

## Indicatore trofico Laghi

2010 - 2020

### Contesto di riferimento

I laghi del Lazio occupano con la loro superficie circa l'1,3% dell'intero territorio regionale e rappresentano un'importante riserva di acqua dolce di elevata valenza ambientale e paesaggistica, nonché un'opportunità economica non trascurabile legata prevalentemente al turismo e al tempo libero.

I laghi più importanti sono di origine vulcanica e derivati da collasso calderico: il lago di Bolsena (il più grande del Lazio e il quinto in Italia con una superficie di 114 kmq e una profondità massima di 151 m), il lago di Bracciano (superficie di 57,5 kmq, profondità 160 m) e il lago di Vico (superficie di 12 kmq, profondità massima 49,5 m).

Altri importanti bacini di origine vulcanica, originati da esplosioni freato-magmatiche, sono i laghi di Albano, Nemi, Mezzano e Martignano. Esistono poi tre importanti laghi da sbarramento (lago del Turano, lago del Salto e lago di Scandarello) e altri aventi diversa origine (sorgenti importanti, sbarramento naturale o doline carsiche).

### Definizione e significato dell'indicatore

L'LTLecco è un indice sintetico che descrive lo stato trofico delle acque lacustri. I parametri considerati per la definizione dell'LTLecco sono:

Parametro	Metodo di calcolo
Fosforo totale ( $\mu\text{g/l}$ )	Media ponderata rispetto all'altezza degli strati, nel periodo di piena circolazione.
Trasparenza (m)	Media dei valori annui.
Concentrazione ossigeno ipolimnico (% sat.)	Media ponderata rispetto all'altezza degli strati, alla fine del periodo di massima stratificazione.

Tabella 1-Metodo di calcolo di LTLecco e parametri coinvolti

A ciascun parametro viene assegnato un punteggio, secondo i criteri indicati nelle specifiche tabelle del d.m. 260/2010, e la somma dei singoli punteggi costituisce il risultato dal quale si ottiene l'indice che varia tra le classi elevato, buono o sufficiente.

Lo scopo dell'indice è quello di contribuire al giudizio della qualità trofica complessiva dei corpi idrici lacustri e quindi, similmente al LIMeco per i fiumi e al TRIX per il mare, dà una idea generale dello stato di eutrofizzazione del corpo idrico. Secondo lo schema del d.m. 260/2010, l'LTLecco concorre insieme al monitoraggio delle matrici biologiche (fitoplancton, macroinvertebrati, pesci e macrofite) alla determinazione dello stato ecologico di un corpo idrico superficiale lacustre.

L'attuazione della direttiva 2000/60/CE e del d.lgs. 152/2006 impegna gli Stati membri a raggiungere entro il 2015 (e poi mantenere) l'obiettivo dello stato ambientale buono. Deve, inoltre, essere mantenuto, dove già esistente, lo stato elevato. Qualora gli obiettivi previsti non fossero già raggiunti al 2015 la norma prevede di individuare, giustificando opportunamente tale scelta, nuove scadenze per gli stessi: 2021 o 2027.

## La rete di campionamento

La rete di monitoraggio per la classificazione dello stato di qualità ambientale dei laghi del Lazio ha interessato 16 corpi lacustri: Bolsena, Mezzano, Vico, Lungo, Paterno, Ripasottile, Salto, Scandarello, Turano, Ventina, Albano, Nemi, Martignano, Bracciano, Canterno e Posta Fibreno.

Nel periodo 2003-2011 i campionamenti dei nutrienti sono stati semestrali ed effettuati per ciascuno dei 9 anni. Successivamente, con l'entrata in vigore del d.m. 260/2010 attuativo del d.lgs 152/2006, sono diventati mensili ma effettuati solo una volta ogni ciclo di monitoraggio per i corpi in buono stato e tutti gli anni per i corpi in stato non buono.

In dettaglio il d.lgs. 152/06 ha introdotto frequenze e parametri differenziabili sulla base del giudizio di qualità, distinguendo in particolare tra:

- corpi idrici in "sorveglianza", aventi uno stato ecologico almeno buono, in cui il monitoraggio deve coprire tutte le componenti previste (compresi i monitoraggi biologici di invertebrati, fitoplancton, macrofite, pesci) e può avvenire con frequenza massima sessennale (una volta ogni sei anni);
- corpi idrici in "operativo", aventi uno stato ecologico inferiore a buono, il cui monitoraggio può concentrarsi sulla componente biologica più significativa, da valutare almeno su base triennale, e sulla componente chimica da valutare su base annuale.

