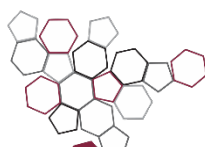




**ARPAM**

AGENZIA REGIONALE  
PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE  
DELLE MARCHE



Sistema Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente

RELAZIONE SULLA QUALITÀ DEI  
**CORPI IDRICI**  
**LACUSTRI**  
DELLA REGIONE MARCHE

**TRIENNIO 2021-2023**



## ARPA MARCHE

Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche  
Via Luigi Ruggeri n. 5, ANCONA  
dg.arpam@ambiente.marche.it

---

# RELAZIONE TRIENNALE 2021-2023 SULLA QUALITÀ DEI CORPI IDRICI LACUSTRI DELLA REGIONE MARCHE

---

**Autori:**

U.O. Coordinamento Controlli e Monitoraggi, Reporting, Vas e Progetti di Ricerca e Sviluppo

**Progetto grafico:**

Staff Direzione Generale, Comunicazione

**Data pubblicazione: APRILE 2025**

### **FONTE ED ELABORAZIONE DEI DATI:**

Tabelle, mappe e grafici della presente pubblicazione, tranne dove diversamente indicato, hanno come fonte Arpa Marche.

Arpa Marche e le persone che agiscono per suo conto non sono responsabili per l'uso improprio delle informazioni contenute in questo volume.

È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici e in generale del contenuto del report, con la citazione della fonte.

## Sommario

INTRODUZIONE .....	2
CORPI IDRICI LACUSTRI REGIONALI .....	2
RETE DI MONITORAGGIO 2021-2023 .....	3
INDICATORI BIOLOGICI.....	5
PARAMETRI CHIMICO-FISICI E INDICE LTLECO .....	6
PARAMETRI CHIMICI .....	7
RISULTATI DEL MONITORAGGIO 2021 - 2023 .....	8
Potenziale ecologico e stato chimico.....	9
Andamento delle classificazioni .....	10
Invaso di Mercatale .....	11
Invaso di Castreccioni .....	12
Invaso di Fiastrone.....	13
Invaso di Borgiano .....	14
Invaso di Polverina.....	15
Invaso di Gerosa .....	16
Invaso di Talvacchia.....	18

## INTRODUZIONE

Nelle pagine seguenti è presentato il quadro relativo allo stato di qualità delle acque interne superficiali lacustri con riferimento al ciclo triennale di monitoraggio 2021-2023, ai sensi della Direttiva Quadro 60/2000 ed in applicazione del D. Lgs 152/2006 e del DM 260/2010.

Le classificazioni ottenute saranno integrate con quelle derivanti dal successivo ciclo triennale di monitoraggio 2024-2026, al fine di ottenere una valutazione complessiva per il sessennio 2021-2026 da utilizzare per l'aggiornamento del Piano di Gestione Distrettuale.

## CORPI IDRICI LACUSTRI REGIONALI

I corpi idrici lacustri individuati e caratterizzati dalla Regione Marche con DGR n. 2060 del 07/12/2009 sono **7** come indicato nella **Tabella 1**. Sono tutti invasi artificiali.

Tabella 1: Elenco degli invasi artificiali presenti nella Regione Marche.

Invaso	Bacino	Codice corpo idrico	Tipologia	Tipo
Lago di Mercatale	Foglia	11.R002.LAGO_MERCATALE	INVASO	ME-2
Lago di Castreccioni	Musone	11.R014.LAGO_CASTRECCIONI	INVASO	ME-4
Lago di Gerosa	Aso	11.R025.LAGO_GEROSA	INVASO	ME-4
Lago del Fiastrone	Chienti	11.R019.LAGO_FIASTRONE	INVASO	ME-4
Lago di Polverina	Chienti	11.R019.LAGO_POLVERINA	INVASO	ME-2
Lago di Borgiano	Chienti	11.R019.LAGO_BORGIANO	INVASO	ME-2
Lago di Talvacchia	Tronto	00.I028.LAGO_TALVACCHIA	INVASO	ME-4

Gli invasi presenti nella Regione Marche si inseriscono nei due tipi seguenti:

1) Tipo ME-2 Laghi mediterranei, poco profondi, calcarei: laghi dell'Italia Centro-Meridionale ed Insulare, aventi profondità media della cuvetta lacustre inferiore a 15 m, caratterizzati da presenza di stratificazione termica stabile, con substrato prevalentemente calcareo.

A questo tipo appartengono:

- Invaso di Mercatale (PU)
- Invaso di Polverina (MC)
- Invaso di Borgiano (MC)

2) Tipo ME-4 Laghi mediterranei, profondi, calcarei: laghi dell'Italia Centro-Meridionale ed Insulare, aventi profondità media della cuvetta lacustre superiore a 15 m, con substrato prevalentemente calcareo.

