





Città metropolitana di Milano

## CONTENIMENTO DELLE MACROFITE ACQUATICHE DELL'IDROSCALO



## STUDIO DI FATTIBILITÀ

<i>Data revisione:</i> Dicembre 2021	<i>Indice revisione:</i> 00	<i>Natura della modifica:</i> Prima emissione		
<i>Codice elaborato:</i> SF EG RT 01				
<i>Titolo elaborato:</i>  <b>Relazione tecnico-illustrativa</b>				
<i>Ns. Rif.</i> <b>21BP25</b>	<i>Data</i> <b>Dicembre 2021</b>	<i>Scala</i> <b>-</b>	<i>Dim. foglio</i> <b>A4</b>	<i>Elaborato n°</i> <b>SF EG RT 01</b>
<b>DIRETTORE TECNICO:</b> <i>Ing. Massimo Sartorelli</i>			<i>Timbro e firma:</i> 	
<b>PROGETTAZIONE:</b> <i>Dott. Fabrizio Colombo</i>				
 <i>Via Repubblica n.1 21020 - Varano Borghi (VA) tel.: +39 0332.961097 fax: +39 0332.961162 info@bluprogetti.eu bluprogetti@pec.it</i>				
<i>Redazione</i> <i>Dott. Fabrizio Colombo</i>	<i>Verifica</i> <i>Ing. Massimo Sartorelli</i>	<i>Approvazione</i> <i>Ing. Massimo Sartorelli</i>		

## Indice

1	Premessa.....	1
2	Inquadramento normativo.....	2
3	Quadro conoscitivo.....	4
3.1	La storia.....	5
3.2	Gli usi.....	5
3.3	Morfologia del bacino lacustre.....	5
3.4	Livelli idrometrici.....	7
3.5	Stato delle acque lacustri.....	8
3.6	Le macrofite dell'Idroscalo.....	14
3.7	Ittiofauna.....	22
3.8	Avifauna.....	25
4	Quadro della pianificazione vigente.....	28
4.1	Pianificazione territoriale.....	28
4.1.1	Piano Territoriale Regionale.....	28
4.1.2	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.....	29
4.1.3	Piani di Governo del Territorio dei Comuni di Segrate e Peschiera Borromeo.....	34
4.2	Pianificazione di settore.....	34
4.2.1	Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano.....	34
4.2.2	Piano di Tutela ed Uso delle Acque.....	35
4.2.3	Piano Cave.....	37
4.2.4	Piano di Rischio Aeroportuale per l'aeroporto di Milano-Linate.....	37
4.2.5	Piano programma del Parco Idroscalo.....	38
5	Analisi delle alternative di intervento.....	41
5.1	Tecniche di contenimento delle piante acquatiche invasive.....	41
5.2	Fattibilità tecnico-economico-finanziaria degli interventi.....	43
5.2.1	Taglio meccanico della vegetazione sommersa.....	43
5.2.2	Estirpazione delle piante acquatiche.....	45
5.2.3	Posa di teli sommersi e rimozione della vegetazione macrofita.....	46
5.2.4	Dragaggio.....	48
5.2.5	Quadro di raffronto.....	49
6	Piano di contenimento e gestione delle macrofite.....	52
7	Monitoraggio.....	53
8	Cronoprogramma.....	0
9	Calcolo sommario della spesa e quadro economico.....	0
9.1	Stima previsionale delle spese di gestione e manutenzione.....	0
10	Bibliografia.....	2

## 1 Premessa

Il Parco Idroscalo, situato a pochi chilometri dal centro del capoluogo lombardo a cavallo tra il territorio dei comuni di Segrate e Peschiera Borromeo e confinante con l'Aeroporto di Linate, costituisce un luogo molto fruito dove è possibile praticare numerose attività sportive e ricreative e, attualmente, è l'unico centro di canoa e canottaggio olimpico in Italia.

Nell'estate dell'anno 2014 si è verificato un intenso sviluppo della vegetazione acquatica che ha comportato notevoli disagi all'uso fruitivo delle acque dell'Idroscalo. Ne è seguita un'indagine specifica da parte di Arpa Lombardia (dipartimento di Lecco) su richiesta della provincia di Milano. Il campionamento della componente macrofita è stato ripetuto nel 2015, nell'ambito delle attività di monitoraggio svolte da Arpa per la definizione dello stato delle acque superficiali. Al fine di contenere lo sviluppo della vegetazione acquatica e limitare il disturbo sulle attività svolte nel bacino lacustre, sono state attuate attività di sfalcio nel corso della stagione primaverile ed estiva degli anni successivi, ma non è stato ancora definito un piano di gestione della problematica. È ritenuto prioritario da parte della Città metropolitana di Milano, soprattutto in vista dei campionati mondiali di canoa del 2025, individuare una corretta strategia di controllo del fenomeno. Per tale motivo è stato affidato alla società Blu progetti Srl l'incarico per la redazione dello *Studio di fattibilità per il contenimento delle macrofite acquatiche del bacino dell'Idroscalo*, con la finalità di individuare la miglior soluzione, ossia quella che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici, per ridurre l'alta densità di macrofite riscontrata a partire dall'anno 2014, che rappresenta un intralcio alla fruibilità a fini ricreativi e sportivi del bacino lacustre.

Il presente documento costituisce la Relazione illustrativa generale dello Studio di fattibilità (art. 14 del DPR 207/2010) e si articola come segue:

- quadro normativo di riferimento e quadro della pianificazione vigente;
- caratterizzazione del bacino lacustre dell'Idroscalo, da un punto di vista chimico-fisico e ambientale, nonché degli usi ricreativi e sportivi della risorsa idrica e svolti nel Parco Idroscalo;
- identificazione delle criticità associate allo sviluppo di macrofite acquatiche e delle soluzioni adottate fino ad oggi per limitare il disturbo arrecato alle attività svolte nel parco;
- analisi delle tipologie di contenimento delle piante acquatiche;
- caratteristiche funzionali, tecniche, gestionali, economico-finanziarie delle soluzioni progettuali individuate, al fine di condurre un'analisi delle alternative possibili rispetto alla soluzione scelta;
- definizione dei costi sommari di esecuzione delle diverse alternative d'intervento;
- descrizione della soluzione progettuale individuata, ai fini della valutazione preventiva della sostenibilità ambientale e della compatibilità paesaggistica dell'intervento, nonché individuazione delle misure idonee a salvaguardare la tutela dell'ecosistema acquatico e del paesaggio;
- quadro economico e cronoprogramma relativi alla soluzione progettuale individuata.

## 2 Inquadramento normativo

Le attività a progetto sono sviluppate direttamente dalla Città metropolitana di Milano che ha competenze in materia ambientale e, nel caso specifico, nella gestione del Parco dell'idroscalo e quindi del bacino lacustre.

