

# Stato delle acque superficiali in Lombardia

## IDROSCALO

Aggiornamento 2014-2019



Dicembre 2020

---

Stato delle acque superficiali in Lombardia  
IDROSCALO  
Aggiornamento 2014-2019

## **Autori**

Romana Fumagalli, Chiara Agostinelli, Fabio Buzzi, Elisa Carena, Riccardo Formenti, Francesco Nastasi, Rosa Maria Di Piazza

*U.O. Centro Regionale Laghi e Monitoraggio Biologico Acque Superficiali  
Settore Monitoraggi Ambientali*

Pietro Genoni

*Responsabile U.O. Centro Regionale Laghi e Monitoraggio Biologico Acque Superficiali  
Settore Monitoraggi Ambientali*

Si ringrazia la Città Metropolitana di Milano per aver messo a disposizione un'imbarcazione con conducente, permettendo di raggiungere facilmente il punto di campionamento sull'invaso.

Citare come:

ARPA Lombardia, 2020. Stato delle acque superficiali in Lombardia. Idroscalo. Aggiornamento 2014-2019. Settore Monitoraggi Ambientali, 22 pp.

---

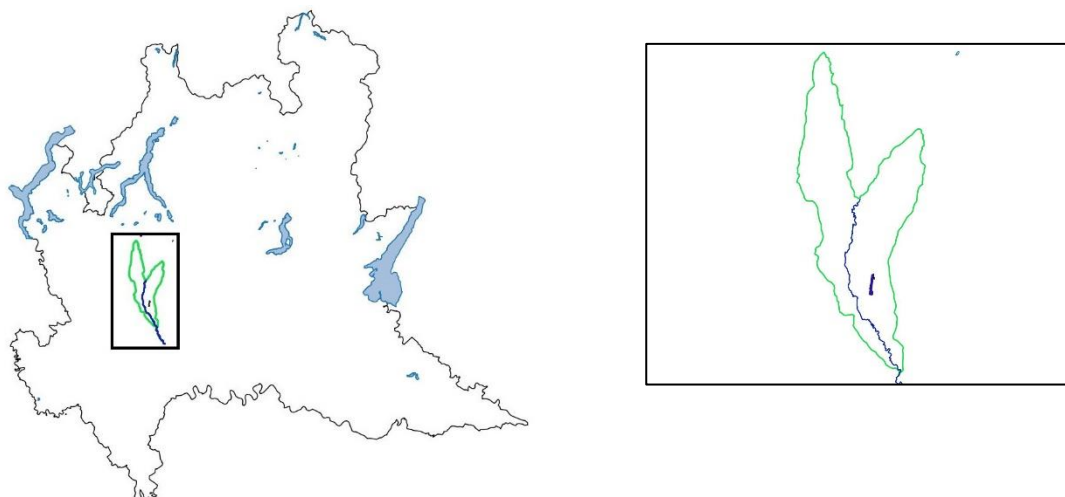
## SOMMARIO

---

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INQUADRAMENTO .....</b>                               | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>CARATTERISTICHE FISICHE E CHIMICHE .....</b>          | <b>3</b>  |
| 2.1      | TEMPERATURA DELLE ACQUE .....                            | 3         |
| 2.2      | OSSIGENO DISCIOLTO .....                                 | 4         |
| 2.3      | TRASPARENZA .....  | 5         |
| 2.4      | MACRONUTRIENTI: FOSFORO E AZOTO .....                    | 6         |
| <b>3</b> | <b>ELEMENTI FISICO-CHIMICI A SOSTEGNO (LTLECO) .....</b> | <b>7</b>  |
| <b>4</b> | <b>ELEMENTI DI QUALITÀ BIOLOGICA (EQB) .....</b>         | <b>8</b>  |
| 4.1      | FITOPLANCTON .....                                       | 8         |
| 4.2      | MACROFITE E FITOBENTOS .....                             | 10        |
| 4.3      | MACROINVERTEBRATI .....                                  | 11        |
| <b>5</b> | <b>ELEMENTI CHIMICI A SOSTEGNO .....</b>                 | <b>12</b> |
| <b>6</b> | <b>POTENZIALE ECOLOGICO .....</b>                        | <b>18</b> |
| <b>7</b> | <b>STATO CHIMICO .....</b>                               | <b>19</b> |
| <b>8</b> | <b>MONITORAGGI DI INDAGINE.....</b>                      | <b>20</b> |
| <b>9</b> | <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>                                | <b>22</b> |

## 1 INQUADRAMENTO

L'Idroscalo di Milano fu uno scalo per idrovolanti realizzato alla fine degli anni venti del secolo scorso, situato nelle vicinanze dell'aeroporto di Milano-Linate. Pur non essendo ricompreso nel territorio comunale di Milano è, a tutti gli effetti, un'importante componente del sistema dei parchi milanesi. L'invaso è utilizzato prevalentemente per scopi turistici e ricreativi e per manifestazioni sportive.



### Caratteristiche morfometriche e idrologiche dell'Idroscalo

#### Bacino idrografico

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Bacino idrografico   | Fiume Lambro          |
| Area <sup>(1)</sup>  | 193,1 km <sup>2</sup> |
| Altitudine massima   | -                     |
| Immissari principali | -                     |
| Emissario principale | -                     |

#### Invaso

|   |  |
|---|--|
| Macrotipo                                       | I4                                       |
| Tipo  | AL4 - Laghi/invasi sudalpini polimittici |
| Area <sup>(1)</sup>                             | 0,7 km <sup>2</sup>                      |
| Rapporto area bacino/area invaso <sup>(2)</sup> | 275,9                                    |
| Perimetro                                       | 5,2 Km                                   |
| Indice di sinuosità <sup>(2)</sup>              | 1,75                                     |
| Profondità massima                              | 8 m                                      |
| Profondità media                                | 1,5 m                                    |
| Altitudine media                                | 108 m s.l.m.                             |
| Volume  | -  |
| Volume utile alla massima regolazione           | -  |
| Tempo teorico di ricambio                       | -  |
| Tempo reale di ricambio                         | -  |
| Classificazione termica                         | Polimittico                              |
| Tasso di sedimentazione                         | -  |

Fonti: Quaderno IRSA 72 ISSN 0390-6329 ad eccezione di <sup>(1)</sup> PTUA 2016; <sup>(2)</sup> dato calcolato da ARPA Lombardia.

***Punto di campionamento acque***

|                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Comune                        | Segrate                     |
| Coordinate X-Y (WGS84 UTM 32) | 522574 - 5034534            |
| Localizzazione                | Punto di massima profondità |

L'Idroscalo è l'unico lago artificiale incluso nella rete di monitoraggio regionale. Questo corpo idrico è passato da un monitoraggio di tipo operativo nel sessennio 2009-2014 a un monitoraggio di sorveglianza nel sessennio 2014-2019.

## 2 CARATTERISTICHE FISICHE E CHIMICHE

### 2.1 Temperatura delle acque

La temperatura che un lago assume in un determinato istante dipende dal suo bilancio termico, cioè dalla differenza fra gli apporti e le perdite di calore. La temperatura influenza gli ecosistemi lacustri sia in maniera diretta, agendo sul metabolismo degli organismi, che in maniera indiretta, determinando la densità delle acque e quindi anche la struttura della colonna d'acqua.

Dal punto di vista della termica delle acque, l'Idroscalo è classificato come polimittico.

