

Campagna di Monitoraggio della Qualità delle Acque Interne

Lago del Mis
Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi
Periodo di attuazione:
Anno 2020



RELAZIONE TECNICA

ARPAV

Progetto e realizzazione

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente

Unità Organizzativa Monitoraggio Acque Interne

Ugo Pretto

Riccardo Tormen, Mirco Pollet

Unità Organizzativa Biologia Ambientale e Biodiversità

Silvano De Mas

Damaris Selle

Con la collaborazione di:

Dipartimento Regionale Laboratori

Alessandro Benassi

In copertina: Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi, Lago del Mis

È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici ed in genere del contenuto del presente rapporto esclusivamente con la citazione della fonte

2021, marzo

Sommario

Sommario	3
1. Introduzione e obiettivi specifici della campagna.....	3
2. Caratterizzazione del sito.....	4
3. Indici monitorati.....	4
4. Attività svolta da ARPAV presso il lago del Mis nel 2020	10
5. Conclusioni	11
6. Bibliografia.....	12

1. Introduzione e obiettivi specifici della campagna

Ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, recepita con D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. ARPAV esegue il monitoraggio di corpi idrici superficiali, tra i quali il lago del Mis, effettuando i campionamenti con un natante appositamente attrezzato e dotato di un motore a quattro tempi a bassissima emissione, che viene utilizzato unicamente per posizionare il mezzo nautico nel punto di campionamento.

La stazione prevista per il controllo ambientale è ubicata in corrispondenza del punto di massima profondità del lago: vengono prelevati 3 campioni a diversa profondità lungo la colonna d'acqua (a ca. 0.5 m dalla superficie, a metà colonna e a ca. 1 m dal fondo) ed un campione integrato all'interno della zona eufotica.

Oltre a tale monitoraggio suddetto, ARPAV esegue presso il lago del Mis i controlli per la verifica dell'idoneità alla balneazione (D.Lgs. 116/2008, D.M. 30 marzo 2010, D.M. 19 aprile 2018). In questo caso, il campionamento viene effettuato ad una profondità di circa 30 cm sotto il pelo libero dell'acqua ad una distanza dalla battigia tale che il fondale abbia una profondità tra gli 80 e i 120 cm, come previsto dalla normativa.

La presente relazione tecnica è stata redatta per ottemperare al "Nulla osta, Anno 2020 Numero 11", dell' Ente Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi avente oggetto: "Campionamenti nel lago del Mis anno 2020 – ARPAV Dipartimento Provinciale di Belluno Servizio Monitoraggio e Valutazioni". Risponde, in particolare per quanto previsto al disposto: "al termine dell'attività di campionamento si trasmetta all'Ente Parco una breve relazione sull'attività svolta e sui dati raccolti."

Il monitoraggio è stato effettuato nel 2020 dal Servizio Monitoraggio e Valutazioni del Dipartimento Provinciale ARPAV di Belluno. A partire dal 01/01/2021, a seguito della recente riorganizzazione della scrivente Agenzia, la relazione tecnica compete ora al Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente.

Vengono presentati i risultati dei monitoraggi svolti nel 2019 (in quanto i dati riferiti ai campionamenti effettuati nel 2020 sono in corso di elaborazione) per i seguenti indicatori:

- fitoplancton, compreso tra gli "Elementi di Qualità Biologica" (EQB),
- indice "Livello Trofico dei Laghi per lo stato ecologico" (LTLecco),
- monitoraggio di inquinanti specifici,
- stato chimico
- "Stato Ecologico dei Laghi" (SEL), la cui valutazione ai sensi del D.Lgs. 152/99 (ora abrogato) viene effettuata al fine di non perdere la continuità con il passato.

Si riportano, inoltre, i risultati dell'attività di monitoraggio svolta nel 2020 per la verifica dell'idoneità alla balneazione.

2. Caratterizzazione del sito

In Mappa 1 sono riportati i punti previsti per il controllo ambientale ("centro lago") e per la verifica dell'idoneità alla balneazione.