La normativa sulla tutela delle acque superficiali trova il suo principale riferimento nella Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

Il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale", con le sue successive modifiche ed integrazioni, recepisce formalmente la Direttiva 2000/60/CE, abrogando il previgente decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152. A seguito all'approvazione del Dlgs 152/06, sono stati emanati alcuni decreti attuativi, e in particolare:

- Decreto 16 giugno 2008, n. 131 "Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni)";
- Decreto 14 aprile 2009, n. 56 "Regolamento recante criteri per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento";
- D.M. Ambiente 8 novembre 2010, n. 260, "Criteri tecnici per la classificazione – modifica norme tecniche Dlgs 152/06" (il D.M. è attualmente in fase di revisione);
- Decreto legislativo 10 dicembre 2010, n. 219 "Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque";
- Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 27 novembre 2013, n. 156 "Regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo";
- Decreto Legislativo 13 ottobre 2015, n. 172 "Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque".

La Regione Lombardia, con l'approvazione della Legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26, ha indicato il Piano di Tutela della Acque (PTA) come strumento per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici, attraverso un approccio che integra gli aspetti qualitativi e quantitativi, ambientali e socio-economici (paragrafo 4.2.2).

Il Piano di Gestione è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono programmate le misure finalizzate a garantire la corretta utilizzazione delle acque e il perseguimento degli scopi e degli obiettivi ambientali stabiliti dalla Direttiva 2000/60/CE.

La normativa di riferimento riguardo la qualità acque di balneazione è rappresentata dalla Direttiva 2006/7/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. 116/2008 e con il D.M. Salute 30/03/2010. Il monitoraggio svolto ai sensi di questa normativa e le conseguenti valutazioni di balneabilità delle acque superficiali lombarde sono di competenza delle Agenzie di Tutela della Salute (ATS).

Gli interventi di interesse riguardano il contenimento delle piante acquatiche e il riferimento normativo regionale è la Legge Regionale 31 marzo 2008, n. 10 "Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea". Secondo l'art. 5 commi 7, 8, 9 sono consentiti gli interventi di contenimento del canneto e, in generale, della vegetazione ad erbe palustri di sfalcio, e di asportazione del laminato dei corpi d'acqua, quale forma di contenimento dell'eutrofizzazione, che in ogni caso non possono comportare l'eradicazione della vegetazione o delle specie autoctone in essa rappresentate. È consentito procedere solo per settori alterni, anziché sulla totalità dell'habitat presente, con frequenza biennale o superiore. Tali interventi sono consentiti previa redazione di progetti specifici, eseguiti con la supervisione di tecnici qualificati, laureati in scienze naturali o scienze biologiche o con titolo equipollente.

Nell'ambito di analoghi contesti inerenti al contenimento di piante acquatiche autoctone, come le specie segnalate per l'idroscalo, è stato richiesto a Regione Lombardia – DG Ambiente e clima un parere in merito al rilascio di un'autorizzazione in deroga al comma 8 dell'art. 5 della LR 31/2008. La risposta della DG regionale ha specificato quanto segue: *...non risulta che gli interventi siano finalizzati ad eradicazione bensì a*

*contenimento delle macrofite presenti. Si rammenta che il termine "eradicazione" è utilizzato nel Regolamento (UE) n. 1143/2014 recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive e conseguentemente nel D. Lgs. n. 230/2017 di adeguamento della normativa nazionale al diritto europeo, e indica la misura da adottare nelle fasi iniziali di invasione da parte di specie alloctone. La definizione fornita dal Regolamento del termine "eradicazione" è: "l'eliminazione completa e permanente della popolazione di una specie esotica invasiva tramite mezzi letali o non letali".*

*Il comma 8 dell'art.5 della l.r. 10/2008 è riferito a vegetazione naturale acquatica autoctona mentre invece le disposizioni relative all'eradicazione o contenimento delle specie esotiche/alloctone sono direttamente previste dal D.Lgs. 230/2017 e per quanto riguarda la l.r. 10/2008 sono richiamate dall'art.1 che prevede l'individuazione di "liste nere". In Lombardia sono quindi consentiti interventi di controllo delle piante acquatiche sia nel contrasto alla diffusione delle specie esotiche invasive, sia nel contenimento dell'eccessivo sviluppo del lamineto autoctono, in quest'ultimo caso secondo le modalità previste ai commi 8 e 9 dell'art.5 della l.r. 10/2008.*

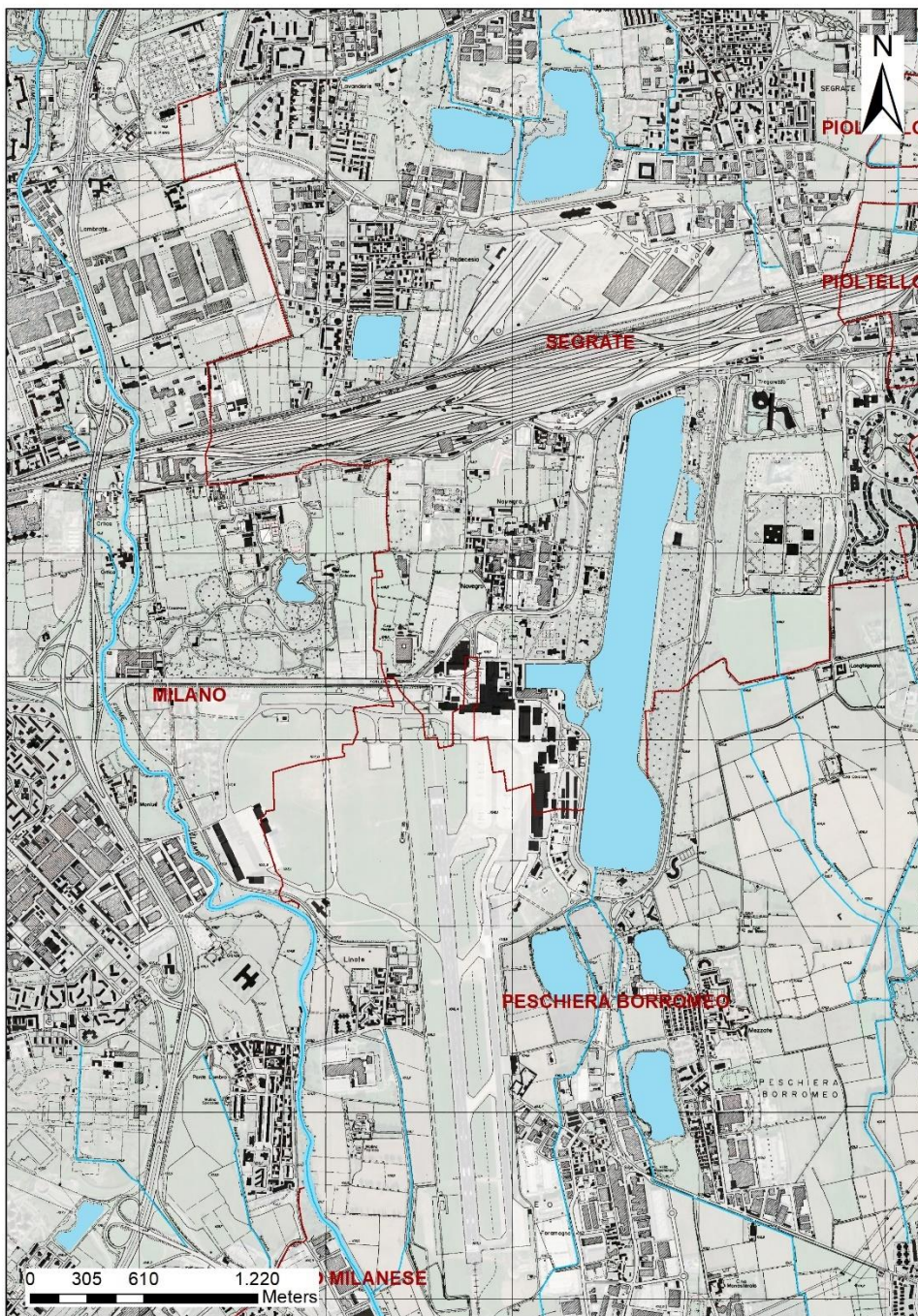
Il progetto definitivo che seguirà il presente studio di fattibilità e, come in seguito descritto, illustrerà il piano di gestione delle macrofite dell'Idroscalo, declinando con maggior dettaglio le indicazioni contenute nel presente elaborato, coerentemente a quanto previsto dalla normativa regionale, ossia individuando i settori alterni ove attuare il taglio. In ogni caso è esclusa l'eradicazione intesa come riportato Regolamento (UE) n. 1143/2014 e nel D. Lgs. n. 230/2017.