L'invaso presenta omeotermia su tutta la colonna nella quasi totalità degli anni in cui è stato condotto il campionamento. Unico anno in cui si è riscontrata una leggera stratificazione termica è stato il 2013 e precisamente nel mese di aprile.

La Figura 1 mostra l'andamento della temperatura delle acque di superficie e in prossimità del fondo per gli anni per cui si dispone di misure dal 2009 al 2019. Dal 2010 al 2014 la programmazione del monitoraggio è stata annuale (monitoraggio operativo), mentre nel sessennio 2014-2019 il monitoraggio è stato condotto solo nel 2018 (monitoraggio di sorveglianza).

Gli andamenti della temperatura delle acque in superficie e sul fondo segnalano un incremento della temperatura nel periodo in esame, a riprova di come la zona sudalpina italiana abbia subito gli effetti del *global warming*, come indicato anche dalle reti satellitari di telerilevamento (O'Reilly *et al.*, 2015).

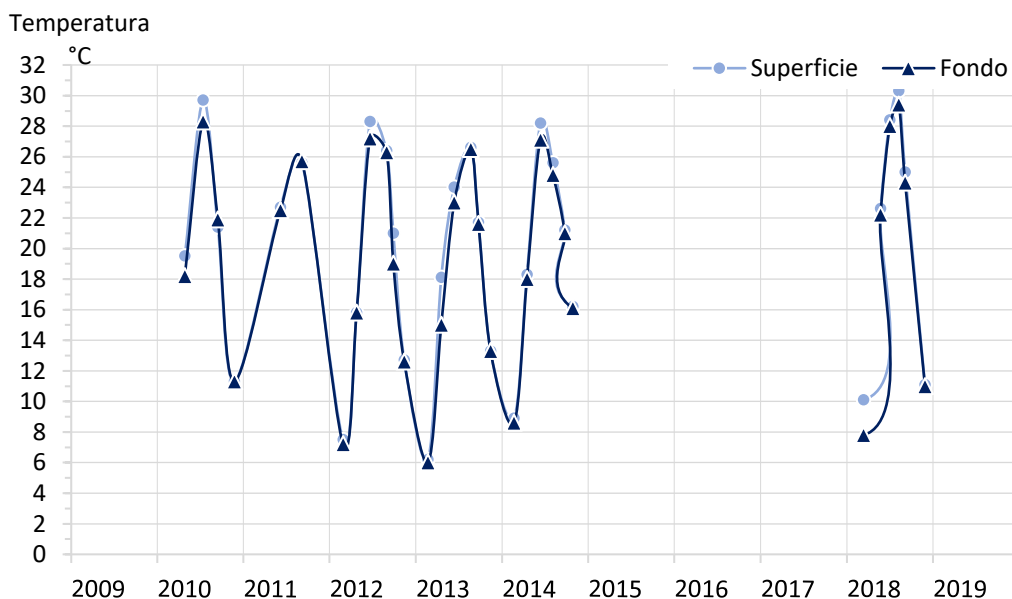


Figura 1. Andamento della temperatura delle acque in superficie e sul fondo dal 2009 al 2019.

## 2.2 Ossigeno disciolto

La solubilità dell'ossigeno in acqua è in relazione alla temperatura, alla pressione barometrica e all'umidità relativa dell'aria. Il profilo verticale della concentrazione dell'ossigeno disciolto è condizionato dall'attività biologica degli organismi presenti in acqua, dalla turbolenza e dalle vicende termiche del lago.

L'Idroscalo presenta una situazione di buona ossigenazione delle acque (Figura 2), con valori sono piuttosto omogenei lungo tutta la colonna lacustre.

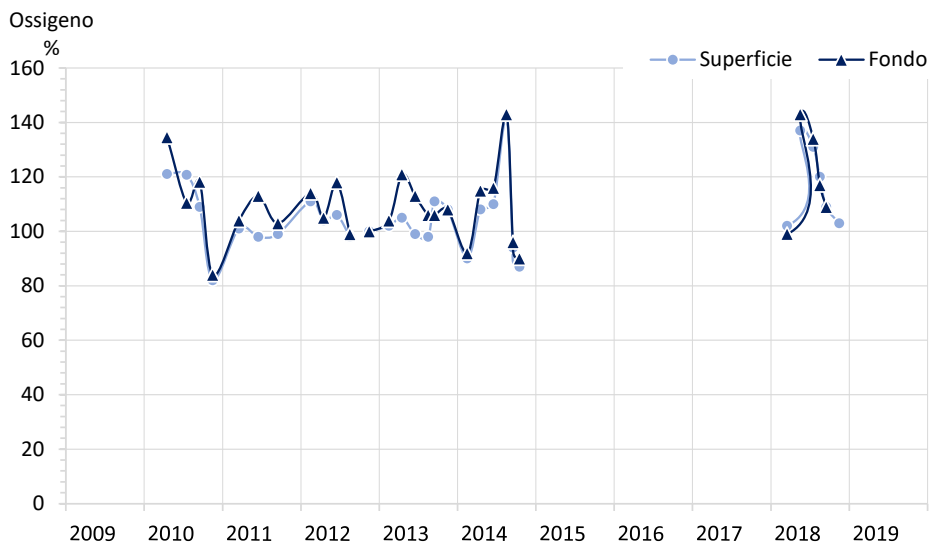


Figura 2. Andamento della saturazione dell'ossigeno disciolto in superficie e sul fondo dal 2009 al 2019.

La concentrazione di ossigeno disciolto ipolimnico misurato alla fine del periodo di stratificazione viene utilizzata per il calcolo del descrittore LTLecco ai fini della classificazione dello stato ecologico; una concentrazione pari a 40% di saturazione rappresenta il valore limite del livello corrispondente allo stato buono per il calcolo dell'LTLecco.

In Figura 3 è ben evidenziato come l'ossigeno ipolimnico nell'Idroscalo non sia un fattore limitante per il giudizio legato al calcolo dell'LTLecco.

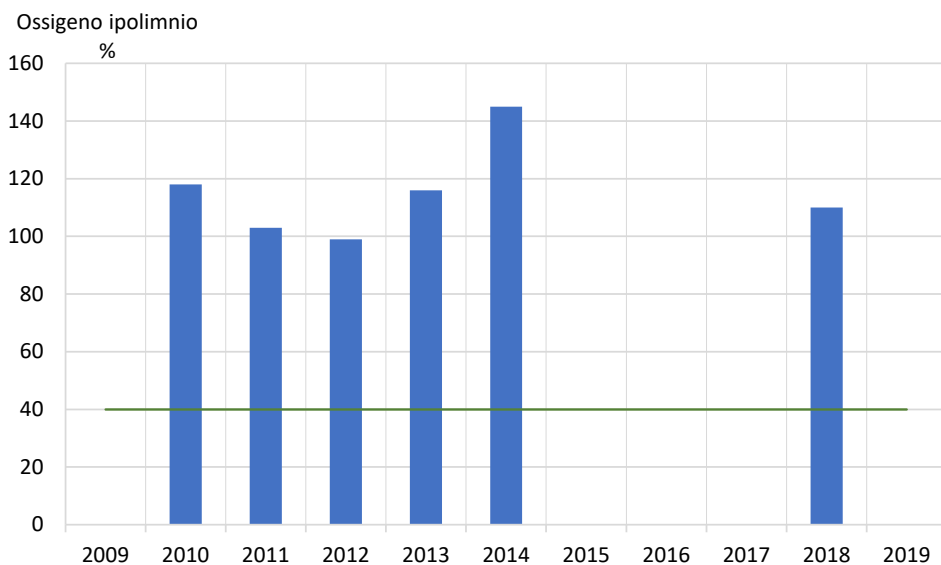


Figura 3. Valori di saturazione dell'ossigeno disciolto nell'ipolimnio alla fine del periodo di stratificazione dal 2009 al 2019; la linea rappresenta il valore limite del livello corrispondente allo stato buono per il calcolo dell'LTLecco.