Mappa 1 Punti oggetto di monitoraggio presso il lago del Mis (base cartografica OpenStreetMap, <https://www.openstreetmap.org/copyright>)

3. Indici monitorati

○ Elementi di Qualità Biologica (EQB) - Fitoplancton

La valutazione dello stato delle comunità biologiche, effettuata nel lago del Mis esclusivamente attraverso lo studio del fitoplancton, è espressa come grado di scostamento tra i valori osservati e quelli riferibili alle situazioni prossime alla naturalità, riscontrabili in assenza di pressioni antropiche significative (condizioni di riferimento). Lo scostamento è espresso come "Rapporto di Qualità Ecologica" (RQE) tra i valori osservati e quelli di riferimento (RC).

La classificazione utilizza l'Indice Complessivo per il Fitoplancton" (ICF), calcolato sulla base dei dati di un anno di campionamento. Nella tabella che segue sono riportati i valori di RQE relativi ai limiti di classe dell'Indice Complessivo per il Fitoplancton:

Tabella 1 - Limiti di classe, espressi come RQE, dell'Indice Complessivo per il Fitoplancton.

Stato	Limiti di classe (RQE)
Elevato/Buono (Buono e oltre*)	0.8
Buono/Sufficiente	0.6
Sufficiente/Scarso	0.4
Scarso/Cattivo	0.2

* nel caso di bacini artificiali

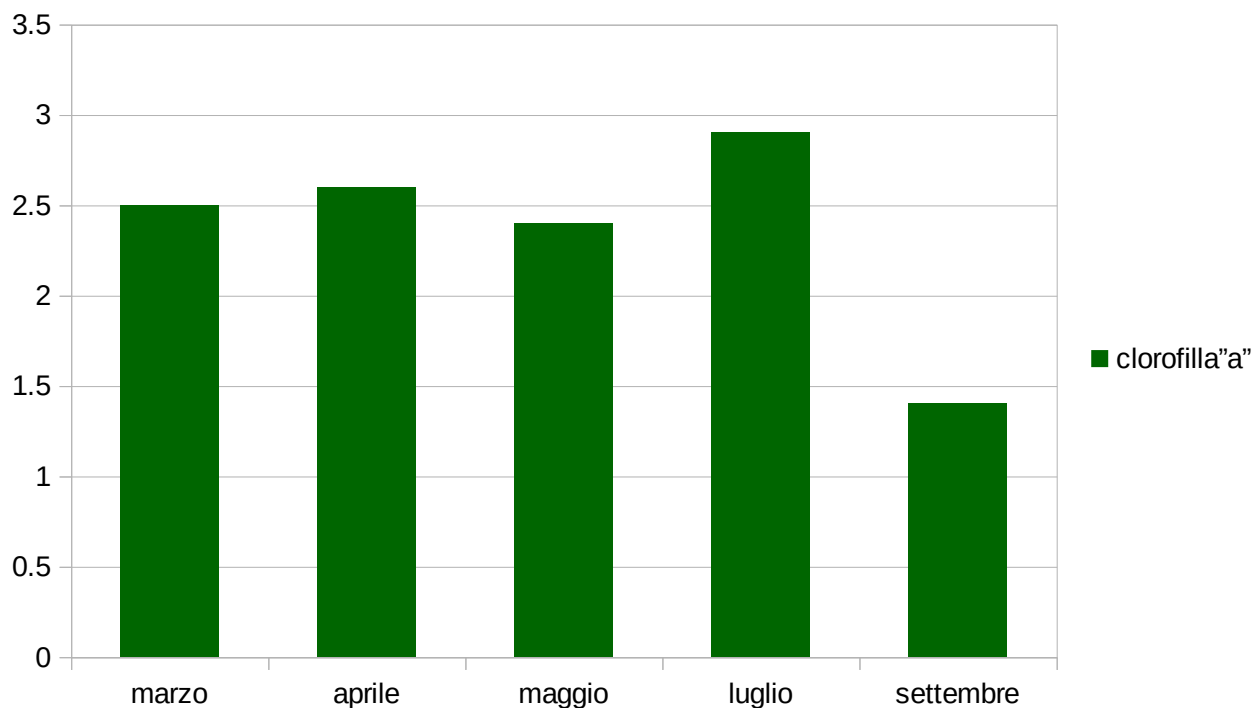
La valutazione ottenuta dall'applicazione di tale indice ha portato nel 2019 ad uno stato "Buono e oltre".

