, allo stato attuale, non sono disponibili i risultati.

## 6. CONSIDERAZIONI FINALI

Dagli approfondimenti e dalle analisi condotte nell'ambito del quadro conoscitivo, l'ambiente idrico del Parco Regionale delle Alpi Apuane risulta caratterizzato da una elevata complessità che testimonia un ambiente molto particolare dal punto di vista della risorsa idrica.

Tale complessità necessita di una significativa mole di informazioni. per poter individuare dinamiche e tendenze oltre che individuare le origini dei fenomeni che vengono a generarsi. Tutto ciò richiede una elevata mole di informazioni.

I punti di debolezza nell'ambito della risorsa idrica risiedono, in primis, in una rete di monitoraggio, a nostro avviso non idonea, anche comprendendo la rete del Progetto Cave, alla rilevazione di fenomeni e dinamiche che possono interessare ambiti territoriali anche vasti, tenendo conto che in merito a conoscenza di flussi e qualità delle acque sotterranee è necessario progredire. Si ritiene sia necessario inoltre valutare un ampliamento dei parametri rilevati, che consentirebbe una lettura più completa delle dinamiche in atto.

Una Rete di Monitoraggio efficace, consentirebbe di avere un quadro completo delle dinamiche in atto per poter pianificare e verificare eventuali interventi. Rilevante, nella definizione di una nuova rete di Monitoraggio dovrà essere una preventiva Analisi di Rischio per poter posizionare in maniera opportuna i punti di misura e di definirne in una quantità adeguata. Allo stesso tempo, trattandosi di

un'area protetta, gli Elementi di Qualità Biologica (EQB) dovranno essere tenuti in particolare attenzione.

### 6.1. PROPOSTA PER L'IMPLEMENTAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Obiettivo del monitoraggio è fornire un quadro esaustivo dello stato di qualità dei Corpi Idrici (CI) all'interno di ogni bacino e sottobacino, contribuire a validare l'analisi delle pressioni e di rischio, verificare gli impatti e l'efficacia delle misure adottate. Una Rete di Monitoraggio efficace ed esaustiva è dunque definita attraverso un processo iterativo, basato non solo sulla analisi delle pressioni e di rischio che portò alla prima sua prima definizione, ma anche attraverso una sua revisione sulla base della verifica degli impatti e l'efficacia delle misure adottate, dei valori dei parametri rilevati nelle pregresse attività di monitoraggio.

Ai sensi del D.M. 260/2010 i siti di **monitoraggio delle acque superficiali** per i corpi idrici soggetti a un rischio di pressioni significative da parte di fonti d'inquinamento puntuali, i punti di monitoraggio sono stabiliti in numero sufficiente per poter valutare l'ampiezza e l'impatto delle pressioni della fonte d'inquinamento. Se il corpo è esposto a varie pressioni da fonte puntuale, i punti di monitoraggio sono identificati con la finalità di valutare l'ampiezza dell'impatto dell'insieme delle pressioni.

Come indicato da ISPRA nelle LLGG 116/14 "Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.lgs 152/2006 e relativi decreti attuativi" si ritiene che, in generale, si possa considerare adeguata una percentuale di CI da monitorare complessiva non inferiore al 30% rispetto al numero totale di CI individuati, escludendo i Siti di Riferimento. Percentuali inferiori a quella suggerita, relative a particolari situazioni, devono essere adeguatamente documentate. Per quanto detto, nel caso del territorio del Parco Regionale delle Alpi Apuane è di particolare importanza predisporre una rete di monitoraggio operativo a maglia fine data la complessità delle dinamiche.

Il

#### 6.1.1. ANALISI DI RISCHIO

La caratteristica del Parco Regionale delle Alpi Apuane risulta essere l'ambito in cui l'Analisi di Rischio (AR) troverebbe la sua migliore e naturale applicazione, proprio per ottimizzare i punti di misura in un sistema complesso. L'Analisi di Rischio (AR), infatti, si basa sulla Analisi delle Pressioni (AP) e ha l'obiettivo di valutare la vulnerabilità del CI alle pressioni individuate e, quindi, prevedere la possibilità per il CI di raggiungere gli obiettivi di qualità.

Alcune indicazioni generali sono contenute nel Decreto 131/2008 definisce categorie di pressioni che vanno analizzate, schematizzate come segue:

- scarichi urbani e produttivi
- uso del territorio (aree urbane, agricole, industriali, naturali)
- prelievi idrici: derivazioni, invasi
- alterazioni morfologiche (inclusa la continuità)

Gli impatti derivanti dalle pressioni sono schematicamente ascrivibili in particolar modo a:

- alterazione della qualità chimico fisica: livello trofico e presenza di sostanze contaminanti
- alterazione delle comunità biologiche in termini quali-quantitativi
- alterazione dell'assetto idromorfologico: alterazione del regime delle portate, (es. riduzione dei flussi), alterazione della continuità fluviale, artificializzazioni dell'alveo, alterazione della dinamica dei sedimenti e conseguenti riduzione dei flussi, sottrazione/alterazione degli habitat fluviali e delle zone ripariali.