### 2.3 Trasparenza

La trasparenza di un lago è definita come la profondità alla quale un disco bianco o a quadranti bianchi e neri di 20-30 cm di diametro (disco di Secchi) diviene invisibile dalla superficie. La trasparenza è un parametro correlato alla produttività algale del lago e alla presenza di particolato disciolto. I più alti valori di questo parametro si registrano quando la componente fitoplanctonica non ha ancora raggiunto un completo sviluppo mentre bassi valori di trasparenza si osservano quando la comunità algale risulta ampiamente presente.

La trasparenza media annua viene utilizzata per il calcolo del descrittore LTLecco; per l'Idroscalo il valore di 3 metri rappresenta il limite del livello corrispondente allo stato buono per il calcolo dell'LTLecco.

Quasi tutti i valori rilevati sono sotto la soglia di 3 metri; in soli 5 casi è stata rilevata una trasparenza che supera questo valore (Figura 4).

Nel 2014 immissioni ripetute di acqua di falda dall'elevata trasparenza potrebbero aver contribuito ad un aumento di circa un metro della trasparenza media rispetto al 2013.

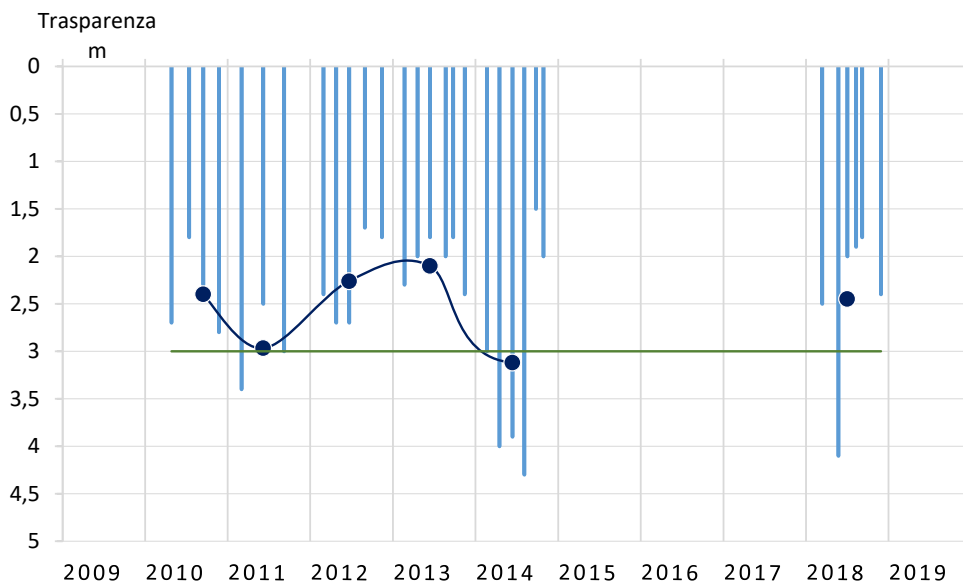


Figura 4. Valori mensili (barre) e medie annue (punti) della trasparenza dal 2009 al 2019; la linea rappresenta il valore limite del livello corrispondente allo stato buono per il calcolo dell'LTLecco.



## 2.4 Macronutrienti: fosforo e azoto

Fosforo e azoto rappresentano i principali nutrienti che determinano lo sviluppo della biomassa vegetale, il cui eccesso è uno degli effetti dell'eutrofizzazione. Nei laghi lombardi l'elemento che limita la crescita degli organismi vegetali è quasi sempre il fosforo.

La concentrazione media di fosforo totale – ottenuta come media ponderata rispetto ai volumi o all'altezza degli strati, nel periodo di piena circolazione alla fine della stagione invernale – viene utilizzata per il calcolo del descrittore LTLecco; per l'Idroscalo una concentrazione di 20 µg/L rappresenta il valore limite del livello corrispondente allo stato buono per il calcolo dell'LTLecco.

In tutti gli anni indagati il valore di fosforo è notevolmente inferiore alla soglia citata di 20 µg/L P (Figura 5).

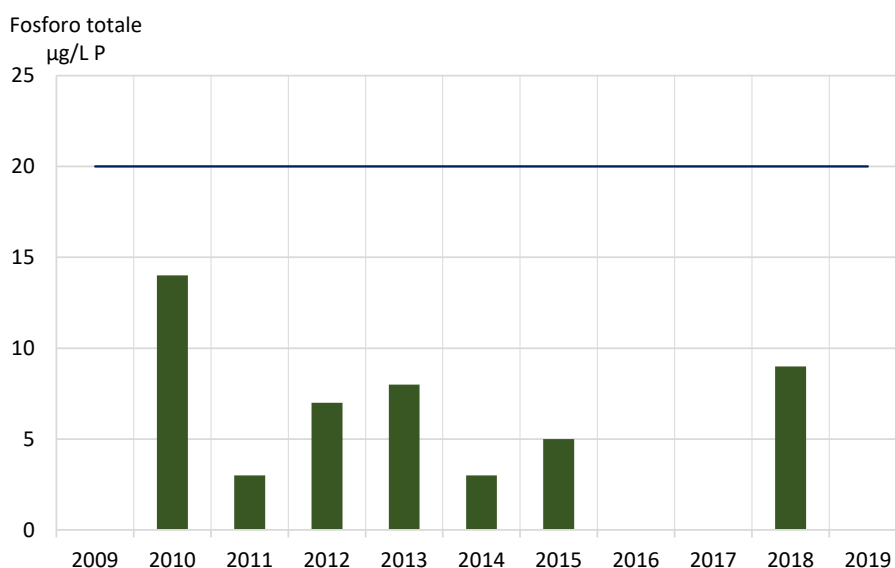


Figura 5. Valori di fosforo totale (media ponderata) nel periodo di piena circolazione dal 2009 al 2019; la linea rappresenta il valore limite del livello corrispondente allo stato buono per il calcolo dell'LTLecco.

Per quanto riguarda l'azoto nitrico, che rappresenta la forma che viene utilizzata preferenzialmente dal fitoplancton come fonte di azoto, si osserva un andamento stagionale sovrapponibile tra superficie e fondo (Figura 6).