### 3 Quadro conoscitivo

L'Idroscalo di Milano è un lago artificiale che si trova nella periferia est di Milano, a una decina di chilometri dal centro della città e nei pressi dell'Aeroporto di Linate. La superficie del bacino ricade nel territorio dei comuni di Segrate e Peschiera Borromeo.

Il lago presenta una forma allungata in direzione nord-sud con larghezza pressoché costante, ad esclusione di una zona più ampia nel settore meridionale. In prossimità della sponda orientale si trova una piccola raccolta d'acqua, denominata lago delle Vergini, in comunicazione con il resto del bacino attraverso uno stretto peduncolo.

Pur non rientrando nel territorio comunale di Milano il bacino lacustre è, a tutti gli effetti, un importante componente del sistema parchi milanese. Il Parco Idroscalo, che si sviluppa lungo tutto il perimetro del bacino lacustre, costituisce infatti un luogo molto fruito dove è possibile praticare numerose attività sportive e ricreative e, attualmente, è l'unico centro di canoa e canottaggio olimpico in Italia.



### 3.1 La storia

Il bacino nasce da un'idea della seconda metà degli anni '20 del secolo, scorso secondo la quale l'aviazione commerciale italiana avrebbe avuto sviluppo soprattutto sul mare ed era ritenuto prioritario il problema degli idroscali rispetto a quello degli aeroporti terrestri. Fin dalle prime fasi progettuali, anche se principalmente concepito come una moderna stazione idro-aviatoria, era ritenuto importante il ruolo del bacino come polo per le attività sportive. Gli scavi furono avviati nel 1928 e comportarono la movimentazione di milioni di metri cubi di terreno con mezzi tecnici ancora piuttosto modesti, le dimensioni ottenute del bacino erano notevoli: 2.500 metri di lunghezza, 300 metri di larghezza all'estremità nord, e 450 metri all'estremità sud, con una profondità media di una decina di metri. La prima parte dello scafo del bacino fu conclusa in circa due anni e il primo idrovolante poté ammarare all'Idroscalo già nel maggio del 1930, anche se l'inaugurazione ufficiale dell'opera, battezzata col nome di "Idroscalo Provincia di Milano", avvenne solo il 28 ottobre dello stesso anno.

Nel frattempo, però, l'aviazione terrestre ebbe un rapido sviluppo e l'aeroscalo rimase privo di gran parte delle infrastrutture di supporto previste e, entro la fine degli anni trenta, si verificò l'abbandono degli idrovolanti, risultati soggetti a notevole limitazione di impiego. Nel giro di pochi anni divennero dunque più rilevanti le esigenze legate all'utilizzo sportivo del bacino, tanto che un impulso fondamentale alla conclusione dei lavori di scavo venne dalla volontà di ospitare i "Littoriali del Remo" svoltisi la prima volta nel 1934. Lo stimolo a concludere i lavori di sistemazione definitiva di tutta l'area, compresa la realizzazione della grande tribuna per il pubblico, sulla sponda nord-ovest, venne dall'esigenza di ospitare delle importanti gare internazionali. Nel dopoguerra la ripresa organizzativa si ebbe nell'agosto 1948 con i Campionati italiani e le gare preolimpiche, con il successivo sigillo degli "europei" del 1950.

I primi interventi sul verde attorno al bacino risalgono alla fine degli anni '30, successivamente ampliati con il grande rimboschimento effettuato negli anni 1957 e nel 1958. Negli anni '60 le società sportive diventarono protagoniste. Negli anni '70 furono realizzati importanti lavori di riqualificazione, quali il risanamento delle acque inquinate dall'immissione del Naviglio Martesana e lo scavo di pozzi. Nel tempo aumentarono le iniziative e l'attenzione agli aspetti igienico-sanitari. Negli anni '80 ci fu un salto di qualità, con la creazione di un centro di eccellenza per il benessere dei milanesi. Seguì una fase di declino e successiva ripresa negli anni '90.

Attualmente il parco Idroscalo rientra nel Sistema Turistico riconosciuto da Regione Lombardia con DGR VIII/9794 del 2009, nel 2010 è riconosciuto dalle Istituzioni secondo sito dell'EXPO 2015 e viene intrapreso un percorso che si regge su principi di sostenibilità, qualità, sicurezza e benessere. Infine nel 2019 viene avviato un nuovo modello di governance per un Parco sostenibile e innovativo.

### 3.2 Gli usi

Nel parco sono numerose le attività sportive praticate, di terra e di acqua, oltre 22 discipline: maneggio, vela, canoa e canottaggio, sci nautico, wakeboard, stand up paddle (SUP), nuoto, pallacanestro, pallamano, beach volley, nuoto pinnato, cross country, pattinaggio, free climbing, tennis, mountain bike, rugby, skateboard, surf, dragon boat, pesca sportiva, ciclismo, corsa, ecc. La balneazione è consentita in un'area presso la Riviera Est, delimitata da boe e controllata da bagnini. Le attività subacquee sono consentite solo ai tesserati presso le società sportive del Parco.

Il parco è anche sede di molti eventi sportivi, culturali, d'arte e d'intrattenimento: concerti e serate, esposizioni a cielo aperto (percorso scultoreo), visite guidate, educazione ambientale e campus estivi.

Le manifestazioni e gli eventi nel parco sono concentrati nei mesi primaverili ed estivi (principalmente nei mesi di maggio e giugno).