Per ogni tipologia di pressione è necessario definire indicatori che consentano di valutarne l'entità. Definiti gli indicatori e raccolti i dati disponibili al loro popolamento devono essere stabiliti i valori soglia per l'attribuzione della classe di rischio/significatività ad ognuno di essi.

La categoria di rischio complessiva del CI deriverà dall'integrazione della categoria di rischio attribuita ad ogni singolo indicatore. Si ritiene molto importante quantificare oltre al rischio del CI nel suo

complesso anche quello attribuibile alle singole pressioni (quindi di ogni singolo indicatore di pressione), in quanto fornisce indicazioni molto utili per la pianificazione del monitoraggio (ad esempio scelta degli EQB da monitorare) e la successiva interpretazione dei risultati.

### 6.1.2. PROTOCOLLI ANALITICI

Come indicato da ISPRA nelle LLGG 116/14 “Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.lgs 152/2006 e relativi decreti attuativi” si ritiene che particolare attenzione vada dedicata alla definizione dei protocolli analitici.

L'ARPAT ha eseguito su alcuni corsi d'acqua l'applicazione dell'Indice di Qualità Morfologica (IQM), ottenendo risultati da Sufficiente a Pessimo. Il monitoraggio degli elementi di qualità idromorfologica e la valutazione dello stato idromorfologico sono richiesti dal Decreto 260/2010 su tutti i CI che risultino in Stato Ecologico Elevato al termine della Fase I prevista dal succitato decreto al paragrafo A.4.6.1. In assenza dei risultati del monitoraggio idromorfologico al CI non può essere attribuita la classe Elevato. Per tutti gli altri CI, il Decreto 56/2009 prevede il monitoraggio degli elementi idromorfologici a supporto per l'interpretazione dei risultati del monitoraggio biologico, per la valutazione degli impatti di pressioni idromorfologiche, per la messa a punto di misure e per la valutazione dell'efficacia di queste ultime. Secondo il medesimo decreto, il monitoraggio operativo andrà effettuato su quei corpi idrici a rischio a causa di pressioni di tipo idromorfologico.

Poiché il numero di tali corpi idrici potrebbe essere cospicuo, è utile individuare una scala di priorità in base alla quale orientare il monitoraggio come segue. Dai risultati dell'analisi di rischio è possibile individuare i CI sui quali insistono pressioni idromorfologiche. Dal confronto con i dati sullo Stato Ecologico, derivanti dal monitoraggio, si possono individuare i seguenti casi:

- lo Stato Ecologico risulta Buono/Elevato, nonostante la presenza di alterazioni idromorfologiche
- lo Stato Ecologico è inferiore al Buono e nel CI sono presenti alterazioni idromorfologiche.

Considerato che gli elementi idromorfologici non rientrano nella classificazione dello Stato Ecologico (eccetto che per la conferma dell'Elevato), ma sono a supporto per l'interpretazione dei risultati del monitoraggio biologico e chimico, si suggerisce di dare priorità al monitoraggio degli elementi idromorfologici nei CI con discordanza tra analisi delle pressioni (presenza di pressioni idromorfologiche significative) e Stato (Stato Ecologico Buono/Elevato). Infatti, in linea generale, gli indici previsti per la classificazione dello stato ecologico, allo stato attuale, possono risultare non sufficientemente sensibili nel rilevare gli effetti delle alterazioni idromorfologiche sullo stato di qualità del CI (in particolar modo sulle comunità biologiche). Risulta quindi utile poter affiancare al dato di classificazione quello del monitoraggio idromorfologico.

Per quanto riguarda i siti di **monitoraggio della qualità (e dello stato quantitativo) delle acque sotterranee**, il DM 260/2010 stabilisce che la selezione, l'ubicazione e l'appropriata densità di siti di monitoraggio siano basate su un modello concettuale (caratteristiche idrogeologiche e pressioni) e possano essere supportate dalle seguenti informazioni esistenti:

- dati esistenti sulla qualità e/o quantità;
  - caratteristiche costruttive degli esistenti siti di monitoraggio e regime delle estrazioni;
  - distribuzione spaziale dei siti esistenti in rapporto alle dimensioni del corpo idrico sotterraneo;
- considerazioni pratiche inerenti la facilità di accesso, l'accesso a lungo termine e la sicurezza.