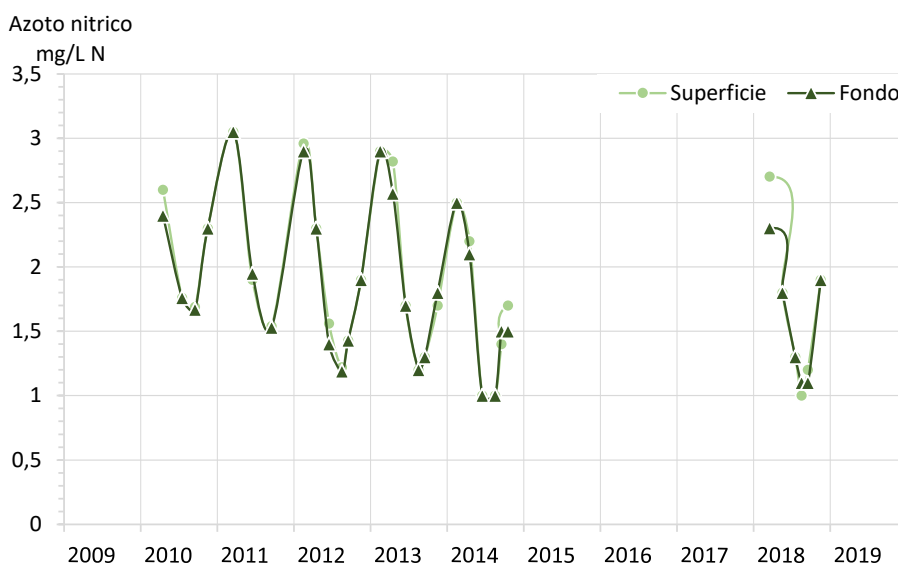


Figura 6. Concentrazioni di azoto nitrico in superficie e sul fondo dal 2009 al 2019.

### 3 ELEMENTI FISICO-CHIMICI A SOSTEGNO (LTLECO)

I parametri che contribuiscono al calcolo dell'LTLeCo sono la trasparenza (media dei valori riscontrati nel corso dell'anno di monitoraggio), l'ossigeno disciolto ipolimnico (media ponderata rispetto ai volumi o all'altezza degli strati, alla fine del periodo di stratificazione) e il fosforo totale (media ponderata rispetto ai volumi o all'altezza degli strati, nel periodo di piena circolazione alla fine della stagione invernale).

In Tabella 1 sono riportati i valori dei singoli parametri che contribuiscono al calcolo dell'LTLeCo per gli anni indagati del periodo 2009-2019.

Tabella 1. Valori dei parametri utilizzati per il calcolo dell'LTLeCo dal 2009 al 2019.

| Corpo idrico | Anno | Fosforo totale<br>µg/L P | Trasparenza<br>m | Ossigeno ipolimnico<br>% saturazione |
|--------------|------|--------------------------|------------------|--------------------------------------|
| Idroscalo    | 2009 | -                        | -                | -                                    |
|              | 2010 | 14                       | 2,4              | 118                                  |
|              | 2011 | 3                        | 3,0              | 103                                  |
|              | 2012 | 7                        | 2,3              | 99                                   |
|              | 2013 | 8                        | 2,1              | 116                                  |
|              | 2014 | 3                        | 3,1              | 145                                  |
|              | 2015 | -                        | -                | -                                    |
|              | 2016 | -                        | -                | -                                    |
|              | 2017 | -                        | -                | -                                    |
|              | 2018 | 9                        | 2,5              | 110                                  |
|              | 2019 | -                        | -                | -                                    |

In Tabella 2 sono riportati i valori dei parametri, i punteggi, i valori calcolati di LTLeCo e le relative classificazioni nei periodi di monitoraggio. L'Idroscalo nel periodo 2009-2014 era sottoposto a monitoraggio operativo, per cui la classificazione era effettuata per ciascun triennio, mentre per il periodo 2014-2019 la classificazione è effettuata sull'intero sessennio. L'LTLeCo risulta sempre in stato buono con un valore costante pari a 13.

Tabella 2. Valori dei parametri, punteggi, valori di LTLeCo e classificazione di stato nei due sessenni di monitoraggio.

| Corpo idrico | Triennio/<br>Sessennio | Fosforo totale |       | Trasparenza |       | Ossigeno ipolimnico |       | LTLeCo | Stato |
|--------------|------------------------|----------------|-------|-------------|-------|---------------------|-------|--------|-------|
|              |                        | µg/L P         | Punt. | m           | Punt. | %                   | Punt. |        |       |
| Idroscalo    | 2009-2011              | 9              | 5     | 2,7         | 3     | 111                 | 5     | 13     | buono |
|              | 2012-2014              | 6              | 5     | 2,5         | 3     | 120                 | 5     | 13     | buono |
|              | 2014-2019              | 6              | 5     | 2,8         | 3     | 128                 | 5     | 13     | buono |

## 4 ELEMENTI DI QUALITÀ BIOLOGICA (EQB)

---

A differenza dei corpi idrici naturali, per i quali si classifica lo stato ecologico, per i corpi idrici designati come **fortemente modificati (CIFM)** e **artificiali (CIA)** si richiede che venga valutato il **potenziale ecologico**, che rappresenta un obiettivo di qualità inferiore rispetto a quello di buono stato ecologico dei corpi idrici naturali, in ragione delle profonde alterazioni idromorfologiche che li interessano. Per i CIA/CIFM la radicale rimozione delle fonti di disturbo idromorfologico viene considerata inattuabile poiché avrebbe ricadute insostenibili dal punto di vista sociale e/o economico e, talora, anche ambientale, andando a compromettere l'uso stesso del corpo idrico<sup>1</sup>.

Per gli elementi biologici la classificazione si effettua sulla base del valore di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), ossia del rapporto tra valore del parametro biologico osservato e valore dello stesso parametro, corrispondente alle condizioni di riferimento con alterazioni antropiche assenti o poco rilevanti.

I metodi di valutazione dello stato degli EQB sono sottoposti a un processo di intercalibrazione al fine di garantire la comparabilità tra i risultati del monitoraggio biologico dei vari Stati membri e le loro rispettive classificazioni. La Decisione della Commissione Europea 2018/229 ha stabilito i metodi e i valori che definiscono le delimitazioni tra le classi che gli Stati membri devono utilizzare per le classificazioni nazionali dei sistemi di monitoraggio risultanti dalla terza fase dell'esercizio di intercalibrazione.

Le metodologie specifiche per la classificazione degli elementi di qualità per la definizione del potenziale ecologico sono descritte nell'Allegato al Decreto Direttoriale MATTM 341/STA del 30 maggio 2016.

### 4.1 Fitoplancton

La classificazione dei laghi a partire dal fitoplancton si ottiene come media dell'indice medio (RQE) di biomassa (concentrazione di clorofilla e biovolume) e dell'indice medio (RQE) di composizione (PTIot), che insieme compongono l'indice IPAM (Metodo italiano di valutazione del fitoplancton).

Per quanto riguarda gli invasi (CIFM e CIA), la classificazione del potenziale ecologico viene effettuata utilizzando lo stato del fitoplancton (indice IPAM), unico EQB – insieme alle diatomee (indice EPI-L) – per cui il MATTM ha definito una procedura di classificazione utilizzando i dati del monitoraggio<sup>2</sup>.

La produzione algale dell'Idroscalo è molto contenuta, corrispondente a uno stato elevato.

L'andamento della clorofilla *a* nello strato eufotico è riportato in Figura 7, mentre l'andamento del biovolume algale è rappresentato in Figura 8. Entrambi gli indicatori presentano valori conformi al valore limite corrispondente allo stato buono.

Quello delle diatomee è stato il gruppo dominante in questo invaso che ha mostrato comunque valori contenuti di biovolume. Le principali specie fitoplanctoniche sono *Cyclotella ocellata* e *Ceratium hirundinella*. Nel triennio 2009-2011 si è registrata anche la presenza di *Peridinium* sp. e *Chrysochromulina parva*.