### 3.3 Morfologia del bacino lacustre

Nel mese di ottobre 2021 sono state eseguite le misure batimetriche lungo l'intero bacino dell'Idroscalo attraverso l'impiego di dotazione software e hardware, di un sistema idrografico composto da un ecoscandaglio "ODOM Hydrotrac" e da un trasduttore "SMSW200-4" e di un sistema di posizionamento GPS Topcon HiperV.

I dati batimetrici raccolti sono stati elaborati e corretti attraverso l'utilizzo di software specifici Meridiana 2018 (GeoTop), ArcGIS 10.3 (ESRI) e Autocad 2018 (Autodesk). Sulla base dei valori di quota del fondo per ogni punto rilevato, espressi in m s.l.m. e riferiti alla quota 0 dell'IGM italiano, è stata effettuata l'elaborazione necessaria per la realizzazione della mappa batimetrica riportata nella **tavola 03 SF AM PL 02 Carta batimetrica**.



Figura 3-1: Strumentazione impiegata per i rilievi batimetrici.

Il bacino artificiale dell'Idroscalo è lungo circa 2.600 m e largo tra i 250 ed i 400 m. Le profondità, calcolate rispetto al livello medio lacustre nella stagione vegetativa (corrispondente a 105,52 m s.l.m.) sono comprese tra i 2 e 5 m per la maggior parte della superficie. In particolare in corrispondenza del campo gara del canottaggio si riscontrano profondità maggiori di 3 m.

Di seguito è riportata la curva ipsografica, che mostra l'andamento della superficie lacustre in funzione della quota considerata.

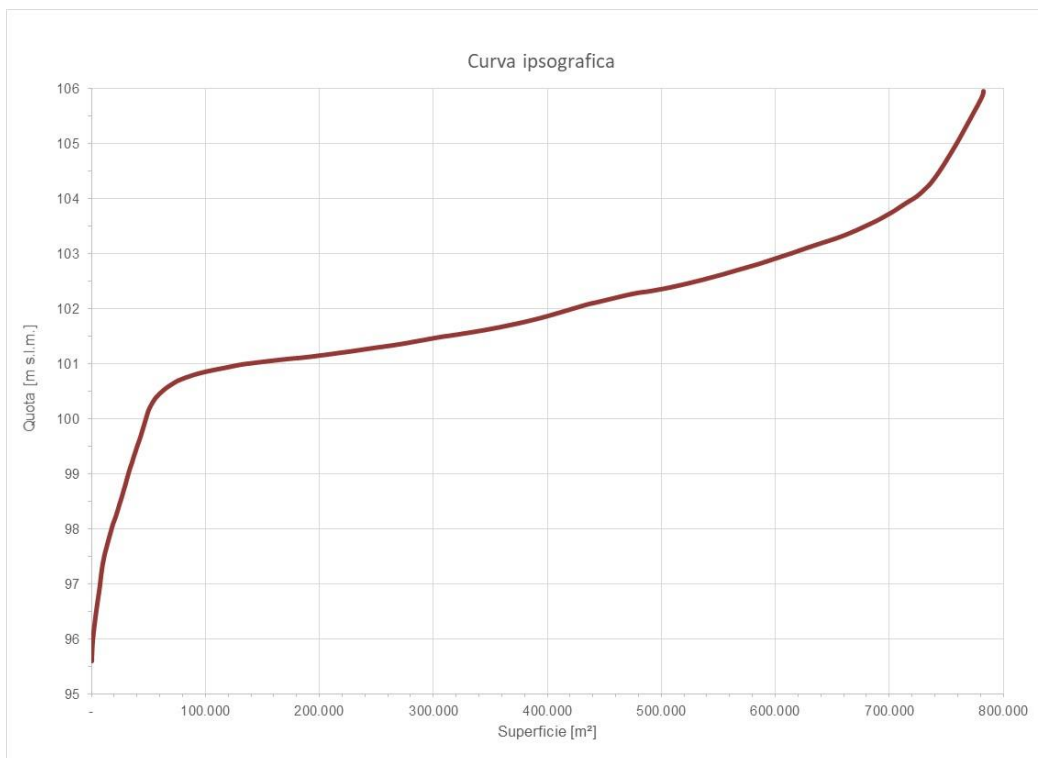


Figura 2-4: Curva ipsografica.

### 3.4 Livelli idrometrici

La Città metropolitana raccoglie giornalmente i valori del livello lacustre, i dati sono stati elaborati per descrivere l'andamento dei parametri nelle diverse stagioni, calcolando il valore medio giornaliero sulla base della serie storica serie storica 2007-2021<sup>1</sup>. L'Idroscalo è alimentato dalla falda freatica, perciò il livello idrometrico del bacino è direttamente influenzato dall'innalzamento o abbassamento della stessa, l'acqua superato il livello corrispondente alla quota di sfioro, tracima oltre la paratoia fissa posta in corrispondenza della sponda meridionale del lago e si immette in un canale tombinato che scorre in direzione sud nell'abitato di Peschiera Borromeo fino a confluire nel fiume Lambro. Il lago non ha immissari, ma riceve lo scarico delle acque in uscita dall'impianto di condizionamento dell'aeroporto di Linate. Non viene esercitato, quindi, un controllo attivo dei livelli lacustri.

Osservando il grafico riportato in Figura 3-2, si evince che l'andamento dei livelli mostra i valori maggiori nel corso della stagione invernale e i valori minimi in primavera e autunno, nel corso dell'estate il livello lacustre mostra una tendenza all'incremento dei valori mediamente fino all'inizio del mese di ottobre. L'escursione su base annua si aggira intorno a valori di circa 50-70 cm (Figura 3-3).

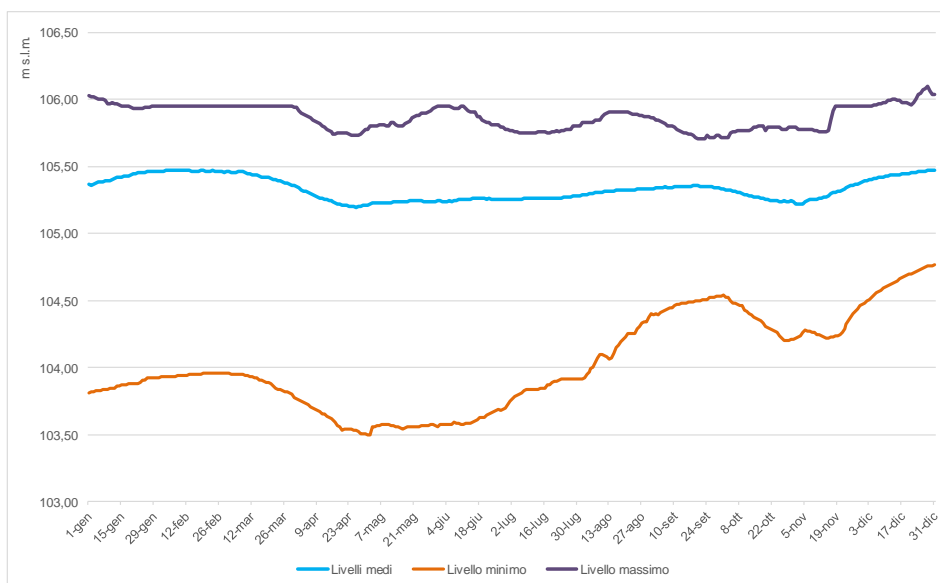


Figura 3-2: Andamento dei livelli lacustri, valori medi, massimi e minimi riferiti al periodo 2007-2021.