Di seguito si presenta, per il fitoplancton, una scheda di approfondimento relativa alla clorofilla "a" e ai taxa algali rilevati nel 2020.

○ **Scheda approfondimento fitoplancton**

Il fitoplancton, costituito da minuscoli organismi fotosintetici (microalghe) che vivono in sospensione nelle acque dei laghi, fiumi e mari, rappresenta una componente fondamentale degli ecosistemi acquatici, in quanto alla base delle reti trofiche. Essendo composto da un elevato numero di specie a differente valenza ecologica, molte delle quali sensibili all'inquinamento di tipo organico ed inorganico ed a variazioni di salinità, temperatura e trofia, è anche un importante indicatore biologico. Le alghe contengono vari pigmenti fotosintetici, tra i quali la clorofilla "a", la cui determinazione dà indicazione della massa algale. Nel grafico seguente viene riportato l'andamento di questo pigmento determinato nel 2020.

Grafico 1 Andamento della clorofilla "a" nel 2020.



Nel 2020, i campioni di fitoplancton raccolti seguendo la metodica n. 3020 del "Manuale e Linee Guida-Metodi biologici per le acque superficiali interne 111/2014" e analizzati attraverso la microscopia a luce inversa secondo la norma "UNI EN 15204-Qualità dell'acqua-Norma per la conta del fitoplancton utilizzando la microscopia inversa (tecnica di Uttermohl)" sono stati 5.

Nella tabella sottostante sono riportati i taxa algali presenti nei campioni analizzati:

Tabella 2 taxa algali presenti nei campioni prelevati

Bacillariophyta	<i>Asterionella formosa</i>
	<i>Ciclotella sp.</i>
	<i>Cymbella sp.</i>
	<i>Diatoma sp.</i>
	<i>Gomphonema sp.</i>
	<i>Fragilaria crotonensis</i>
	<i>Melosira varians</i>
	<i>Meridion sp.</i>
	<i>Navicula sp.</i>
	<i>Nitzschia sp.</i>
	<i>Tabellaria fenestrata</i>
	<i>Ulnaria acus</i>
	<i>Ulnaria ulna</i>
Charophyta	<i>Mougeotia sp.</i>
	<i>Closterium aciculare</i>
Chlorophyta	<i>Elakatothrix genevensis</i>
	<i>Monoraphidium minutum</i>
	<i>Pandorina morum</i>
	<i>Scenedesmus sp.</i>
	<i>Monoraphidium dybowskii</i>
Cryptophyta	<i>Cryptomonas erosa/reflexa</i>
	<i>Cryptomonas ovata</i>
	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>
	<i>Rhodomonas lacustris</i>
Dynophyta	<i>Glenodinium sp.</i>
	<i>Gymnodinium sp.</i>
	<i>Peridinium aciculiferum</i>
	<i>Peridinium sp.inconspicuum</i>
	<i>Peridinium sp.</i>
Euglenozoa	<i>Lepocinclis caudata</i>
Ochrophyta	<i>Dinobryon sociale</i>
	<i>Mallomonas akrokomos</i>