Per la componente fitoplanctonica i valori di IPAM calcolati sono stati determinati da valori elevati della metrica relativa alla clorofilla, con una leggera flessione nei campionamenti dell'anno 2014. Per tutti i periodi di monitoraggio in questo invaso la componente fitoplanctonica ha conseguito un potenziale buono e oltre (Tabella 3).

---

<sup>1</sup> Articolo 77, D.Lgs. 152/2006

<sup>2</sup> Decreto Direttoriale MATTM STA/341 del 30/05/2016. Allegato 1. Classificazione del potenziale ecologico per i corpi idrici fortemente modificati e artificiali fluviali e lacustri.

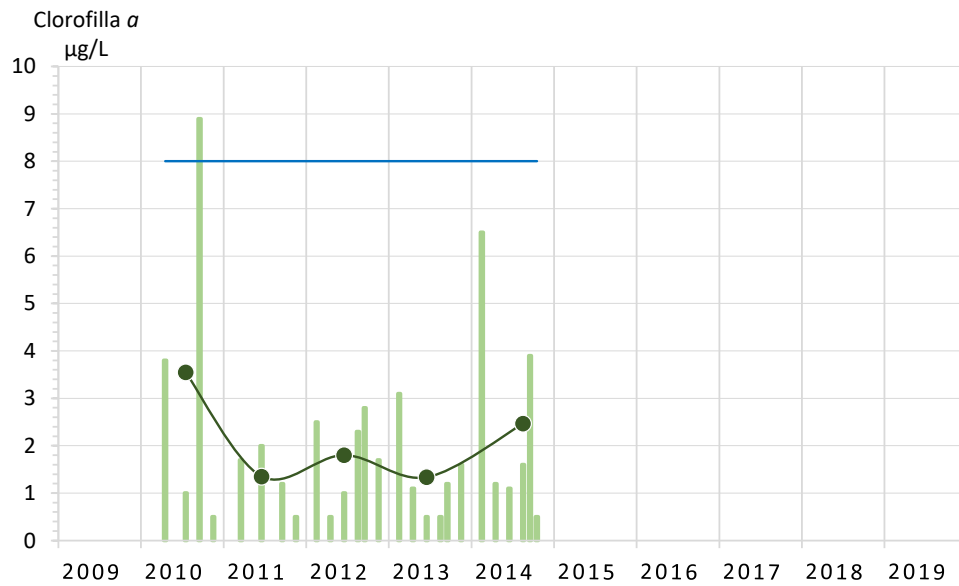


Figura 7. Valori mensili (barre) e medie annue (punti) della clorofilla a dal 2009 al 2019; la linea rappresenta il valore limite corrispondente allo stato buono per il calcolo dell'indice IPAM.

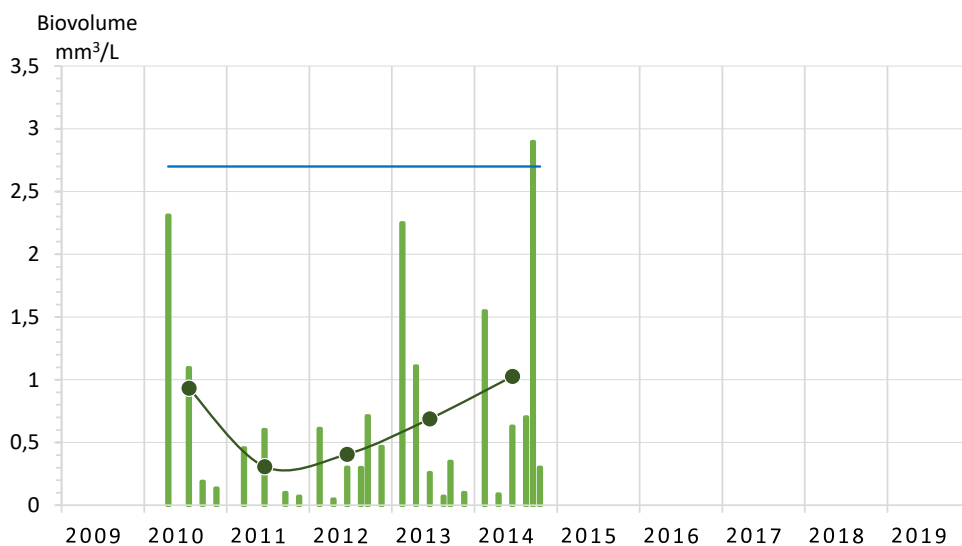


Figura 8. Valori mensili e medie annue di biovolume fitoplanctonico nello strato integrato; la linea rappresenta il valore limite corrispondente allo stato buono per il calcolo dell'indice IPAM.

Tabella 3. Valori di IPAM e corrispondente potenziale nei periodi di monitoraggio.

| Corpo idrico | Triennio/<br>Sessennio | Anno di<br>monitoraggio | IPAM | Potenziale    |
|--------------|------------------------|-------------------------|------|---------------|
| Idroscalo    | 2009-2011              | 2010-2011               | 0,86 | buono e oltre |
|              | 2012-2014              | 2012-2013-2014          | 0,86 | buono e oltre |
|              | 2014-2019              | 2014                    | 0,92 | buono e oltre |

## 4.2 Macrofite e fitobentos

Per quanto riguarda gli **invasi** (CIFM e CIA), ai fini della classificazione del potenziale ecologico il monitoraggio delle macrofite non è richiesto. Questo EQB è stato comunque monitorato sull'Idroscalo nel 2015, dove ha conseguito uno stato<sup>3</sup> buono.

Lo stato delle macrofite degli ambienti lacustri è stabilito mediante l'indice MacroIMMI (Macrophytes Italian MultiMetric Index), che è composto da tre metriche: la massima profondità di colonizzazione ( $Z_{cmax}$ ), il punteggio trofico ( $S_k$ ), l'indice di dissimilarità rispetto a siti di riferimento (1-B&C, con B&C= indice di Bray & Curtis).

Lo stato del fitobentos è stabilito mediante l'Indice per valutazione della qualità delle acque lacustri italiane a partire dalle diatomee epifitiche ed epilitiche (EPI-L) basato su pesi indicatori delle diverse specie.

I valori dell'indice MacroIMMI (RQE) e dell'indice EPI-L (RQE) possono essere mediati per ottenere l'Indice Composito Diatomee-Macrofite (ICDM).

Nel 2014, sull'Idroscalo, è stata effettuata un'indagine sulla componente macrofita a seguito della segnalazione da parte della Provincia di Milano di un intenso sviluppo di vegetazione acquatica (vedi Capitolo 8). La specie dominante è risultata essere *Potamogeton pusillus*.

Contestualmente al monitoraggio delle macrofite è stato effettuato il campionamento delle diatomee bentoniche; per queste ultime non è stato possibile però applicare l'indice EPI-L per mancanza di punteggi trofici per alcune specie.

Nessuna delle specie macrofite identificate nel 2015 è alloctona. Questa comunità è caratterizzata da una massiccia presenza della specie *Potamogeton pusillus* ma anche da *Potamogeton trichoides*. Più rare sono invece *Potamogeton nodosus* (unica radicata flottante e non sommersa), *Potamogeton crispus* e *Potamogeton perfoliatus*.