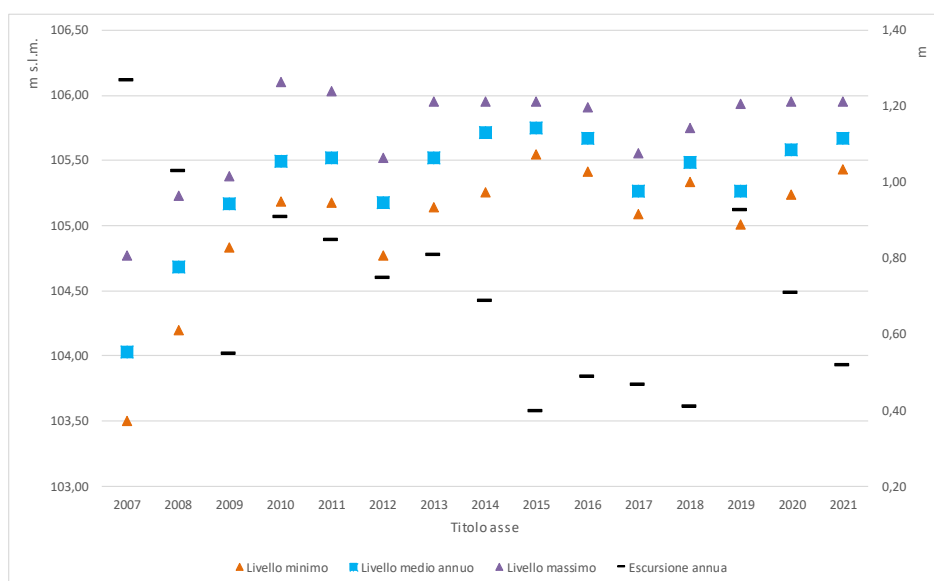


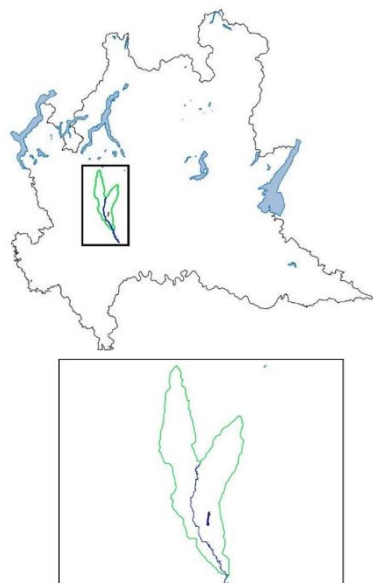
Figura 3-3: Livelli lacustri (valore medio annuo, minimo e massimo) e escursione massima.

<sup>1</sup> I livelli dell'anno 2021 fanno riferimento al periodo compreso tra i mesi di gennaio e ottobre.

### 3.5 Stato delle acque lacustri

L'Idroscalo è l'unico lago artificiale incluso nella rete di monitoraggio regionale gestita da ARPA Lombardia, al quale si applica il protocollo di sorveglianza (2014-2019). Il monitoraggio delle acque è attuato coerentemente ai criteri stabiliti a seguito del recepimento della Direttiva 2000/60/CE. Dal punto di vista tipologico l'Idroscalo appartiene al tipo AL4 – artificiale (DM 131/2008). Il bacino è utilizzato prevalentemente per scopi turistici e ricreativi e per manifestazioni sportive. Le informazioni riportate di seguito sono tratte dai risultati dei monitoraggi descritti nell'ultimo rapporto sullo Stato delle acque superficiali in Lombardia - Rapporto sessennio 2014-2019.

Il punto di campionamento delle acque (coordinate X-Y (WGS84 UTM 32) 522574 – 5034534) corrisponde al punto di massima profondità (5,5 m) posto nel territorio del Comune di Segrate.



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

<b>Invaso</b>	
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.

Nei paragrafi seguenti sono riportati i risultati dei monitoraggi riportati da ARPA Lombardia nell'ultimo rapporto sullo Stato delle acque superficiali in Lombardia - Rapporto sessennio 2014-2019 ([https://www.arpalombardia.it/sites/DocumentCenter/Documents/Stato%20delle%20acque%20superficiali%20-%202014-2019/Rapporto\\_2014\\_2019\\_IDROSCALO\\_def.pdf](https://www.arpalombardia.it/sites/DocumentCenter/Documents/Stato%20delle%20acque%20superficiali%20-%202014-2019/Rapporto_2014_2019_IDROSCALO_def.pdf)).

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

Le temperature di superficie durante il sessennio sono rimaste comprese in un *range* che va da un minimo di circa 6°C (2013) ad un massimo di circa 30°C (2010 e 2018), mentre per quelle di fondo si va da un minimo anch'esso di 6°C ad un massimo di 29°C. 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.

La Figura 3-4 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).

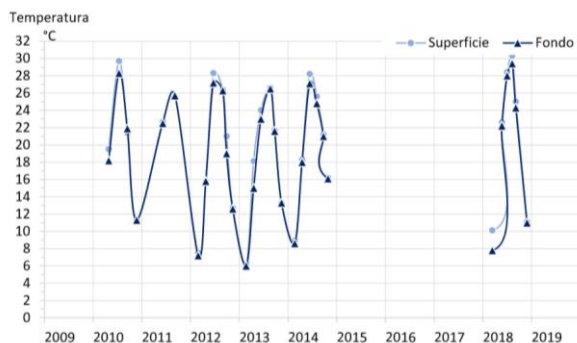


Figura 3-4: Andamento della temperatura delle acque di superficie e di fondo dal 2009 al 2019.

L'Idroscalo presenta una situazione di buona ossigenazione delle acque, con valori piuttosto omogenei lungo tutta la colonna lacustre compresi in un range sia per le acque superficiali che di fondo con un minimo dell'80% circa (2010) e con una sovrassaturazione evidente in particolare negli anni 2015 e 2018 (142% circa) da associare all'alta produttività algale. 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 anche dall'attività biologica degli organismi presenti in acqua, dalla turbolenza e dalle vicende termiche del lago. 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.