Figura 1 *Asterionella formosa*

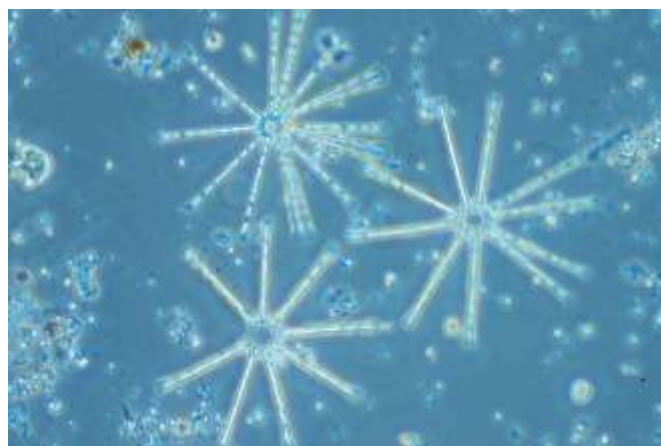
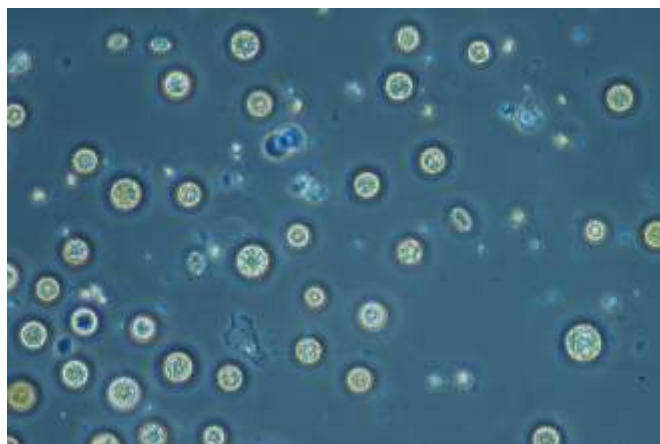


Figura 22 Cyclotella sp.



○ **Livello Trofico dei Laghi per lo stato ecologico (LTLecco)**

La metodologia di classificazione dell'indice LTLecco è definita dal D.M. 260/2010; la procedura di calcolo prevede l'assegnazione di un punteggio per i parametri fosforo totale, trasparenza e ossigeno ipolimnico secondo i criteri indicati nelle tabelle da 2 a 5. Per il fosforo totale e la trasparenza, i valori soglia da utilizzare per l'assegnazione del punteggio sono diversi a seconda del "macrotipo" a cui appartiene il corpo idrico. L'attribuzione del corpo idrico ad un macrotipo è successiva al processo di tipizzazione e si basa sui criteri per l'accorpamento dei tipi lacustri in macrotipi ai fini della classificazione.

Tabella 3 – Individuazione del livello per il fosforo totale ($\mu\text{g/l}$)

Macrotipi	Livello 1 (Punteggio 5)	Livello 2 (Punteggio 4)	Livello 3 (Punteggio 3)
L1, L2, I1, I2	≤ 8	≤ 15	> 15
L3, L4, I3, I4	≤ 12	≤ 20	> 20

Tabella 4 – Individuazione del livello per la trasparenza (m)

Macrotipi	Livello 1 (Punteggio 5)	Livello 2 (Punteggio 4)	Livello 3 (Punteggio 3)
L1, L2, I1, I2	≥ 10	$\geq 5,5$	$< 5,5$
L3, L4, I3, I4	≥ 6	≥ 3	< 3

Tabella 5 – Individuazione del livello per l'ossigeno ipolimnico (% saturazione)

Macrotipi	Livello 1 (Punteggio 5)	Livello 2 (Punteggio 4)	Livello 3 (Punteggio 3)
Tutti	> 80	> 40 e < 80	≤ 40

La somma dei punteggi attribuiti ai singoli parametri costituisce il punteggio da attribuire all'indice LTLecco, utile per l'assegnazione della classe di qualità secondo i limiti riportati nella seguente tabella:

Tabella 6 – Limiti di classe in termini di LTLecco

Limiti di classe	Classificazione stato
15	Elevato
12 - 14	Buono
< 12	Sufficiente

La valutazione ottenuta dall'applicazione dell'indice LTLecco per il 2019 ha portato per il lago del Mis ad uno stato "buono" in linea con l'anno precedente.

○ **Inquinanti specifici**

Al fine di valutare il raggiungimento o il mantenimento del buono stato ecologico, viene valutata la conformità agli standard di qualità ambientale di alcuni inquinanti specifici riportati nella tabella 1/B del D.Lgs. 172/2015.

La procedura di calcolo prevede il confronto tra le concentrazioni medie annue rilevate in un intervallo di tempo e gli standard di qualità ambientali (SQA-MA) previsti dal Decreto legislativo. Nell'anno 2019 non sono stati registrati superamenti degli SQA-MA.