È stata osservata anche una prateria di Characeae, costituite dalle specie *Chara globularis*, *Chara vulgaris* e *Nitellopsis obtusa*. La loro densità è più elevata nelle zone sublitorali.

Si evidenzia la presenza in densità ridotta di *Myriophyllum spicatum* e di un'alga verde filamentosa, strisciante sul fondo, appartenente al genere *Spirogyra*.

In Tabella 4 è riportato il valore dell'indice MacroIMMI, non utilizzato per la classificazione del potenziale ecologico.

Tabella 4. Valori di MacroIMMI, e corrispondente stato nei due sessenni di monitoraggio.

| Corpo idrico | Triennio/<br>Sessennio | Anno di<br>monitoraggio | RQE<br>MacroIMMI | Stato |
|--------------|------------------------|-------------------------|------------------|-------|
| Idroscalo    | 2009-2011              | -                       | -                | -     |
|              | 2012-2014              | -                       | -                | -     |
|              | 2014-2019              | 2015                    | 0,78             | buono |

<sup>3</sup> Il Decreto Direttoriale MATTM STA/341 non definisce una procedura di classificazione del potenziale delle macrofite degli invasi utilizzando i dati del monitoraggio.

### **4.3 Macroinvertebrati**

Per quanto riguarda gli invasi, ai fini della classificazione del potenziale ecologico il monitoraggio dei macroinvertebrati non è richiesto. Pertanto questa componente non è stata sottoposta ad indagine nel periodo 2009-2019.

### **4.4 Fauna ittica**

Ai fini della classificazione del potenziale ecologico il monitoraggio della fauna ittica è facoltativo per gli invasi. Sull'Idroscalo non si è ritenuto di effettuare campagne di monitoraggio di questo EQB.

## 5 ELEMENTI CHIMICI A SOSTEGNO

Lo stato gli elementi chimici a sostegno è classificato in base alla presenza di inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità elencati nella Tab. 1/B del D.Lgs. 172/2015.

Nell'Idroscalo sono stati ricercati gli elementi chimici a sostegno solo nel 2018, anno in cui è stata eseguito un monitoraggio estensivo di queste sostanze (Tabella 5). Lo stato nel sessennio 2014-2019 risulta elevato.

*Lo stato degli elementi chimici a sostegno risulta non classificato nei primi due trienni in quanto non sono state valutate le pressioni insistenti sul corpo idrico*

Tabella 6.

Tabella 5. Numero di analisi effettuate per ciascuna sostanza analizzata nel 2018 (COV: composti organici volatili).

| GRUPPO    | SOSTANZA                                  | 2018 | GRUPPO | SOSTANZA              | 2018                   |   |
|-----------|---|------|--------|-----------------------|------------------------|---|
| METALLI   | Arsenico                                  | 6    |        | Metolachlor           | 6                      |   |
|           | Cromo totale                              | 6    |        | Metribuzin            | 6                      |   |
| PESTICIDI | (MCPA) Acido 2,4 meticlorofenossi acetico | 6    |        | Mevinfos              | 6                      |   |
|           | 2,4,5-T                                   | 6    |        | Molinate              | 6                      |   |
|           | 2,4-Dicofol                               | 6    |        | Nicosulfuron          | 6                      |   |
|           | Acetamiprid                               | 6    |        | o,p-DDE               | 6                      |   |
|           | Acido 2,4 diclorofenossi acetico (2,4 D)  | 6    |        | o,p'-DDT              | 6                      |   |
|           | Ametrina                                  | 6    |        | Ometoato              | 6                      |   |
|           | AMPA                                      | 6    |        | Oxadiazon             | 6                      |   |
|           | Atrazina-desetil                          | 6    |        | Oxadixyl              | 6                      |   |
|           | Atrazina-desisopropil                     | 6    |        | Oxydemeton-metile     | 6                      |   |
|           | Azimsulfuron                              | 6    |        | Paration etile        | 6                      |   |
|           | Bensulfuron Metile                        | 6    |        | Paration metile       | 6                      |   |
|           | Bentazone                                 | 6    |        | Pendimetalin          | 6                      |   |
|           | Bromacil                                  | 6    |        | Pirimicarb            | 6                      |   |
|           | Chlordano Totale                          | 6    |        | Pretilachlor          | 6                      |   |
|           | Chloridazon                               | 6    |        | Prometrina            | 6                      |   |
|           | Cianazina                                 | 6    |        | Propanil              | 6                      |   |
|           | Clordano cis                              | 6    |        | Propazina             | 6                      |   |
|           | Clordano trans                            | 6    |        | Protoate              | 6                      |   |
|           | Clorpirifos Metile                        | 6    |        | Quinclorac            | 6                      |   |
|           | Cycloxdim                                 | 6    |        | Rimsulfuron           | 6                      |   |
|           | DDD                                       | 6    |        | Secbutilazina         | 6                      |   |
|           | DDE                                       | 6    |        | Sulcotrione           | 6                      |   |
|           | Diclorobenzamide 2,6                      | 6    |        | Terbutilazina         | 6                      |   |
|           | Dimetoato                                 | 6    |        | Terbutilazina desetil | 6                      |   |
|           | Endosulfan alfa                           | 6    |        | Thiacloprid           | 6                      |   |
|           | Endosulfan beta                           | 6    |        | Thiobencarb           | 6                      |   |
|           | Endosulfan solfato                        | 6    |        | Triallate             | 6                      |   |
|           | Esazinone                                 | 6    |        | COV                   | 1,2-Diclorobenzene     | 6 |
|           | Fenitroton                                | 6    |        |                       | 1,3 Diclorobenzene     | 6 |
|           | Fenthion                                  | 6    |        |                       | 1,4-diclorobenzene     | 6 |
|           | Flufenacet                                | 6    |        |                       | 2-Clorotoluene         | 4 |
|           | Fluroxipir                                | 6    |        |                       | 4-Clorotoluene         | 4 |
|           | Glifosate                                 | 6    |        |                       | m+p-Xilene             | 4 |
|           | HCH alfa                                  | 6    |        |                       | Monoclorobenzene       | 6 |
|           | HCH delta                                 | 6    |        |                       | Toluene                | 6 |
|           | HCH gamma (lindano)                       | 6    |        |                       | Tricloroetano 1,1,1    | 6 |
|           | HCH-beta                                  | 6    |        |                       | Xilene (somma isomeri) | 2 |
|           | Imidacloprid                              | 6    |        |                       | Xilene orto            | 5 |
|           | Isoxaflutol                               | 6    |        | ALOFENOLI             | 2,4,6-Triclorofenolo   | 6 |
|           | Linuron                                   | 6    |        |                       | 2,4-Diclorofenolo      | 6 |
|           | Malathion                                 | 6    |        |                       | 2-Clorofenolo          | 6 |
|           | Mecoprop                                  | 6    |        | NITROAROMATICI        | 1-Cloro-2-nitrobenzene | 4 |
|           | Metalaxyl                                 | 6    |        |                       | 1-Cloro-4-nitrobenzene | 4 |
|           | Metamitron                                | 6    |        |                       | 3 Cloronitrobenzene    | 4 |
|           | Metiocarb                                 | 6    |        |                       |                        |   |

Lo stato degli elementi chimici a sostegno risulta non classificato nei primi due trienni in quanto non sono state valutate le pressioni insistenti sul corpo idrico.