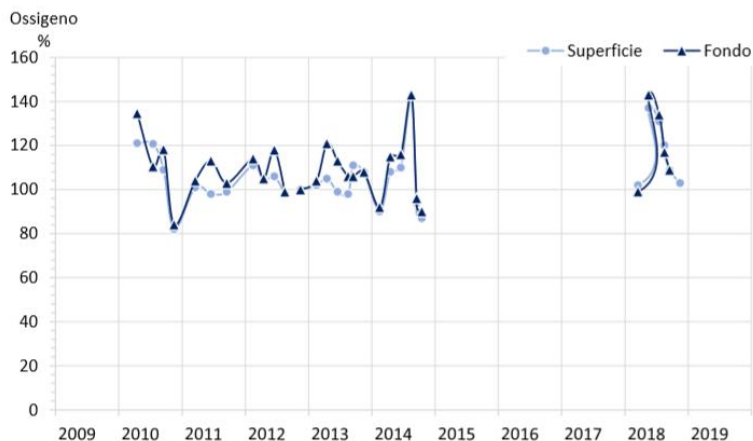


Figura 3-5: Andamento della saturazione dell'ossigeno disciolto in superficie e sul fondo dal 2009 al 2019.

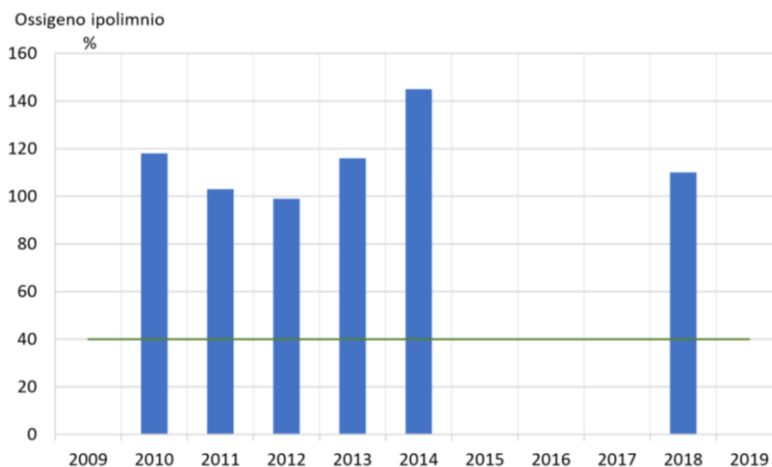


Figura 3-6- Valori di saturazione dell'ossigeno disciolto nell'ipolimnio alla fine del periodo di stratificazione dal 2009 al 2019; la linea rappresenta il valore limite del livello corrispondente allo stato buono per il calcolo dell'LTLecco.

Per quanto riguarda la trasparenza, quasi tutti i valori mensili rilevati nel sessennio sono sotto la soglia dei 3 m (limite come media annua del livello corrispondente allo stato buono per il calcolo dell'LTLeco); in soli 5 casi è stata rilevata una trasparenza maggiore fino a un valore massimo di circa 4,4 m. Le medie annue, invece, mostrano valori superiori alla soglia solamente per l'anno 2014, quando sono state rilevate immissioni ripetute di acqua di falda dall'elevata trasparenza che potrebbero aver contribuito ad un aumento di circa un metro della trasparenza media rispetto al 2013. 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.

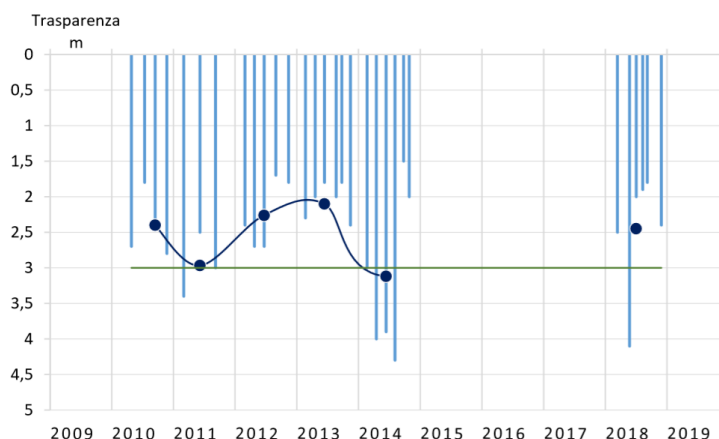


Figura 3-7: Valori mensili (barre) e medie annue (punti) della trasparenza dal 2009 al 2019; la linea rappresenta il valore limite del livello corrispondente allo stato buono per il calcolo dell'LTLeco.

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 LTLeco; per l'Idroscalo una concentrazione di 20 µg/l rappresenta il valore limite del livello corrispondente allo stato buono. In tutti gli anni indagati il valore di fosforo è risultato notevolmente inferiore alla soglia citata di 20 µg/l, il picco minimo di circa 3 µg/L P è stato riscontrato nel 2011 e nel 2014, mentre il picco massimo di circa 14 µg/l nel 2010.

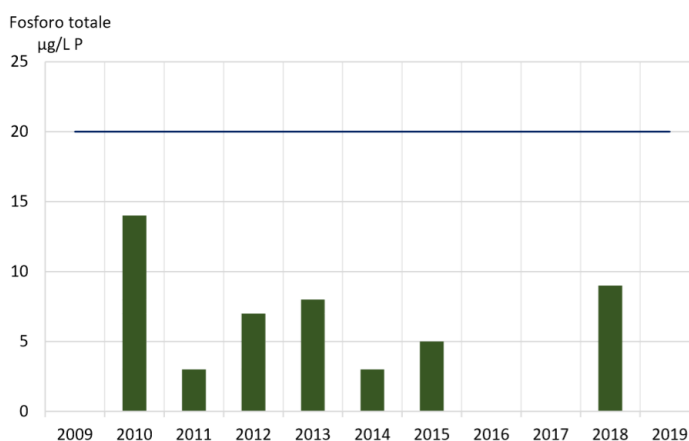


Figura 3-8: Valori di fosforo totale (media ponderata) nel periodo di piena circolazione dal 2009 al 2019; la linea rappresenta il valore limite del livello corrispondente allo stato buono per il calcolo dell'LTLeco.

L'azoto nitrico rappresenta la forma che viene utilizzata preferenzialmente dal fitoplancton come fonte di azoto, si osserva un andamento stagionale del parametro sovrapponibile tra superficie e fondo. Il minimo valore di concentrazione, sia per acque di fondo che di superficie, risulta essere pari a circa 1 mg/l (2014 e 2018), mentre il massimo è circa 6 mg/l (2011).

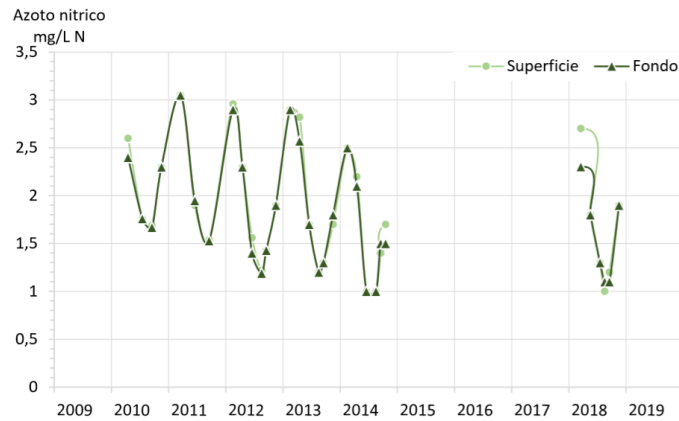


Figura 3-9: Concentrazioni di azoto nitrico in superficie e sul fondo dal 2009 al 2019.