A questo tipo appartengono:

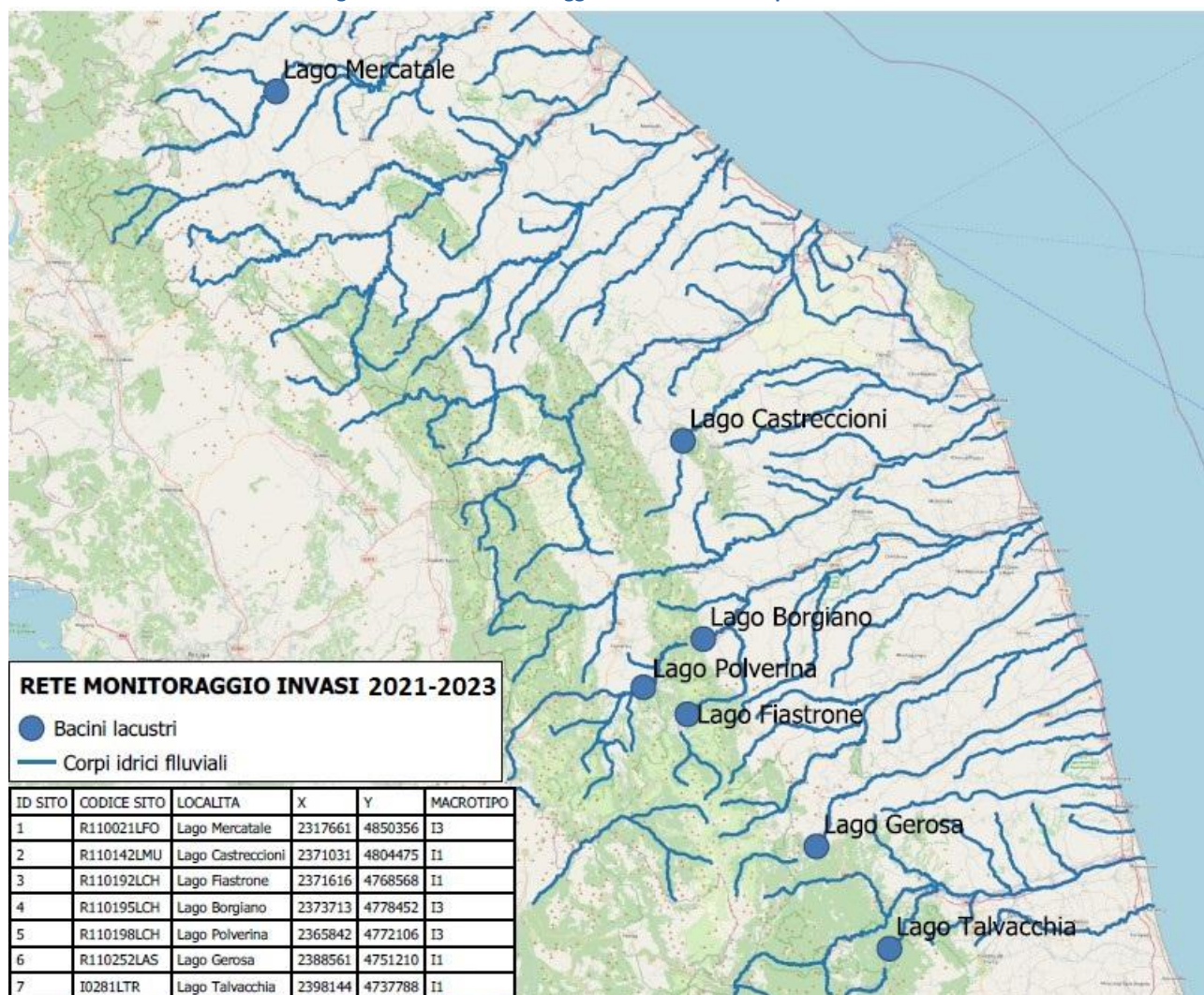
- Invaso di Castreccioni (MC)
- Invaso di Fiastrone (MC)
- Invaso di Gerosa (AP)
- Invaso di Talvacchia (AP)

Le attività di monitoraggio prevedono la valutazione sia del **potenziale ecologico** dei corpi idrici, mediante analisi degli elementi di qualità biologica, chimica e chimico-fisica, sia la valutazione dello **stato chimico** mediante ricerca e quantificazione delle sostanze pericolose prioritarie indicate a livello comunitario.

## RETE DI MONITORAGGIO 2021-2023

Su ciascuno degli invasi della Regione Marche è stato individuato un sito di campionamento sul quale effettuare il monitoraggio ai sensi del D. Lgs 152/2006. La rete di monitoraggio prevista per gli invasi artificiali è riportata nella figura seguente.

Figura 1: Rete di monitoraggio 2021-2023 dei corpi idrici lacustri



Agli invasi individuati nella Regione Marche non è stata assegnata una categoria di rischio. Pertanto, in via precauzionale, nel triennio 2021 - 2023 è stato effettuato un monitoraggio operativo, che costituisce il tipo di monitoraggio da effettuare sui corpi idrici definiti "a rischio".

La **Tabella 2** illustra le modalità di monitoraggio operativo previste dalla normativa per gli invasi artificiali. L'unico indicatore di qualità biologica obbligatorio per questa tipologia di corpo idrico è il fitoplancton, mentre è previsto il monitoraggio dei parametri chimico-fisici e chimici (sostanze prioritarie e non) lungo la colonna d'acqua.

Tabella 2: Modalità di monitoraggio operativo annuale per gli invasi artificiali.