Tabella 6. Stato degli elementi chimici a sostegno nei periodi di monitoraggio.

| <b>Corpo idrico</b> | <b>Triennio/<br/>Sessennio</b> | <b>Stato elementi<br/>chimici a sostegno</b> | <b>Media annua &gt;SQA-MA</b> | <b>Media annua &gt;LOQ</b> |
|---------------------|--------------------------------|--|-------------------------------|----------------------------|
| Idroscalo           | 2009-2011                      | non classificato                             | -                             | -                          |
|                     | 2012-2014                      | non classificato                             | -                             | -                          |
|                     | 2014-2019                      | elevato                                      | -                             | -                          |

SQA-MA: standard di qualità ambientale – valore medio annuo

LOQ: limite di quantificazione del metodo analitico



## 6 POTENZIALE ECOLOGICO

Analogamente allo stato ecologico, anche il potenziale ecologico è classificato in base al più basso dei valori relativi allo stato degli EQB, dell'LTLecco e degli elementi chimici a sostegno. Nel caso del potenziale ecologico le classi di stato elevato e buono sono ricomprese nell'unica classe di stato "buono e oltre".

Come si osserva nella Tabella 7, nel caso dell'Idroscalo il potenziale ecologico buono e oltre è stato determinato dal valore dell'LTLecco e del fitoplancton; le macrofite non vengono utilizzate per classificare il potenziale ecologico.

Al fine di evidenziare correttamente le eventuali evoluzioni temporali, i dati del monitoraggio dal 2009 al 2016 sono stati rielaborati considerando l'indice IPAM (fitoplancton). La classificazione dello stato degli EQB e dello stato ecologico è stata di conseguenza rivista in termini di potenziale ecologico.

Nel caso dell'Idroscalo non si osservano differenze di potenziale ecologico rispetto alla classificazione pubblicata nel PTUA 2016.

Tabella 7. Stato degli elementi di qualità e potenziale ecologico per i periodi di monitoraggio.

| Corpo idrico | Triennio/<br>Sessennio | Potenziale<br>EQB | Stato<br>LTLecco | Stato elementi<br>chimici a sostegno | Potenziale<br>ecologico | Elementi che<br>determinano la<br>classificazione |
|--------------|------------------------|-------------------|------------------|--------------------------------------|-------------------------|---|
| Idroscalo    | 2009-2011              | buono e oltre     | buono            | non classificato                     | buono e oltre           | Fitoplancton, LTLecco                             |
|              | 2012-2014              | buono e oltre     | buono            | non classificato                     | buono e oltre           | Fitoplancton, LTLecco                             |
|              | 2014-2019              | buono e oltre     | buono            | elevato                              | buono e oltre           | Fitoplancton, LTLecco                             |

Nel sessennio 2009-2014, non essendo ancora definita la procedura per classificare il potenziale ecologico dei CIFM/CIA, anche per gli invasi era stato classificato lo stato ecologico. Il PTUA 2016 stabilisce il mantenimento dello stato buono come obiettivo ecologico per l'Idroscalo. Lo stato ecologico del sessennio 2009-2014 pubblicato nel PTUA 2016 è buono; il potenziale ecologico del sessennio 2014-2019 risulta buono e oltre (Tabella 8).

Tabella 8. Idroscalo: obiettivo ecologico e stato ecologico 2009-2014 (PTUA 2016); potenziale ecologico 2014-2019.

| Corpo idrico | Obiettivo ecologico            | Stato ecologico<br>2009-2014 | Potenziale ecologico<br>2014-2019 |
|--------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Idroscalo    | mantenimento dello stato buono | BUONO                        | buono e oltre                     |

## 7 STATO CHIMICO

Lo stato chimico è classificato in base alla presenza delle sostanze dell'elenco di priorità elencate nella Direttiva 2008/105/CE, aggiornata dalla Direttiva 2013/39/UE, recepita in Italia con il D.Lgs. 172/2015 (Tab. 1/A).

In Tabella 9 è riportato il numero di analisi delle sostanze ricercate nel 2018.

Tabella 9. Numero di analisi effettuate per ciascuna sostanza analizzata nel 2018 (IPA: idrocarburi policiclici aromatici; COV: composti organici volatili).

| GRUPPO      | SOSTANZA                         | 2018    | GRUPPO                   | SOSTANZA               | 2018                  |   |
|-------------|----------------------------------|---------|--------------------------|------------------------|-----------------------|---|
| METALLI     | Cadmio                           | 6       | IPA                      | Antracene              | 6                     |   |
|             | Mercurio                         | 6       |                          | Benzo (a) pirene       | 6                     |   |
|             | Nichel                           | 6       |                          | Benzo (b) fluorantene  | 6                     |   |
|             | Piombo                           | 6       |                          | Benzo (g,h,i) perilene | 6                     |   |
| PESTICIDI   | Aclonifen                        | 6       |                          | Benzo (k) fluorantene  | 6                     |   |
|             | Alachlor                         | 6       |                          | Fluorantene            | 6                     |   |
|             | Aldrin                           | 6       |                          | Indeno(1,2,3-cd)pirene | 6                     |   |
|             | Atrazina                         | 6       |                          | Naftalene              | 6                     |   |
|             | Chinossifen                      | 6       |                          | COV                    | 1,2,3-Triclorobenzene | 6 |
|             | Chlorfenvinphos                  | 6       |                          |                        | 1,2,4-Triclorobenzene | 6 |
|             | Cibutrina                        | 6       | Benzene                  |                        | 6                     |   |
|             | Clorpirifos                      | 6       | Dicloroetano 1,2         |                        | 6                     |   |
|             | Dicofol                          | 6       | Diclorometano            |                        | 6                     |   |
|             | Dieldrin                         | 6       | Esaclorobenzene          |                        | 6                     |   |
|             | Diuron                           | 6       | Esaclorobutadiene        |                        | 6                     |   |
|             | Endosulfan (isomeri alfa e beta) | 6       | Pentaclorobenzene        |                        | 5                     |   |
|             | Endrin                           | 6       | Tetracloroetilene        |                        | 6                     |   |
|             | Eptacloro                        | 6       | Tetracloruro di carbonio |                        | 6                     |   |
|             | Eptacloro epossido               | 6       | Triclorobenzene 1,3,5    | 6                      |                       |   |
|             | Esaclorocicloesano               | 6       | Triclorobenzeni          | 6                      |                       |   |
|             | Isodrin                          | 6       | Tricloroetilene          | 6                      |                       |   |
|             | Isoproturon                      | 6       | Triclorometano           | 6                      |                       |   |
|             | p,p'-DDT                         | 6       | ALOFENOLI                | Pentaclorofenolo       | 6                     |   |
|             | Simazina                         | 6       | ALCHILFENOLI             | para-terz-ottilfenolo  | 6                     |   |
| Terbutrina  | 6                                |         | p-nonilfenolo            | 6                      |                       |   |
| Trifluralin | 6                                | FTALATI | Di-2-etilesifalato       | 6                      |                       |   |

In Tabella 10 è riportato lo stato chimico dell'Idroscalo per i due trienni di monitoraggio operativo e per il sessennio di monitoraggio di sorveglianza. Nel primo triennio 2009-2011 non è stato classificato lo stato chimico mentre per il triennio 2012-2014 non sono state ricercate le sostanze dell'elenco di priorità in quanto non sono state individuate pressioni antropiche significative. Lo stato buono è quindi assegnato con giudizio esperto.