○ **Stato chimico**

Lo stato chimico è definito sulla base degli standard di qualità ambientale per alcune sostanze dell'elenco di priorità riportate nella tabella 1/A del D.Lgs. 172/2015 e viene espresso in due classi: buono stato chimico, quando vengono rispettati gli standard, e mancato conseguimento del buono stato chimico, in caso contrario.

Nel 2019 lo stato chimico del lago del Mis è risultato buono in quanto non si sono verificati casi di superamento degli standard di qualità ambientale.

○ **Stato Ecologico dei Laghi (SEL)**

Per ciò che concerne le acque lentiche, il D.Lgs. 152/99 prevedeva campionamenti nel periodo di massimo rimescolamento ed in quello di massima stratificazione delle acque. Per determinare lo stato ecologico dei laghi (SEL) viene valutato lo stato trofico (che esprime le condizioni di un ambiente acquatico in funzione della quantità di nutrienti in esso contenuti) secondo il criterio di classificazione previsto dal D.M. n. 391 del 29/12/2003. Il metodo si basa sull'utilizzo di una tabella per l'individuazione del livello da attribuire alla trasparenza e alla clorofilla "a" (tabella 7), di due tabelle a doppia entrata per l'attribuzione del livello all'ossigeno disciolto e al fosforo totale (tabelle 8 e 9), e di una tabella di normalizzazione dei livelli ottenuti per i singoli parametri per l'attribuzione della classe di stato ecologico (tabella 10).

Tabella 7 – Individuazione dei livelli per la trasparenza e la clorofilla.

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
Trasparenza (m) val. min	>5	≤5	≤2	≤1.5	≤1
Clorofilla a (µg/l) val. max	<3	≤6	≤10	≤25	>25

Tabella 8 – Individuazione dei livelli per l'ossigeno disciolto (% saturazione).

Valore minimo ipolimnico nel periodo di massima stratificazione	Valore a 0 m nel periodo di massima circolazione				
	>80	<80	<60	<40	<20
>80	1				
≤80	2	2			
≤60	2	3	3		
≤40	3	3	4	4	
≤20	3	4	4	5	5

Tabella 9 – Individuazione del livello per il fosforo totale (mg/l).

Valore massimo riscontrato	Valore a 0 m nel periodo di massima circolazione				
	<10	<25	<50	<100	>100
<10	1				
≤25	2	2			
≤50	2	3	3		
≤100	3	3	4	4	
>100	3	4	4	5	5

Tabella 10 – Attribuzione della classe dello stato ecologico attraverso la normalizzazione dei livelli ottenuti per i singoli parametri.

Somma dei singoli punteggi	Classe
4	1
5-8	2
9-12	3
13-16	4
17-20	5

Nel 2019 l'indice SEL è passato da classe 3 alla classe 2.

Nella tabella 11, riportata di seguito, vengono confrontati i risultati ottenuti dal 2009 al 2019.

Tabella 11 – Classificazione dell'indice SEL dal 2009 al 2019.

Anno	Classe SEL
2009	2
2010	2
2011	2
2012	3
2013	3
2014	2
2015	2
2016	2
2017	2
2018	3
2019	2

○ Conformità alla vita pesci

Per la verifica della idoneità delle acque alla vita dei pesci si fa riferimento alla tabella 1/B, allegato 2 alla parte III, sezione B, del D.Lgs. 152/2006, nella quale sono indicati i valori imperativi e guida da considerare.

Nel 2019 il lago del Mis, a differenza dei due anni precedenti, non ha evidenziato criticità per quanto riguarda la conformità alla vita dei pesci (salmonidi).

○ **Idoneità alla balneazione**

La normativa prevede che la verifica dell'idoneità alla balneazione sia effettuata secondo modalità definite e un programma di monitoraggio fissato prima dell'inizio della stagione balneare.

In particolare, vengono effettuati prelievi di campioni di acqua per l'analisi batteriologica (*Escherichia coli* ed *Enterococchi intestinali*, i cui valori limite sono riportati nell'allegato A al D.M. 30 marzo 2010), rilevazioni di parametri meteomarinari e ispezioni di natura visiva.