ELEMENTI DI QUALITA'	FREQUENZE DI CAMPIONAMENTO
<b>BIOLOGICI</b>	
Fitoplancton	6 volte
Macroinvertebrati	Non richiesto per gli invasi artificiali.
Diatomee	Non richiesto per gli invasi artificiali.
Macrofite acquatiche	Non richiesto per gli invasi artificiali.
Fauna ittica	Facoltativo per gli invasi artificiali.
<b>IDROMORFOLOGICI</b>	
Continuità	Non richiesto per gli invasi artificiali
Idrologia	continuo
Morfologia	In attesa di emissione metodo.
<b>FISICO-CHIMICI</b>	
Condizioni termiche	bimestrale
Ossigenazione	bimestrale
Conducibilità	bimestrale
Stato dei nutrienti	bimestrale
Stato di acidificazione	bimestrale
<b>CHIMICI</b>	
Sostanze non appartenenti all'elenco di priorità	trimestrale
Sostanze dell'elenco di priorità	mensile

Nel triennio 2021-2023 per tutti gli invasi è stato possibile effettuare i prelievi di acqua per la determinazione dei parametri chimici, nella maggior parte dei casi con la frequenza bimestrale prevista dalla normativa. In particolare, sono stati prelevati in media 115 campioni di acque all'anno.

Riguardo il monitoraggio del fitoplacton e dei parametri chimico-fisici, non sempre è stato possibile rispettare la frequenza di campionamento programmata, principalmente a causa di problemi logistici o per inaccessibilità del punto di campionamento a causa del basso livello dell'acqua nell'invaso.

Per il lago di Talvacchia, in particolare, non è stato possibile effettuare il monitoraggio dell'indicatore fitoplancton, in quanto il livello dell'acqua scende drasticamente in alcuni periodi dell'anno con periodi di secca tra giugno ed ottobre e risulta impossibile accedere al bacino con l'imbarcazione.

Per il lago di Gerosa, invece, è stato possibile effettuare il monitoraggio dell'indicatore fitoplacton solo nell'anno 2023 tra settembre e dicembre, in quanto in precedenza non è stato possibile accedere con l'imbarcazione al centro del lago in sicurezza, a causa del basso livello dell'acqua.

Annualmente sono stati prelevati in media 25 campioni lungo la colonna d'acqua per il monitoraggio del fitoplacton e dei parametri chimico-fisici.

## INDICATORI BIOLOGICI

L'unico indicatore di qualità biologica previsto per gli invasi artificiali è il **fitoplancton**, costituito da organismi fotosintetici (microalghe) viventi in sospensione nelle acque lacustri.

Per l'analisi del fitoplancton è necessario effettuare un campione integrato nello strato d'acqua all'interno del quale si svolgono i processi di fotosintesi e corrispondente allo spessore della zona eufotica.

Il ciclo di monitoraggio operativo è annuale, sono stati previsti 6 campioni per ogni anno del triennio 2021-2023. Come descritto nel paragrafo precedente, non sempre è stato possibile rispettare la frequenza di campionamento programmata, principalmente a causa di problemi logistici o per inaccessibilità del punto di campionamento a causa del basso livello dell'acqua nell'invaso.

La classificazione degli invasi a partire dal fitoplancton si basa su due metodi: l'**IPAM** (Metodo italiano di valutazione del fitoplancton) costituisce un aggiornamento dell'indice ICF (Indice Complessivo per il Fitoplancton) ed il **NITMED** (Nuovo metodo italiano). Il primo viene applicato agli invasi dei macrotipi I2, I3, I4, mentre il secondo è specifico per gli invasi con macrotipo I1, cioè, invasi mediterranei con profondità superiore ai 15 metri. Per entrambi lo stato di qualità viene ottenuto dal contributo di due distinti indici: 1-indice medio di biomassa; 2-indice medio di composizione.

L'indice medio di biomassa viene calcolato sulla base dei valori medi annuali di clorofilla "a" e di biovolume, mentre l'indice medio di composizione si ottiene applicando come media annuale, il PTI (Phytoplankton Trophic Index) che si distingue in P<sub>tot</sub> per i macrotipi I2, I3, I4 e MedPTI per il macrotipo I1. Per il calcolo del MedPTI, nel calcolo dell'indice di composizione viene inclusa anche la percentuale di cianobatteri.

Secondo quanto stabilito dal "Protocollo per il campionamento di fitoplancton in ambiente lacustre", redatto da ISPRA, la stazione dovrebbe trovarsi in posizione centrale rispetto allo sviluppo della superficie lacustre e i campioni andrebbero prelevati nel punto di massima profondità, assicurandosi che il punto non sia perturbato dalle opere di prelievo e/o di immissione idraulica. Qualora il punto di massima profondità risultasse troppo vicino alla sponda del lago bisognerebbe privilegiare la scelta di una stazione più centrale.

Ai fini della classificazione del potenziale ecologico, i tipi lacustri sono aggregati in macrotipi come previsto dalla tabella 4.2/a del DM 260/2010.

In particolare, per gli invasi presenti nella Regione Marche si hanno i seguenti macrotipi:

MACROTIPO I1 per gli invasi di Castreccioni (MC), di Fiastrone (MC), di Gerosa (AP), di Talvacchia (AP);

MACROTIPO I3 per gli invasi di Mercatale (PU), di Polverina (MC), di Borgiano (MC).

Per tutti i macrotipi l'indice medio di biomassa è ottenuto come media degli RQE (rapporto tra gli elementi di qualità misurati nel corpo idrico e le condizioni di riferimento caratteristiche del tipo corrispondente normalizzati) della concentrazione media di clorofilla "a" e dal biovolume medio.

