



**Regione  
Lombardia**

Regione Lombardia - Giunta  
DIREZIONE GENERALE TERRITORIO E PROTEZIONE CIVILE  
PREVENZIONE RISCHI NATURALI E RISORSE IDRICHE  
SERVIZI IDRICI

Piazza Città di Lombardia n.1  
20124 Milano

Tel 02 6765.1

[www.regione.lombardia.it](http://www.regione.lombardia.it)

[territorio\\_protezionecivile@pec.regione.lombardia.it](mailto:territorio_protezionecivile@pec.regione.lombardia.it)

Alla c.a.

Ufficio d'Ambito di Brescia Direttore Dr.  
Marco Zemello

Via Cefalonia, 70  
25100 BRESCIA (BS)

Email: [protocollo@pec.aato.brescia.it](mailto:protocollo@pec.aato.brescia.it)

Acque Bresciane Srl Direttore Dr. Oliveri  
Mauro

Via XXV Aprile, 18  
25038 ROVATO (BS)

Email:  
[acquebresciane@cert.acquebresciane.it](mailto:acquebresciane@cert.acquebresciane.it)

**Oggetto : Comunicazione Stato Ecologico Lago di Garda.**

Allegato alla presente trasmetto una Relazione sullo stato del Lago di Garda, i cui contenuti riprendono gli esiti delle attività di monitoraggio svolte da ARPA Lombardia in attuazione alle disposizioni della direttiva 2000/60/CE e delle correlate linee guida di ISPRA.

Cordiali saluti

La Dirigente

Viviane Iacone

Allegati:

File Scheda stato ecologico lago Garda.docx

## STATO ECOLOGICO LAGO DI GARDA

Si descrivono in questa nota alcuni aspetti che caratterizzano lo stato delle acque del Lago di Garda. Le informazioni riportate sono riprese da documentazione di ARPA Lombardia e dal PTUA 2016.

Il Lago di Garda è il più esteso dei laghi profondi subalpini.

E' caratterizzato da una elevata profondità, 350 metri, e da una forma della cuvetta lacustre che determina volumi di acqua consistenti negli strati profondi.

Dal punto di vista della stratificazione termica si colloca tra i Laghi olo-oligomittici cioè che circolano a fine inverno in anni freddi e ventosi, pur se il ritmo di tale fenomeno è stato fortemente influenzato dai cambiamenti climatici. L'ultima piena circolazione si è infatti verificata nell'anno 2006.

<i>Lago</i>	
Superficie	368 km <sup>2</sup>
Rapporto area bacino/area lago	6,4 –
Perimetro	165 km
Indice di sinuosità	2,43 –
Profondità massima	350 m
Profondità media	133 m
Quota media	65 m s.l.m
Volume	49031 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Volume utile alla massima regolazione	460 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Tempo teorico di ricambio	26,8 a
Stratificazione termica	Olo-oligomittico
Tasso di sedimentazione	– cm a <sup>-1</sup>

La profondità di mescolamento è fondamentale per la redistribuzione dei nutrienti stoccati negli strati più profondi della colonna d'acqua. In assenza di tale mescolamento la sedimentazione di sostanze nel fondo si stabilizza.