Con l'attuazione del d.lgs. 152/06 e della del. giunta reg. 44/2013 la precedente cadenza annuale dei monitoraggi (e quindi dei dati disponibili) è stata sostituita da un periodo di monitoraggio triennale, 2011- 2013, seguito da un periodo di monitoraggio biennale, 2014-2015.

Nel 2017, in adeguamento ai piani di gestione distrettuali e al secondo ciclo della direttiva quadro Acque, la rete di monitoraggio è stata rivista, anche alla luce degli obiettivi ambientali raggiunti nel 2015. Sono state rimosse le stazioni di monitoraggio per i laghi di Paterno e Posta Fibreno, il primo per la scarsa significatività, il secondo perché la velocità di transito delle acque è troppo elevata per soddisfare le caratteristiche proprie di un “lago”, e sono stati introdotti nuovi parametri da ricercare (in particolare molti fitofarmaci presenti nel Lazio). Per cui ad oggi, i laghi monitorati sono 14 di cui, 13 in “operativo” e solo il lago di Scandarello in “sorveglianza”.

## Tendenza a lungo termine

Il passaggio dalla vecchia alla nuova normativa per la determinazione dell'indicatore trofico non ha comportato una modifica significativa, per cui in linea di principio esiste un maggior grado di paragonabilità tra i monitoraggi attuali e quelli meno recenti. Tuttavia va ribadito che il set dati dei monitoraggi del periodo 2003-2010 è basato su due campionamenti semestrali, mentre il set dati dei monitoraggi successivi si basa su 6 rilevazioni annuali. Ciò significa che la valutazione del periodo di massimo rimescolamento e del periodo di massima stratificazione sono oggi più accurate e quindi l'indicatore più affidabile.

La tabella successiva illustra i giudizi di LTLecco per gli ultimi cicli di valutazione.

Codice Stazione	Corpo Idrico	2008-2010	2011-2013	2014-2015	2015-2017	2018-2020
L1.30	Lago di Canterno	Buono	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
L3.45	Lago del Salto	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
L3.44	Lago del Turano	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
L3.57	Lago di Paterno	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente		
L3.40	Lago Ripasottile	Buono	Sufficiente	Sufficiente	Buono	Sufficiente
L3.42	Lago di Scandarello	Buono	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Sufficiente
L3.39	Lago Ventina	Buono	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Sufficiente
L3.41	Lago Lungo	Buono	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Sufficiente
L4.29	Lago di Albano	Buono	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
L4.26	Lago di Bracciano	Buono	Buono	Sufficiente	Buono	Buono
L4.27	Lago di Martignano	Sufficiente	Buono	Buono	Buono	Sufficiente
L4.28	Lago di Nemi	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
L5.30	Lago di Bolsena	Buono	Buono	Sufficiente	Sufficiente	Buono
L5.34	Lago di Vico	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
L1.32	Lago di Posta Fibreno		Sufficiente	Elevato		
L5.70	Lago di Mezzano		Buono	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente

Tabella 2 – Giudizi di qualità LTLecco per i laghi monitorati.

Il monitoraggio eseguito nel 2015, anno di chiusura del primo ciclo della direttiva 2000/60/CE, è stato utilizzato anche per avviare il ciclo triennale 2015-2017 come indicato nel piano di gestione distrettuale dell'Appennino centrale.

È possibile osservare che alcuni laghi hanno un valore di  $LT_{leco}$  costantemente inferiore al buono, in particolare i laghi fortemente modificati: Salto e Turano. In altri casi il giudizio è mutevole ed è influenzato da fattori contingenti che non si manifestano tutti gli anni. In particolare, ciò è vero per il grado di coinvolgimento degli strati profondi nel processo di trasporto verticale dell'ossigeno. I grandi laghi vulcanici, con la loro profondità (150 o più metri), risentono particolarmente di questo fenomeno che, però, è attribuibile generalmente a cause naturali o a impatti antropici consistenti.