L'indice di composizione è invece ottenuto attraverso indici diversi in relazione ai differenti macrotipi. In particolare, per il macrotipo I1 si ottiene dall'RQE normalizzato dall'indice MedPTI e dalla percentuale di cianobatteri caratteristici di acque eutrofe; per il macrotipo I3 si ottiene dall'RQE normalizzato dall'indice PTlot.

Per la classificazione nel caso di monitoraggio operativo si utilizza il valore medio dei 3 IPAM/NITMED calcolati annualmente.

## PARAMETRI CHIMICO-FISICI E INDICE LTLECO

Ai fini della classificazione del potenziale ecologico degli invasi, gli elementi chimico-fisici a sostegno del biologico sono i seguenti:

- il fosforo totale, riferito alla concentrazione media ottenuta come media ponderata rispetto all'altezza degli strati, nel periodo di piena circolazione;
- la trasparenza, ottenuta come media dei valori riscontrati nell'arco dell'anno;
- la concentrazione dell'ossigeno ipolimnico (% di saturazione) ottenuta come media ponderata rispetto all'altezza degli strati, alla fine del periodo stratificazione.

Il fosforo totale, la trasparenza e l'ossigeno disciolto vengono integrati in un singolo descrittore chiamato **LTLeCo** (livello trofico laghi per lo stato ecologico), il cui valore è utile per l'assegnazione della classe di qualità. Il calcolo dell'LTLeCo prevede l'assegnazione di un punteggio per il fosforo totale, la trasparenza e l'ossigeno ipolimnico misurati in sito. La somma dei punteggi ottenuti per i singoli parametri costituisce il punteggio da attribuire all'LTLeCo utile per l'assegnazione della classe di qualità secondo i limiti indicati nella **Tabella 3**.

**Tabella 3: Limiti di classe per l'indice LTLeCo.**

Classe	Limiti di classe	Limiti di classe in caso di trasparenza ridotta per cause naturali
Elevato	15	10
Buono	12-14	8-9
Sufficiente	<12	<8

Nel caso di monitoraggio operativo, per la classificazione si utilizzano le medie dei valori misurati nei 3 anni per ogni singolo parametro.

I periodi di campionamento per la definizione dello stato chimico-fisico sono individuati sulla base dei criteri per la caratterizzazione della stagionalità delle associazioni fitoplanctoniche. Il ciclo di monitoraggio operativo è annuale, sono stati previsti 6 campioni per ogni anno del triennio.

I campioni sono prelevati a profondità discrete con l'obiettivo di caratterizzare strati diversamente omogenei: epilimnio, metalimnio, ipolimnio.

Per un giudizio complessivo della classificazione ed una migliore interpretazione del dato biologico si tiene conto anche di:

- pH;
- alcalinità;

- conducibilità;
- ammonio.

I giudizi di qualità provenienti dai due diversi indici (IPAM / NITMED e LTLeco) vengono integrati con le modalità previste dal D.M.260/2010 al fine di ottenere un giudizio di qualità complessivo.

## PARAMETRI CHIMICI

Le sostanze prioritarie indicate nella tabella 1/A del D. Lgs 172/2015, da monitorare per la classificazione dello stato chimico degli invasi, e le sostanze non appartenenti all'elenco di priorità di cui alla tabella 1/B del D. Lgs 172/2015, che costituiscono i parametri chimici di supporto per la classificazione del potenziale ecologico degli invasi, sono state selezionate utilizzando le informazioni relative all'analisi delle pressioni, ai dati aggiornati delle vendite dei fitofarmaci nella Regione Marche ed ai risultati dei monitoraggi pregressi.

La frequenza di monitoraggio programmata è bimestrale in ciascuno dei tre anni di monitoraggio. Frequenza tuttavia non sempre rispettata, principalmente a causa di problemi logistici o inaccessibilità del sito di campionamento a causa del basso livello dell'acqua nell'invaso.



## RISULTATI DEL MONITORAGGIO 2021 - 2023

## POTENZIALE ECOLOGICO E STATO CHIMICO

La **Tabella 4** riassume la classificazione triennale 2021-2023 dei parametri biologici, chimico-fisici e chimici a supporto del potenziale ecologico, e la classificazione dello stato chimico, per gli invasi della Regione Marche.

Tabella 4: Classificazione del potenziale ecologico e dello stato chimico relativa al triennio 2021-2023.

INVASO	CLASSE IPAM/NITMED	CLASSE LTLecco	CLASSE PARAM. CHIMICI A SUPPORTO	CLASSE POTENZIALE ECOLOGICO	CLASSE STATO CHIMICO
LAGO MERCATALE	BUONO e oltre	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE	BUONO
LAGO CASTRECCIONI	BUONO e oltre	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	BUONO
LAGO FIASTRONE	BUONO e oltre	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE	NON BUONO
LAGO BORGHIANO	BUONO e oltre	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE	BUONO
LAGO POLVERINA	BUONO e oltre	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE	BUONO
LAGO GEROSA	NC	NC	BUONO	NC	NON BUONO
LAGO TALVACCHIA	NC	NC	BUONO	NC	NON BUONO

NC: non classificato

Riguardo il potenziale ecologico, le classi di qualità sono sufficienti per tutti gli invasi monitorati. Non è stato possibile classificare gli invasi di Gerosa e Talvacchia.

A determinare la classe sufficiente del potenziale ecologico è sempre la classificazione dell'indicatore LTLecco e, nel caso dell'invaso di Castreccioni, anche la classe relativa ai parametri chimici a supporto del potenziale ecologico.