A differenza dei corpi idrici naturali, per i quali si classifica lo stato ecologico, per i corpi idrici designati come fortemente modificati e artificiali 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 tali corpi d'acqua 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. Per gli elementi biologici la classificazione si effettua sulla base del valore di Rapporto di Qualità Ecologica, 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.

La classificazione del potenziale ecologico dell'Idroscalo è effettuata tramite il fitoplancton e le macrofite. La produzione algale dell'Idroscalo è molto contenuta, corrispondente a uno stato elevato. L'andamento della clorofilla *a* nello strato eufotico e l'andamento del biovolume algale presentano valori conformi al valore limite corrispondente allo stato buono. Per tutti i periodi di monitoraggio in questo invaso, la componente fitoplanctonica ha conseguito un potenziale buono e oltre.

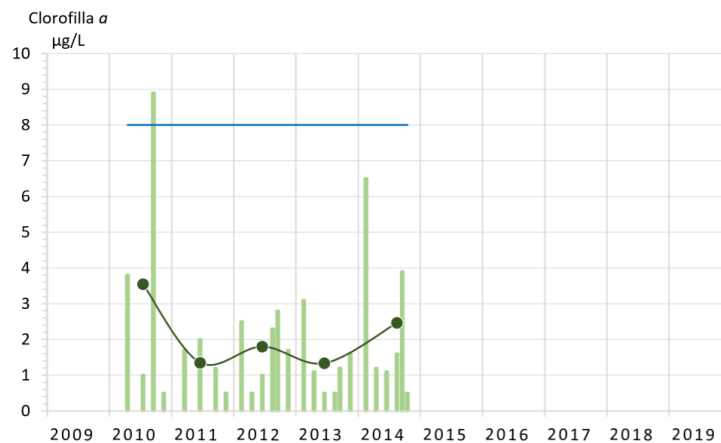


Figura 3-10: Valori mensili (barre) e medie annue (punti) della clorofilla *a* dal 2009 al 2019; la linea rappresenta il valore limite corrispondente allo stato buono per il calcolo dell'indice IPAM.

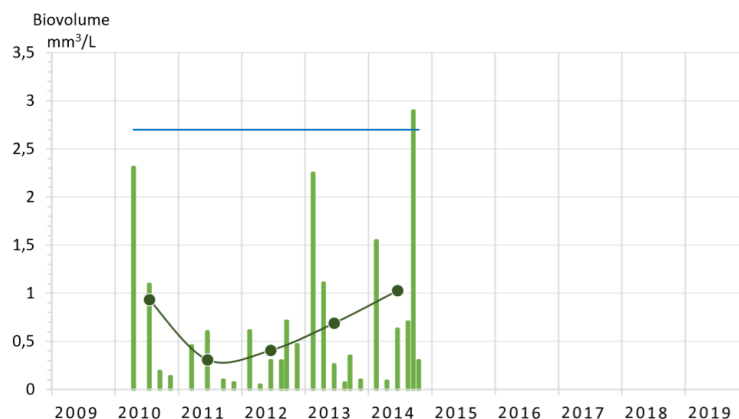


Figura 3-11: Valori mensili e medie annue di biovolume fitoplanctonico nello strato integrato; la linea rappresenta il valore limite corrispondente allo stato buono per il calcolo dell'indice IPAM.

Corpo idrico	Triennio/ Sessennio	Anno di 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

Tabella 3-1: Valori di IPAM e corrispondente potenziale nei periodi di monitoraggio.

Per quanto riguarda gli invasivi, ai fini della classificazione del potenziale ecologico il monitoraggio delle macrofite non sarebbe richiesto, ma a causa di una segnalazione da parte della provincia di Milano circa l'episodio di intenso sviluppo della vegetazione acquatica avvenuto nel 2014 è stata, nel medesimo anno, effettuata un'indagine sulla componente macrofittica. Il monitorato nel 2015 ha dato come esito uno stato buono.

Nessuna delle specie macrofittiche identificate nel 2015 è alloctona. La comunità presente 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*.

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

Tabella 3-2: Valori di MacroIMMI, e corrispondente stato nei due sessenni di monitoraggio.

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 3-3 sono riportati i valori dei singoli parametri che contribuiscono al calcolo dell'LTLeco per il periodo 2009-2019.

Corpo idrico	Anno	Fosforo totale	Trasparenza	Ossigeno ipolimnico
		µg/L P	m	% 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	-	-	-

Tabella 3-3: Valori dei parametri utilizzati per il calcolo dell'LTLecco dal 2009 al 2019.

In Tabella 3-4 sono riportati i valori dei parametri, i punteggi, i valori calcolati di LTLecco 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'LTLecco risulta sempre in stato buono con un valore costante pari a 13.

Corpo idrico	Triennio/ Sessennio	Fosforo totale		Trasparenza		Ossigeno ipolimnico		LTLecco	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

Tabella 3-4- Valori dei parametri, punteggi, valori di LTLecco e classificazione di stato nei due sessenni di monitoraggio.

Lo stato degli 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, per l'Idroscalo il monitoraggio è stato effettuato solo nel 2018, lo stato è risultato elevato.

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".

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.

Corpo idrico	Triennio/ Sessennio	Potenziale EQB	Stato LTLecco	Stato elementi chimici a sostegno	Potenziale ecologico	Elementi che determinano la 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

Tabella 3-5- Stato degli elementi di qualità e potenziale ecologico per i periodi di monitoraggio.

Nel sessennio 2009-2014, non essendo ancora definita la procedura per classificare il potenziale ecologico dei bacini artificiali, 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 3-6).

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

Tabella 3-6- Idroscalo: obiettivo ecologico e stato ecologico 2009-2014 (PTUA 2016); potenziale ecologico 2014-2019.

### 3.6 Le macrofite dell'Idroscalo

Durante l'indagine effettuata da **ARPA Lombardia** nel **2014** su segnalazione della Provincia di Milano, l'invaso è stato esaminato lungo tutto il perimetro delle sponde e nella zona centrale. Particolare attenzione è stata data all'area del campo di gara per il canottaggio, situata nell'area a nord ovest del bacino.

La copertura di macrofite è risultata molto diffusa e densa ed interessava il lago nella sua interezza, ad esclusione delle rive meridionali dove la torbidità, maggiormente elevata, ha ridotto la superficie colonizzata.

Nessuna delle specie identificate è risultata essere alloctona, ma tutte erano in piena fase riproduttiva. La specie predominante è stata *Potamogeton pusillus*, la quale presentava numerose chiazze monospecifiche che formavano una cintura quasi ininterrotta lungo il perimetro del lago, seguita da *Potamogeton trichoides* che aveva raggiunto una buona copertura. Più rare invece *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 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, attestato dai dati biotici e abiotici raccolti durante il monitoraggio degli ultimi anni.