Il processo di selezione di tali parametri da rilevare è basato su:

- caratterizzazione e modello/i concettuale/i inclusa una valutazione della suscettibilità del percorso delle acque sotterranee, sensibilità del recettore, il tempo necessario perché ciascun programma di misure sia efficace e la capacità di discernere tra gli effetti delle varie misure;
- valutazione del rischio e livello di confidenza nella valutazione, inclusa la distribuzione delle

pressioni principali identificate nel processo di caratterizzazione che possono determinare lo “stato scarso” del corpo idrico;

- considerazioni pratiche relative alla idoneità dei singoli siti di monitoraggio.

Qualora il rischio coinvolga ecosistemi significativi di corpi idrici superficiali connessi alle acque sotterranee, la Regione può prevedere siti di campionamento addizionali da ubicare in aree prossime ai corpi idrici superficiali. I dati ottenuti, oltre che contribuire a valutare lo stato e le tendenze, possono anche aiutare a valutare l'estensione spaziale degli impatti e determinare il destino dei contaminanti e il trasporto tra la sorgente e il recettore.

In ragione delle significative pressioni antropiche legate alle attività estrattive, nonostante i risultati del primo ciclo di monitoraggio (2010-2015) abbiano restituito per lo Stato Chimico e lo Stato Quantitativo dei 4 Gruppi di Corpi Idrici la classe “Buono”, si ritiene debba essere presa in considerazione un possibile aumento di densità delle stazioni di rilevamento.

Non ci sono dati disponibili sull'impatto della marmettola sulle specie stigobiontiche, ma, sulla base di osservazioni fatte alle sorgenti, possiamo realisticamente aspettarci che una notevole quantità di marmettola si depositi dove è presente la maggior parte delle specie. Il fenomeno di *siltation* da marmettola, così come gli effetti sulla comunità macrobentonica, in termini sia di diversità che di abbondanza, e quindi di qualità ecologica dell'ambiente fluviale, sono ben evidenti da rilevamenti effettuati presso stazioni di monitoraggio lungo il Fiume Frigido e il Torrente Carrione. .

Si sottolinea anche la contaminazione da mercurio rilevata nei corsi d'acqua Serra, Veza e Carrione. Il risultato di questi rilevamenti non può che portare alla definizione di idonee misure atte a garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità e alla valutazione dell'aumento della densità delle stazioni di monitoraggio.

#### GRUPPO DI LAVORO (Incaricato)

##### **R.T.I. Soc. TERRE.IT srl - Soc. NEMO srl - Soc. ERGO srl - A. Piazzi**

- Coordinamento e progetto del piano FABRIZIO CINQUINI (Terre.it)
- Esperto pianificazione territoriale e paesaggistica FABRIZIO CINQUINI (Terre.it)
- Esperto ecologia PAOLO PERNA (Terre.it)
- Esperto geologia MAURIZIO CONSOLI (Terre.it)
- Esperto zoologia PAOLO SPOSIMO (Nemo)
- Esperto botanica LEONARDO LOMBARDI (Nemo)
- Esperto chimica e/o biologia ALESSANDRO PIAZZI
- Esperto agronomia ALBERTO CHITI BATELLI (Nemo)
- Esperto forestale MICHELE ANGELO GIUNTI (Nemo)
- Esperto economia MARCO FREY (Ergo)

##### **Altri consulenti di supporto alle elaborazioni**

- Esperto infrastrutture e difesa suolo PIERSEBASTIANO FERRANTI (Terre.it)
- Esperto paesaggio ed insediamenti MICHELA BIAGI (Terre.it)
- Esperto zoologia FABRIZIO BARTOLINI (Nemo)
- Esperto economia e sviluppo locale MASSIMO BATTAGLIA (Ergo)
- Esperto economia e sviluppo locale NORA ANNESSI (Ergo)

##### **Elaborazioni grafiche e cartografiche (Sistema informativo Geografico)**

- Esperto GIS (struttura idrogeomorfologica) BRUNA BALDI (Coll. Terre.it)
- Esperto GIS (struttura insediativa) VALERIA DINI (Terre.it)
- Esperto GIS (struttura ecosistemica e agroforestale) CRISTINA CASTELLI (Nemo)

##### **Consulenza ed orientamento generale e scientifico**

- Prof. MASSIMO SARGOLINI (Aut. UNICAM n. 0045053 del 15.7.2019)

#### GRUPPO DI LAVORO (Ente Parco)

##### **Presidente (Responsabile del Procedimento)**

- ALBERTO PUTAMORSI

##### **Direttore**

- ANTONIO BARTELLETTI

##### **Servizio Pianificazione Territoriale**

- Responsabile del progetto RAFFELLO PUCCINI
  - Componenti del servizio SIMONA OZIOSO, ISABELLA RONCHIERI, ANNA SPAZZAFUMO
-