Gli indici IPAM e NITMED relativi al monitoraggio dell'indicatore fitoplancton sono risultati in classe buona in tutti gli invasi monitorati.

La maggior parte degli invasi marchigiani sono risultati in stato chimico buono; fanno eccezione il lago Fiastrone, per il quale è stato rilevato il superamento dello standard di qualità ambientale del parametro cipermetrina, l'invaso di Gerosa, per il quale è stato rilevato il superamento dello standard di qualità ambientale dei parametri cipermetrina e dicofol, e l'invaso di Talvacchia, per il quale è stato rilevato il superamento dello standard di qualità ambientale del parametro triclorometano; si tratta di sostanze che rientrano nell'elenco delle sostanze prioritarie riportato nella tabella 1A del D. Lgs 172/2015.













## ANDAMENTO DELLE CLASSIFICAZIONI

In **Tabella 5** è riportato l'andamento delle classificazioni di potenziale ecologico e di stato chimico relativo agli ultimi trienni di monitoraggio. Complessivamente si osserva una tendenza negativa per molti invasi, con risultati che nel triennio 2021-2023 restituiscono un peggioramento della qualità ambientale.

Riguardo il potenziale ecologico si osserva un peggioramento della qualità per tutti gli invasi, con passaggio da classe buona a sufficiente. Fa eccezione l'invaso di Castreccioni, che risulta stabilmente in classe sufficiente.

Riguardo lo stato chimico si osserva stabilmente una buona qualità per la maggior parte degli invasi. Fanno eccezione gli invasi di Fiastrone, Gerosa e Talvacchia, passati da classe buona a classe non buona.

**Tabella 5: Andamento delle classificazioni di potenziale ecologico e di stato chimico degli ultimi trienni di monitoraggio.**

INVASO	ECO 13-15	ECO 15-17	ECO 18-20	ECO 21-23	ANDAMENTO
LAGO MERCATALE	SUFFICIENTE	BUONO	BUONO	SUFFICIENTE	
LAGO CASTRECCIONI	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	
LAGO FIASTRONE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE	
LAGO BORGHIANO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE	
LAGO POLVERINA	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE	
LAGO GEROSA	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	NC	--
INVASO	CHI 13-15	CHI 15-17	CHI 18-20	CHI 21-23	ANDAMENTO
LAGO MERCATALE	BUONO	NON BUONO	BUONO	BUONO	
LAGO CASTRECCIONI	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	
LAGO FIASTRONE	BUONO	BUONO	BUONO	NON BUONO	
LAGO BORGHIANO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	
LAGO POLVERINA	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	
LAGO GEROSA	NON BUONO	NON BUONO	BUONO	NON BUONO	
LAGO TALVACCHIA	N.C.	N.C.	BUONO	NON BUONO	

## INVASO DI MERCATALE

Il lago di Mercatale è un invaso artificiale creato dal Consorzio di Bonifica Valle del Foglia; si estende per una superficie di circa 0.67 km<sup>2</sup>, ha una profondità massima di 20 m ed un volume di circa 5.920.000 m<sup>3</sup>. Questo invaso è stato costruito dall'ENEL con lo scopo di riserva idrica per l'irrigazione delle zone agricole della valle del Foglia; in tempi successivi è stata costruita una presa per un potabilizzatore che rifornisce di acqua potabile diversi comuni limitrofi, tra cui quello di Sassocorvaro. Il lago di Mercatale è un invaso appartenente al tipo ME-2 (invasi con profondità media minore di 15 m, non polimittici), quindi appartenente al macrotipo I3.

La **Tabella 6** illustra la classificazione ottenuta per il fitoplancton (IPAM), per gli elementi chimico-fisici e chimici a sostegno del potenziale ecologico (LTLecco e tabella 1B D. Lgs 172/2015), e la classificazione complessiva di potenziale ecologico e di stato chimico per il periodo 2021-2023.

**Tabella 6: Classificazione degli indici di qualità relativi al potenziale ecologico ed allo stato chimico dell'invaso di Mercatale.**

INVASO	IPAM	LTLecco	PARAM. CHIMICI A SUPPORTO	POTENZIALE ECOLOGICO	STATO CHIMICO
MERCATALE	0.64 BUONO e oltre	11 SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE	BUONO

L'indice IPAM è risultato in classe buona, con un Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) pari a 0.64. L'LTLecco raggiunge il punteggio di 11, corrispondente alla classe sufficiente, e condiziona la classificazione complessiva di potenziale ecologico.

Riguardo le sostanze chimiche a supporto del potenziale ecologico (tab. 1B del D. Lgs 172/2015) non sono mai state riscontrate concentrazioni significative, e nella maggior parte dei casi i parametri considerati sono risultati inferiori ai limiti di determinazione.

Il monitoraggio delle sostanze prioritarie (tab. 1A del D. Lgs 172/2015) non ha rilevato superamenti degli standard di qualità fissati dalla normativa.

Complessivamente per il triennio 2021-2023 la classificazione dell'invaso di Mercatale è **sufficiente** per il potenziale ecologico e **buona** per lo stato chimico.

## INVASO DI CASTRECCIONI

Il lago di Cingoli (noto anche come Lago di Castreccioni) è un invaso ottenuto dallo sbarramento del fiume Musone, creato negli anni Ottanta. Il lago ha una superficie di oltre 2 chilometri quadrati ed una profondità che raggiunge circa i 60 m in prossimità della diga.