Nel 2019 il lago del Mis ha sempre ottenuto l'idoneità alla balneazione.

4. Attività svolta da ARPAV presso il lago del Mis nel 2020

Nel 2020 l'attività di monitoraggio e campionamento presso il lago del Mis è stata la seguente:

Tabella 12 – Sopralluoghi.

Controllo ambientale "centro lago"	Balneazione
10/03/2020	25/05/2020
14/04/2020	22/06/2020
25/05/2020	20/07/2020
08/07/2020	17/08/2020
07/09/2020	07/09/2020

Sono stati effettuati altri tre sopralluoghi (nelle date 02/10/2020, 21/10/2020, 24/11/2020) per verificare l'accessibilità del lago con il natante ma tutti con esito negativo.

I valori dei parametri fisici misurati durante i monitoraggi sono risultati i seguenti:

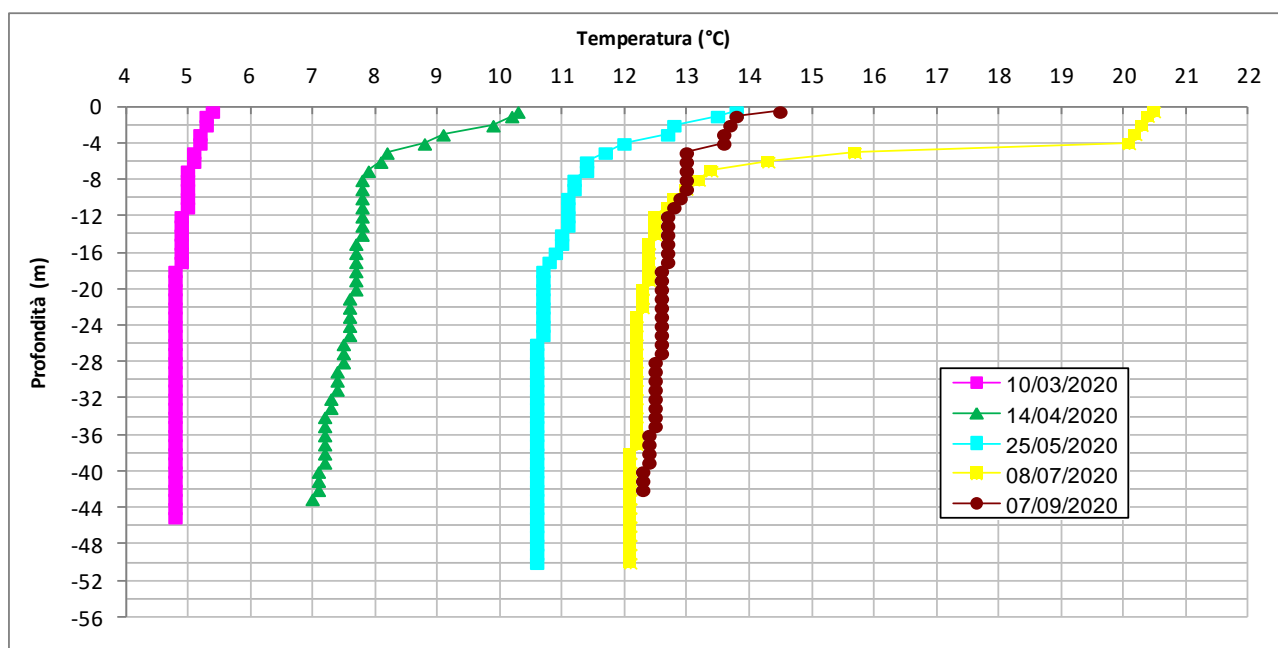
Tabella 13 – Parametri fisici misurati nel 2020.