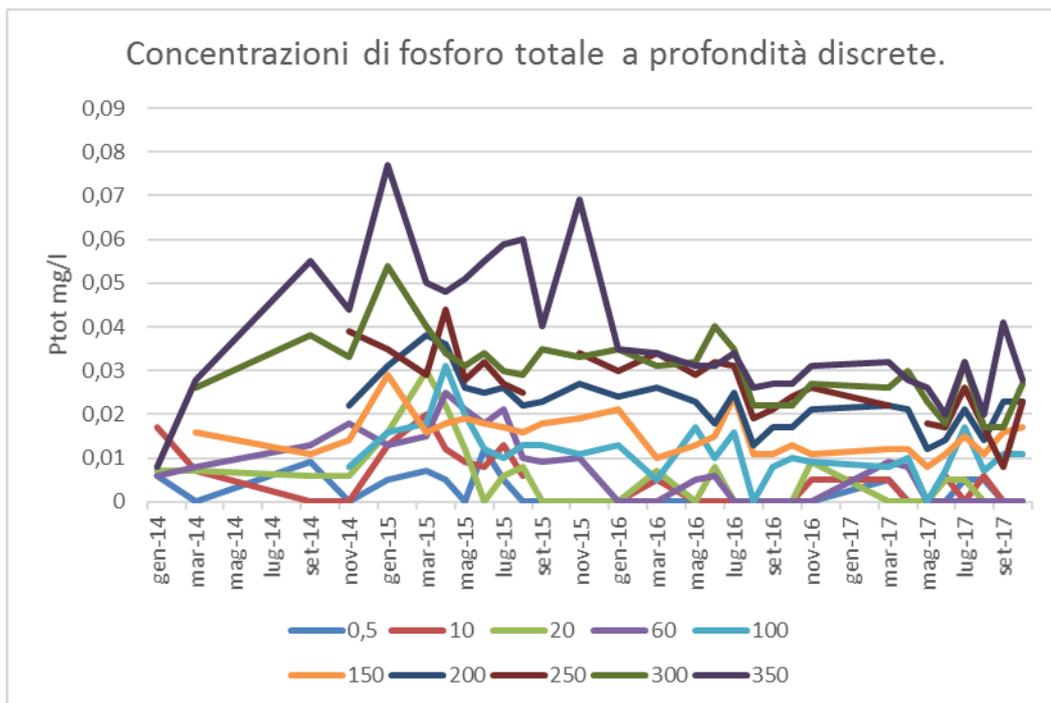
I cambiamenti climatici in atto hanno provocato un aumento delle temperature dell'aria che hanno determinato un riscaldamento delle acque, in particolare di quelle più superficiali, con conseguente stabilizzazione della stratificazione termica.

Come conseguenza si ha che gli scambi per diffusione turbolenta (tipicamente quando si ha circolazione delle acque) sono molto limitati.

Nella attuale situazione sia i nutrienti che l'ossigeno restano segregati lungo la colonna d'acqua. L'ossigeno negli strati superficiali ed i nutrienti in quelli più profondi.

L'apporto di nutrienti nelle acque del lago (scarichi di acque reflue non depurate anche dagli sfioratori di piena, acque reflue depurate, acque di prima pioggia di dilavamento di suoli urbanizzati e agricoli, traffico di natanti, ecc.) va ad accrescere l'accumulo dello strato di fondo. Possiamo ipotizzare (dati di letteratura) che una quota del 40% del carico nutrienti in ingresso nelle acque del lago è destinata a depositarsi sul fondo, mentre l'altra parte è trasportata dalla dinamica di superficie.

Dai dati di monitoraggio ARPA emerge che negli strati più profondi (200 m.) si rilevano concentrazioni di fosforo totale attorno ai 30 microgrammi/litro.



Più cresce lo strato sedimentato al fondo più cresce il rischio di degrado delle acque del lago nel caso del verificarsi di una piena circolazione.

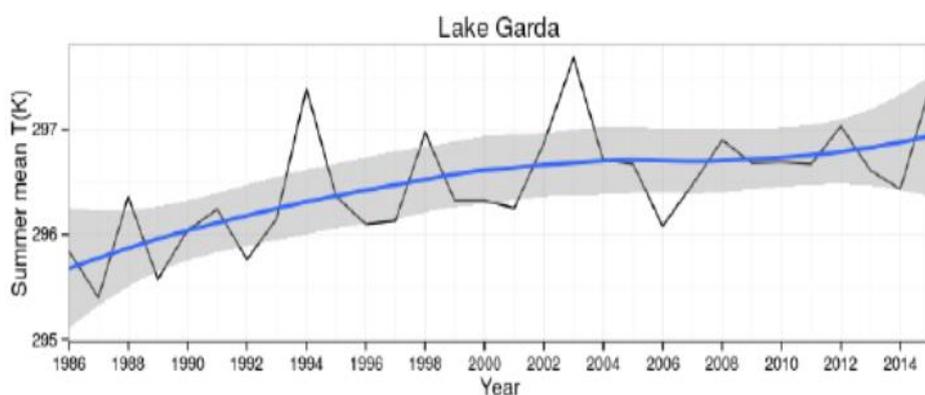
Risulta pertanto un obiettivo strategico limitare sempre più ogni apporto di nutrienti a lago.