I lavori per la realizzazione di questo bacino artificiale sono iniziati nel 1981, per concludersi sei anni dopo. La diga, alta 67 metri e lunga 280, è stata costruita per rispondere a diverse esigenze: per uso irriguo, per uso idropotabile e per regolare le piene del fiume Musone. Negli ultimi anni è diventata meta turistica, lungo le rive sorgono molti agriturismi e bar ed è possibile andare sul lago con natanti elettrici e pedalò.

Il lago di Castreccioni è un invaso appartenente al tipo ME-4 (invasi dell'ecoregione mediterranea con profondità media maggiore di 15 m), quindi appartenente al macrotipo I1.

La **Tabella 7** illustra la classificazione ottenuta per il fitoplancton (NITMED), per gli elementi chimico-fisici e chimici a sostegno del potenziale ecologico (LTLecco e tabella 1B D. Lgs 172/2015), e la classificazione complessiva di potenziale ecologico e di stato chimico per il periodo 2021-2023.

**Tabella 7: Classificazione degli indici di qualità relativi al potenziale ecologico ed allo stato chimico dell'invaso di Castreccioni.**

INVASO	NITMED	LTLecco	PARAM. CHIMICI A SUPPORTO	POTENZIALE ECOLOGICO	STATO CHIMICO
CASTRECCIONI	0.72 BUONO e oltre	9 SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	BUONO

L'indice NITMED è risultato in classe buona, con un Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) pari a 0.72. L'LTLecco raggiunge il punteggio di 9, corrispondente alla classe sufficiente, e condiziona la classificazione complessiva di potenziale ecologico insieme ai parametri chimici a supporto del potenziale ecologico.

Riguardo le sostanze chimiche a supporto del potenziale ecologico (tab. 1B del D. Lgs 172/2015) nell'anno 2023 è stata riscontrata una concentrazione media del parametro  **Cromo totale** (9 µg/l) superiore allo standard di qualità ambientale (7 µg/l).

Il monitoraggio delle sostanze prioritarie (tab. 1A del D. Lgs 172/2015) non ha rilevato superamenti degli standard di qualità fissati dalla normativa.

Complessivamente la classe di qualità ecologica per l'invaso di Castreccioni nel triennio 2021-2023 è **sufficiente**, come già rilevato nel triennio di monitoraggio precedente. La classificazione dello stato chimico nel triennio 2021-2023 è **buona**.

## INVASO DI FIASTRONE

Il lago del Fiastrone è un bacino artificiale, costruito nell'anno 1952; si estende per una superficie di 0.926Km<sup>2</sup>, con una profondità massima di 80 metri ed un volume totale teorico di 20.4 milioni di m<sup>3</sup> e rappresenta il più grande serbatoio per uso idroelettrico della regione. Nonostante ciò, possiede spiccate caratteristiche di semi naturalità ed una notevole valenza turistica, a cui è legato lo sviluppo economico locale basato sul turismo naturalistico, le attività ricreative e sportive come la pesca e la gara di triathlon. Il suo bacino idrografico ha un'estensione di 8800 ettari ed è compreso all'interno del Parco Nazionale dei Monti Sibillini. Sull'intero bacino risiede una scarsa popolazione e risultano limitate anche le attività produttive. Attraverso il torrente Fiastrone confluiscono nel lago le acque trattate e non dei collettori di scarico dei comuni di Bolognola e Acquacanina e direttamente vi si immettono le acque in uscita del depuratore comunale e la maggioranza dei reflui non trattati del comune di Fiastra. Dal lago di Fiastrone la maggior parte delle acque vengono captate per la produzione di energia elettrica attraverso la centrale idroelettrica di Valcimarra e la restante parte segue il percorso naturale per raggiungere il fiume Chienti.

Il lago di Fiastrone è un invaso appartenente al tipo ME-4 (invasi dell'ecoregione mediterranea con profondità media maggiore di 15 m), quindi appartenente al macrotipo I1.

La **Tabella 8** illustra la classificazione ottenuta per il fitoplancton (NITMED), per gli elementi chimico-fisici e chimici a sostegno del potenziale ecologico (LTLecco e tabella 1B D. Lgs 172/2015), e la classificazione complessiva di potenziale ecologico e di stato chimico per il periodo 2021-2023.

**Tabella 8: Classificazione degli indici di qualità relativi al potenziale ecologico ed allo stato chimico dell'invaso di Fiastrone.**

INVASO	NITMED	LTLecco	PARAM. CHIMICI A SUPPORTO	POTENZIALE ECOLOGICO	STATO CHIMICO
FIASTRONE	0.69 BUONO e oltre	10 SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE	NON BUONO

L'indice NITMED è risultato in classe buona, con un Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) pari a 0.69. L'LTLecco raggiunge il punteggio di 10, corrispondente alla classe sufficiente, e condiziona la classificazione complessiva di potenziale ecologico.

Non sono mai state riscontrate concentrazioni significative delle sostanze chimiche a supporto del potenziale ecologico (tab. 1B del D. Lgs 172/2015) e nella maggior parte dei casi i parametri considerati sono risultati inferiori ai limiti di determinazione.

Per quanto riguarda le sostanze prioritarie (tab. 1A del D. Lgs 172/2015), nell'anno 2023 è stato rilevato un valore di concentrazione del pesticida **cipermetrina** (0.015 µg/l) superiore allo standard di qualità ambientale (0.0006 µg/l).