Le concentrazioni delle sostanze dell'elenco di priorità ricercate nel 2018 sono risultate tutte conformi agli SQA stabiliti.

Tabella 10. Stato chimico per i periodi di monitoraggio.

| Corpo idrico | Periodo   | Stato chimico    | >SQA-MA | >SQA-CMA |
|--------------|-----------|------------------|---------|----------|
| Idroscalo    | 2009-2011 | non classificato | -       | -        |
|              | 2012-2014 | BUONO            | -       | -        |
|              | 2014-2019 | BUONO            | -       | -        |

SQA-MA: standard di qualità ambientale – valore medio annuo

SQA-CMA: standard di qualità ambientale – concentrazione massima ammissibile

Il PTUA 2016 stabilisce il mantenimento dello stato buono come obiettivo chimico. Lo stato chimico del sessennio 2009-2014 pubblicato nel PTUA 2016 è buono; lo stato chimico del sessennio 2014-2019 si conferma buono (Tabella 11).

Tabella 11. Idroscalo: obiettivo chimico e stato chimico 2009-2014 (PTUA 2016); stato chimico 2014-2019.

| <b>Corpo idrico</b> | <b>Obiettivo chimico</b>       | <b>Stato chimico<br/>2009-2014</b> | <b>Stato chimico<br/>2014-2019</b> |
|---------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Idroscalo           | mantenimento dello stato buono | BUONO                              | BUONO                              |

## 8 MONITORAGGI DI INDAGINE

---

Nel 2014 un intenso sviluppo di vegetazione acquatica è stata riscontrata a seguito di un'indagine effettuata da operatori ARPA, intervenuti su segnalazione della Provincia di Milano.

L'invaso è stato esaminato sia lungo tutto il perimetro delle sponde che nella zona centrale, con particolare attenzione all'area del campo gara per il canottaggio, situata nell'area nord ovest del bacino. La copertura di macrofite è risultata molto diffusa e densa e interessava tutto il lago; solo le rive meridionali, dove la torbidità era più elevata, erano meno colonizzate. Nessuna delle specie identificate è risultata alloctona.

La specie dominante è stata *Potamogeton pusillus*, ma anche *Potamogeton trichoides* ha raggiunto una buona copertura. Più rare invece sono state *Potamogeton crispus* e *Potamogeton nodosus*.

*P. pusillus*, *P. crispus* e *P. trichoides* sono piante acquatiche radicate sommerse, saldamente ancorate al sedimento, i cui steli crescendo arrivano a sfiorare la superficie lacustre e le cui strutture riproduttive si stagliano da essa per pochi centimetri. *P. nodosus* è invece una pianta acquatica radicata flottante, in quanto anche le sue foglie, oltre alle sue infiorescenze, si dispongono sul pelo dell'acqua.

Ai piedi delle alte distese di potamogeti è stata osservata, grazie ad una telecamera subacquea calata dal natante messo a disposizione dalla Polizia provinciale, una prateria di Characeae, della specie *Chara vulgaris*, in cui è stato individuato anche qualche esemplare di *Zannichellia palustris*. Le Characeae erano presenti in densità elevate soprattutto nella zona sublitorale lungo le rive immediatamente a sud dell'isoletta situata a sud ovest del lago. Si tratta di macroalghe pluricellulari, molto simili alle piante terrestri per la complessità della loro organizzazione strutturale, tipiche di ambienti a scarso impatto antropico, la cui presenza conferma quindi il buono stato ecologico del corpo idrico.

Tutte le specie osservate erano in piena fase riproduttiva.

Oltre ai taxa elencati è stata individuata la presenza in densità ridotta di un'alga verde filamentosa, strisciante sul fondo, appartenente al genere *Spirogyra*, che manteneva una copertura esigua su tutto il bacino, fatta eccezione per un ristretto tratto di riva adiacente al boschetto che divide il parco dell'Idroscalo dall'aeroporto di Linate. In questa zona rappresentava il taxon dominante, coesistendo solo con alcune Characeae, e ricopriva la porzione sommersa di rami o tronchi di latifoglie.

Fin dai primi campionamenti effettuati nel 2014 è stato rilevato un aumento della trasparenza delle acque dell'Idroscalo, fattore determinante per la capacità di colonizzazione delle piante acquatiche anche a profondità elevate. Il personale della Provincia di Milano ha riportato che in tale anno, a seguito delle condizioni meteorologiche, il tempo di ricambio del lago è stato inferiore; immissioni ripetute di acqua di falda dall'elevata trasparenza possono aver contribuito a un generale aumento della trasparenza stessa del bacino. È stata inoltre descritta una flessione numerica della popolazione di carpe a causa di una massiccia moria verificatasi a fine marzo, prima della stagione riproduttiva tardo primaverile (170 carpe morte per circa 500 kg di peso). Le carpe, pesci bentivori che si cibano smuovendo il fondo, contribuiscono all'intorbidimento delle acque; essendo onnivore o erbivore, nel caso dell'Amur, si nutrono dei germogli delle piante acquatiche e giocano un ruolo importante nel controllarne lo sviluppo. Anche le temperature miti dell'inverno potrebbero aver avuto un ruolo nella proliferazione delle macrofite.

Infine gli operatori della Provincia di Milano hanno riportato una riduzione del numero delle nutrie e dei cigni nel lago, ulteriore fattore che potrebbe aver ridotto il controllo dello sviluppo della vegetazione acquatica.

L'estensione e la densità macrofita rilevate sono state tali da rappresentare un intralcio alla fruibilità ai fini ricreativi del bacino lacustre. È stato quindi effettuato lo sfalcio della vegetazione, effettuato a poche decine di centimetri dal fondo, in modo da preservare la prateria di Characeae. Anche la raccolta del materiale vegetale è stata essenziale per scongiurare fenomeni putrefattivi dello stesso con conseguenti ricadute sullo stato di qualità delle acque del lago.

Superata la situazione emergenziale, come strategia di controllo del fenomeno nel lungo periodo è stato vivamente consigliato di favorire la popolazione di Characeae (specie vegetali di pregio che raggiungono altezze non superiori a 40 cm dal fondo) così che, coprendo la maggior area possibile, agiscano a discapito delle altre specie vegetali i cui individui possono raggiungere la superficie. Inoltre, le Characeae, rispetto alle altre specie acquatiche, favoriscono la qualità delle acque fungendo da serbatoio per i nutrienti disciolti e per questo motivo vengono di solito utilizzate negli interventi di riqualificazione lacustre.

## 9 BIBLIOGRAFIA

---

O'Reilly, C. M., et al. (2015), Rapid and highly variable warming of lake surface waters around the globe, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 10,773–10,781.

Osservatorio dei Laghi Lombardi, 2005. Qualità delle acque lacustri in Lombardia - 1° Rapporto OLL 2004. Regione Lombardia, ARPA Lombardia, Fondazione Lombardia per l'Ambiente e IRSA/CNR.

Programma di Tutela e Uso delle Acque, 2016. Regione Lombardia. D.g.r. n. 6990 del 31 luglio 2017, pubblicata sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia n. 36, Serie Ordinaria, del 4 settembre 2017.

Gaggino G.F., Cappelletti E., 1984. Catasto dei laghi italiani - Vol. 1. Italia Settentrionale. Quaderno IRSA 72.

Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 27 novembre 2013, n. 156.