Data	Temperatura superficie (°C)	Temperatura intermedio (°C)	Temperatura fondo (°C)	Trasparenza (m)
10/03/2020	5,4	4,7	4,8	5
14/04/2020	10,3	7,6	7,0	2,5
25/05/2020	13,8	10,7	10,6	3,2
08/07/2020	20,5	12,2	12,1	5
07/09/2020	14,5	12,6	12,3	1,3

I risultati analitici dei campioni prelevati per il controllo ambientale nell'anno 2020 sono in fase di elaborazione e concorreranno successivamente a definire lo stato ecologico del lago.

Si riportano infine i valori dei profili di temperatura registrati durante l'esecuzione dei monitoraggi.

Grafico 2: Profili di temperatura rilevati nel 2020.



5. Conclusioni

La valutazione dello stato delle comunità biologiche effettuata attraverso lo studio del fitoplancton (EQB) ha portato, nel 2019, per il lago del Mis, ad uno stato “Buono e oltre”, indice di una condizione prossima allo stato di naturalità.

Per quanto riguarda l'indice LTLecco, che attribuisce un punteggio per i parametri fosforo totale, trasparenza e ossigeno ipolimnico, la valutazione ottenuta dall'applicazione dell'indice LTLecco, per il 2019, ha indicato per il lago del Mis uno stato “buono”, in linea con l'anno precedente.

Nell'anno 2019 non sono stati registrati superamenti degli standard di qualità ambientali (SQA-MA) di alcuni inquinanti specifici riportati nella tabella 1/B del D.Lgs. 172/2015. Anche lo stato chimico, definito nella tabella 1/A del D.Lgs. 172/2015, è risultato buono.

L'indice che esprime lo stato ecologico dei laghi (SEL), che valuta lo stato trofico in funzione della quantità di nutrienti in esso contenuti, a partire dai valori rilevati della trasparenza e della clorofilla “a”, del livello all'ossigeno disciolto e del fosforo totale, è passato nel 2019 dalla classe 3 alla classe 2, registrando pertanto un miglioramento rispetto all'anno precedente.

Per quanto riguarda la conformità alla vita dei pesci, stabilita in base alla tabella 1/B, allegato 2 alla parte III, sezione B, del D.Lgs. 152/2006, nel 2019 il lago del Mis, a differenza dei due anni precedenti, non ha evidenziato criticità per quanto riguarda la conformità alla vita dei pesci (salmonidi).

Per quanto riguarda la balneabilità infine, sia nel 2019 che nel 2020, il lago del Mis ha sempre ottenuto l'idoneità alla balneazione.

L'analisi della componente fitoplanctonica, nel 2020, ha evidenziato una maggiore presenza dei taxa *Cyclotella sp.e Ulnaria acus* per le Bacillariophyta, di *Plagioselmis nannoplanctica* per le Cryptophyta; nel campionamento autunnale si è riscontrata una notevole quantità di *Mallomonas akrokomos* (Ochrophyta); discreta la presenza delle Dynophyta durante tutto il periodo di monitoraggio.

Per una più facile consultazione e divulgazione dei dati acquisiti nel corso delle attività di monitoraggio, la presente relazione è resa disponibile online all'indirizzo: <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/file-e-allegati/documenti/acque-interne>

6. Bibliografia

David M. John, Brian A., Whitton and Alana J. Brook -2017- *The Freshwater Algal Flora of the British Isles* Cambridge University Press – (II Ed.).

Streble – Krauter -1984- *Atlante dei microrganismi acquatici La vita in una goccia d'acqua*- Muzzio Editore.

AA.VV. -111/2014- *Manuali e Linee guida -Metodi Biologici per le acque superficiali interne*- ISPRA.

Norma Tecnica UNI EN 15204:2006 – Qualità dell'acqua – *Norma guida per la conta di fitoplancton utilizzando la microscopia inversa (Tecnica di Utermöhl)*.

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente
Unità Organizzativa Monitoraggio Acque Interne
Via L. L. Zamenhof, 353
36100 Vicenza
Italy
Tel. +39 0444 217311
e-mail: umai@arpa.veneto.it



ARPAV
Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale
Via Ospedale, 24
35131 Padova
Tel. +39 049 82 39301
Fax. +39 049 66 0966
e-mail urp@arpa.veneto.it
e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it
www.arpa.veneto.it