Complessivamente per il triennio 2021-2023 la classificazione dell'invaso di Fiastrone è **sufficiente** per il potenziale ecologico e **non buona** per lo stato chimico.

## INVASO DI BORGIANO

Il Lago di Caccamo o lago di Borgiano è il secondo sbarramento del fiume Chienti, nato nel 1954 come invaso idroelettrico, situato a quota 297 metri s.l.m., tra i comuni di Caldarola e Serrapetrona. La sua lunghezza è di circa 3 km, con una superficie di 66 ettari, sviluppa una potenza di 900 kW e contiene 5 milioni di m<sup>3</sup> d'acqua.

Negli ultimi anni è divenuto un famoso campo gara nazionale ed internazionale di canottaggio.

Il lago di Borgiano è un invaso appartenente al tipo ME-2 (invasi con profondità media minore di 15 m, non polimitici), quindi appartenente al macrotipo I3.

La **Tabella 9** illustra la classificazione ottenuta per il fitoplancton (IPAM), per gli elementi chimico-fisici e chimici a sostegno del potenziale ecologico (LTLecco e tabella 1B D. Lgs 172/2015), e la classificazione complessiva di potenziale ecologico e di stato chimico per il periodo 2021-2023.

**Tabella 9: Classificazione degli indici di qualità relativi al potenziale ecologico ed allo stato chimico dell'invaso di Borgiano.**

INVASO	IPAM	LTLecco	PARAM. CHIMICI A SUPPORTO	POTENZIALE ECOLOGICO	STATO CHIMICO
BORGIANO	0.60 BUONO e oltre	11 SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE	BUONO

L'indice IPAM è risultato in classe buona, con un Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) pari a 0.60.

L'LTLecco raggiunge il punteggio di 11, corrispondente alla classe sufficiente, e condiziona la classificazione complessiva di potenziale ecologico.

Riguardo le sostanze chimiche a supporto del potenziale ecologico (tab. 1B del D. Lgs 172/2015) non sono mai state riscontrate concentrazioni significative, e nella maggior parte dei casi i parametri considerati sono risultati inferiori ai limiti di determinazione.

Per quanto riguarda le sostanze prioritarie (tab. 1A del D. Lgs 172/2015), non sono mai state riscontrate concentrazioni significative.

Complessivamente per il triennio 2021-2023 la classificazione dell'invaso di Borgiano è **sufficiente** per il potenziale ecologico e **buona** per lo stato chimico.

## INVASO DI POLVERINA

Il lago di Polverina è il primo dei tre bacini artificiali formati dallo sbarramento del fiume Chienti e si trova nei pressi di Camerino (MC), ha una superficie di 66 ettari e costituisce un'oasi di protezione. Tale oasi è particolarmente importante per la protezione degli ardeidi, come l'airone cinerino e la nitticora, cormorani, anatidi e svasso maggiore.

Il lago di Polverina è un invaso appartenente al tipo ME-2 (invasi con profondità media minore di 15 m, non polimittici), quindi appartenente al macrotipo I3.

La **Tabella 10** illustra la classificazione ottenuta per il fitoplancton (IPAM), per gli elementi chimico-fisici e chimici a sostegno del potenziale ecologico (LTLecco e tabella 1B D. Lgs 172/2015), e la classificazione complessiva di potenziale ecologico e di stato chimico per il periodo 2021-2023.

Tabella 10: Classificazione degli indici di qualità relativi al potenziale ecologico ed allo stato chimico dell'invaso di Polverina.

INVASO	IPAM	LTLecco	PARAM. CHIMICI A SUPPORTO	POTENZIALE ECOLOGICO	STATO CHIMICO
POLVERINA	0.61 BUONO e oltre	11 SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE	BUONO

L'indice IPAM è risultato in classe buona, con un Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) pari a 0.61.

L'LTLecco raggiunge il punteggio di 11, corrispondente alla classe sufficiente, e condiziona la classificazione complessiva di potenziale ecologico.

Riguardo le sostanze chimiche a supporto del potenziale ecologico (tab. 1B del D. Lgs 172/2015) non sono mai state riscontrate concentrazioni significative, e nella maggior parte dei casi i parametri considerati sono risultati inferiori ai limiti di determinazione.

Per quanto riguarda le sostanze prioritarie (tab. 1A del D. Lgs 172/2015), non sono mai state riscontrate concentrazioni significative.

Complessivamente per il triennio 2021-2023 la classificazione dell'invaso di Polverina è **sufficiente** per il potenziale ecologico e **buona** per lo stato chimico.

## INVASO DI GEROSA

Il Lago di Gerosa è un bacino di origine artificiale che sorge a 650 m s.l.m. con una larghezza di 400 metri ed una lunghezza di circa 2 km. Si tratta di un invaso con un'imponente diga che si trova ai confini del Parco Nazionale dei Sibillini e delimita i confini di tre comuni: Comunanza, Montefortino, Montemonaco. È alimentato principalmente dal fiume Aso che nasce dal vicino paese di Foce di Montemonaco alle pendici del Monte Vettore. La sua costruzione risale agli anni 80 e più precisamente la diga venne inaugurata nel 1983 con lo scopo di creare un invaso per l'approvvigionamento idrico a sostentamento del territorio durante i periodi di siccità e di scarsa piovosità. La capacità del lago, a pieno invaso, è di 14 milioni di metri cubi di acqua; occupa una superficie di circa 64 ettari con una profondità massima di circa 50 metri. Il suo fondale è costituito da alberi e vecchi ruderi che non furono asportati prima di creare l'invaso.