Il monitoraggio ecologico condotto in modo coordinato dalle ARPA (Lombardia, Veneto e Trento) in questi anni ha messo in luce un contenuto grado di produzione fitoplanctonica quale effetto della relativa scarsità di nutrienti negli strati superficiali della colonna d'acqua. Cercare di garantire le condizioni necessarie ad una scarsa produzione fitoplanctonica è necessario. I fenomeni di fioritura algale sono portatori di significative criticità prima di tutto per le esigenze legate alla fruibilità (balneazione e navigazione). In laghi come il Garda durante la produzione algale nei mesi estivi si ha una precipitazione del carbonato di calcio come risultato della fotosintesi, con la solubilizzazione del suddetto composto che va ad

alimentare la differenza di concentrazione salina tra gli strati, con un incremento quindi della differenza di densità e quindi una ulteriore stabilizzazione della stratificazione.

Questo fenomeno, detto meromissi biogenica è quello che ha interessato il Lago di Lugano bacino nord ed il Lago d'Idro. Il Lago di Garda potrebbe rischiare l'innescò della meromissi qualora non si tenessero sotto controllo i carichi in ingresso con l'obiettivo di una loro riduzione.

I cambiamenti climatici in corso, col progressivo innalzamento delle temperature, impongono una cautela maggiore rispetto al passato.



Andamento delle temperature acque superficiali lago Garda 1986- 2014 (Pareeth 2017)

### I dati di classificazione

All'interno del PTUA 2016 (in accordo con quanto riportato dal Piano di Gestione distrettuale del Po del 2015), per i due corpi idrici, nei quali è stato suddiviso il lago di Garda, è riportata la classificazione (effettuata con i dati di monitoraggio del periodo 2009-2013) e la data indicata per il raggiungimento degli obiettivi di qualità buona, che si ritrova nella seguente tabella. In tabella viene riportata anche la classificazione, più recente, effettuata con i dati del triennio di monitoraggio 2014-2016. La classificazione è effettuata in attuazione alla direttiva 2000/60/CE (direttiva quadro acque) e alle connesse disposizioni tecniche. Per il monitoraggio e la classificazione il lago è suddiviso in due corpi idrici: il bacino occidentale e quello sudorientale.

Corpo Idrico	Stazione monitoraggio	Stato Ecologico PTUA	Stato chimico PTUA	Stato Ecologico 2014-16	Stato chimico 2014-16	Obiettivo stato ecologico	Obiettivo stato chimico
Garda - bacino occidentale	Brenzone	SUFFICIENTE	NON BUONO	SUFFICIENTE	BUONO	Buono al 2021	Buono al 2021

Garda - bacino sudorientale	Bardolino	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	Manteni- mento stato Buono	Manteni- mento stato Buono
-----------------------------------	-----------	-------	-------	-------	-------	----------------------------------	----------------------------------

Il valore "non buono" dello stato chimico, per il bacino orientale, riportato nel PTUA era dovuto ad alcuni superamenti del parametro mercurio, non più ritrovati negli anni successivi.

Il valore "sufficiente" dello stato ecologico, per il bacino orientale, è dovuto, per entrambi gli intervalli temporali di classificazione, alla concentrazione di fosforo totale superiore al valore normato di 15 microgrammi/litro.

Per i diversi aspetti sinteticamente richiamati nella presente nota, è da perseguire sia un obiettivo di contenimento progressivo del flusso di apporti di nutrienti nelle acque del lago, che, a maggior ragione, escludere ogni nuova fonte di apporti.