Nella zona non sono presenti pressioni antropiche di rilievo; non si riscontrano infatti insediamenti industriali né grossi centri abitativi. L'attività è prevalentemente agricola e si registra un modesto incremento di residenti nella stagione estiva dovuto al turismo.

Meta di molti pescatori e velisti, ogni anno ospita anche delle manifestazioni di canottaggio offrendo il proprio specchio d'acqua come un percorso molto interessante specialmente per la sua lunghezza. Sulla sua riva ci sono delle piccole spiagge che si possono raggiungere da alcuni punti più accessibili a livello turistico.

Il lago di Gerosa è un invaso appartenente ai tipi ME-4 (invasi dell'ecoregione mediterranea con profondità media maggiore di 15 m), quindi appartenente al macrotipo I1.

La **Tabella 11** illustra la classificazione ottenuta per i parametri chimici a sostegno del potenziale ecologico (tabella 1B D. Lgs 172/2015), e la classificazione complessiva di stato chimico per il periodo 2021-2023.

**Tabella 11: Classificazione degli indici di qualità relativi al potenziale ecologico ed allo stato chimico dell'invaso di Gerosa.**

INVASO	NITMED	LTLecco	PARAM. CHIMICI A SUPPORTO	POTENZIALE ECOLOGICO	STATO CHIMICO
GEROSA	NC	NC	BUONO	NC	NON BUONO

*NC: non classificato*

Per l'invaso di Gerosa è stato effettuato il monitoraggio della colonna d'acqua solo a partire da settembre 2023, in quanto in precedenza non è stato possibile accedere con l'imbarcazione al centro del lago in sicurezza, a causa del basso livello dell'acqua. Di conseguenza non sono stati prelevati un numero sufficiente di campioni per la classificazione triennale del potenziale ecologico.

Riguardo le sostanze chimiche a supporto del potenziale ecologico (tab. 1B del D. Lgs 172/2015) non sono mai state riscontrate concentrazioni significative, e nella maggior parte dei casi i parametri considerati sono risultati inferiori ai limiti di determinazione.

Per quanto riguarda le sostanze prioritarie (tab. 1A del D. Lgs 172/2015), nell'anno 2023 è stato riscontrato il superamento dello standard di qualità ambientale (SQA) per due sostanze: il pesticida **dicofol** con un valore medio di concentrazione (0.0016 µg/l) superiore allo SQA (0.0013 µg/l), ed il pesticida **cipermetrina** con un valore massimo di concentrazione (0.001 µg/l) superiore allo SQA (0.0006 µg/l).

Di conseguenza, la classificazione dello stato chimico nel triennio 2021-2023 è **non buona**.

## INVASO DI TALVACCHIA

Il lago di Talvacchia, che prende il nome dall'omonimo borgo di Talvacchia (frazione del comune di Ascoli Piceno), è un lago artificiale formato dallo sbarramento della diga costruita lungo il corso del torrente Castellano. La diga fu costruita nel 1960 ed è alta 78 metri, e per le sue dimensioni è una delle più grandi della Regione Marche. Lungo la linea mediana del lago si trova il confine che divide i territori di Marche ed Abruzzo. Le sue acque alimentano la centrale idroelettrica di Capodiponte a Taverna di Mezzo, in aggiunta a quelle del Tronto provenienti dal bacino idroelettrico di Colombara-Tallacano.

Il lago ha una notevole presenza di pesci, in prevalenza ciprinidi, che ne fanno un richiamo per i praticanti di pesca.

La **Tabella 12** illustra la classificazione ottenuta per i parametri chimici a sostegno del potenziale ecologico (tabella 1B D. Lgs 172/2015), e la classificazione complessiva di stato chimico per il periodo 2021-2023.

**Tabella 12: Classificazione degli indici di qualità relativi al potenziale ecologico ed allo stato chimico dell'invaso di Talvacchia.**

INVASO	NITMED	LTLeco	PARAM. CHIMICI A SUPPORTO	POTENZIALE ECOLOGICO	STATO CHIMICO
TALVACCHIA	NC	NC	BUONO	NC	NON BUONO

*NC: non classificato*

Nel periodo 2021-2023 è stato effettuato il prelievo delle acque per la valutazione dello stato chimico, mentre non è stato possibile effettuare i campionamenti per il calcolo dell'indicatore fitoplancton, in quanto il livello dell'acqua scende drasticamente in alcuni periodi dell'anno con periodi di secca tra giugno ed ottobre e risulta impossibile accedere al campionamento mediante l'imbarcazione. Di conseguenza non è stato possibile valutare il potenziale ecologico dell'invaso.

Riguardo le sostanze chimiche a supporto del potenziale ecologico (tab. 1B del D. Lgs 172/2015) non sono mai state riscontrate concentrazioni significative, e nella maggior parte dei casi i parametri considerati sono risultati inferiori ai limiti di determinazione.

Per quanto riguarda le sostanze prioritarie (tab. 1A del D. Lgs 172/2015), nell'anno 2022 è stato riscontrato il superamento dello standard di qualità ambientale (SQA) per il parametro **triclorometano** con un valore medio di concentrazione (3.2 µg/l) superiore allo SQA (2.5 µg/l). Pertanto, la classificazione dello stato chimico nel triennio 2021-2023 è **non buona**.