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 (visibilità fino a 4 m) 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 macrofite 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.


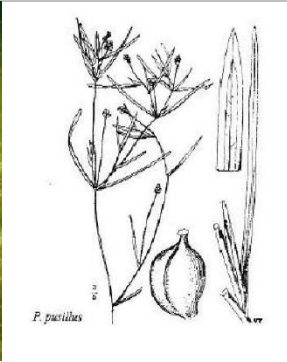

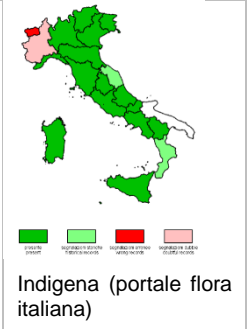

Superata la situazione emergenziale, come strategia di controllo del fenomeno nel lungo periodo è stato vivamente consigliato di favorire la popolazione di *Characeae* (specie vegetali di pregio che raggiungono

altezze non superiori a 40 cm dal fondo) così che, coprendo la maggior area possibile, agiscono 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.

Nel 2017 fu condotto per ENAC un monitoraggio comprendente anche l'ittiofauna e le macrofite presenti in Idroscalo. Nella relazione finale venivano segnalate la presenza di *Myriophyllum spicatum*, che rappresentava la maggior parte della comunità di idrofite del tratto indagato, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton nodosus* e *Potamogeton pectinatus*. Assente risultava l'alga silicea *Chara sp.*, solitamente presente in ambienti di cava come questo.

*Potamogeton pusillus*

La specie *target* individuata da ARPA Lombardia nel 2014 risulta essere *Potamogeton pusillus*.


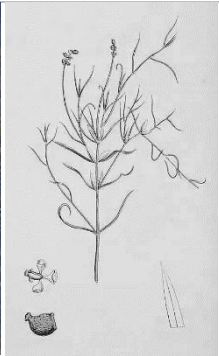
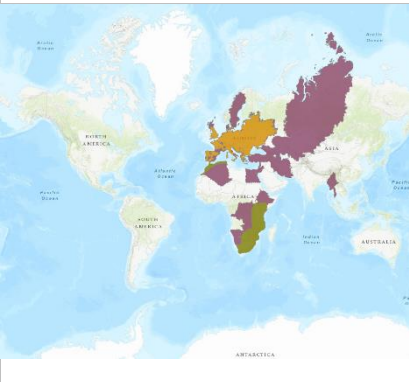
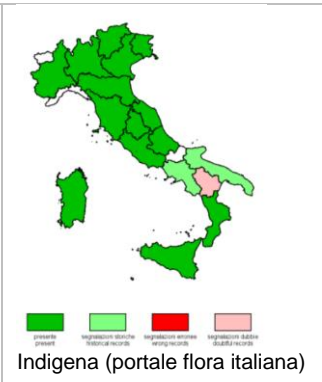
	 <p><i>P. pusillus</i></p>	<p>Regno: <i>Plantae</i>                  Phylum: <i>Tracheophyta</i>                  Classe: <i>Liliopsida</i>                  Ordine: <i>Alismatales</i>                  Famiglia: <i>Potamogetonaceae</i>                  Genere: <i>Potamogeton</i></p> <p>Nome scientifico: <i>Potamogeton pusillus</i>                  Sinonimi: <i>Potamogeton gracilis</i></p>	
<p><b>IUCN RED LIST: Least Concern (2019)</b></p>			
	<p>Cosmopolita (Lansdown; 2019.)</p>	 <p>Indigena (portale flora italiana)</p>	 <p>Protezione regionale assoluta: Molise (actaplantarum)</p>

Si tratta di un'idrofita erbacea, perenne, sommersa radicata ed una buona colonizzatrice (Consortio Ticino, 2018). Ha una lunghezza che varia dai 3 agli 8 dm, con fusto cilindrico, filiforme, leggermente ramoso, con gemme svernanti alle ramificazioni. Le foglie – quelle superiori opposte, quelle inferiori alterne – sono semplici, senza picciolo e senza guaina basale, lineari, di 0,5 x 15-30 mm, con (1-)3-5 nervi indistinti, apice acuto o ottuso e stipole di circa 1 cm, concresciute a tubo e caduche. I fiori, ermafroditi, con perianzio sostituito da 4 bratteole erbacee e 4 stami con filamento subnullo, sono disposti in spighe minori di 1 cm su peduncolo sottile lungo 2-3 cm. Il frutto è una nucula (achenio) di 1.2-1.5 mm, carenata sul dorso, con una linea ventrale arrotondata e becco lungo 1/4 del totale (Nimis, LIFE13).

La sua riproduzione è sia per via sessuale, fiorisce tra giugno e agosto (Nimis, LIFE13), che per via vegetativa, anche se quest'ultima è la forma predominante (G. Van Zuidam; 2015). La diffusione di questa specie risulta principalmente per via vegetativa: agli inizi dell'autunno vengono prodotti numerosi turioni dalla disintegrazione delle piante nella loro interezza che poi daranno vita a primavera a nuovi individui.

Per quanto riguarda le sue preferenze ecologiche, questa specie cresce in acque ferme o a lento corso come laghi, stagni, fossati, corsi d'acqua con flusso lento. Predilige acque calcaree e alti livelli di nutrienti. È tollerante alla torbidità e all'eutrofizzazione (Consortio Ticino, 2018) e si trova bene nei laghi meso-eutrofiche (Nimis, LIFE13). È apparentemente generalista con una limitata preferenza per i substrati sabbiosi (Consortio Ticino, 2018).

*Potamogeton trichoides*


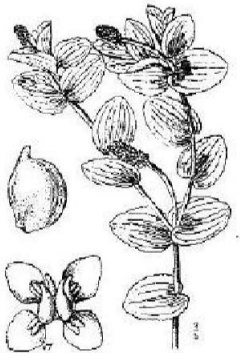
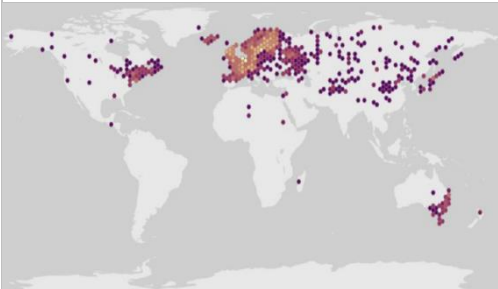

		<p>Regno: <i>Plantae</i>                  Phylum: <i>Tracheophyta</i>                  Classe: <i>Liliopsida</i>                  Ordine: <i>Alismatales</i>                  Famiglia: <i>Potamogetonaceae</i>                  Genere: <i>Potamogeton</i></p> <p>Nome scientifico: <i>Potamogeton trichoides</i>                  Sinonimi: <i>Potamogeton phialae</i> Post</p>	
<p><b>IUCN RED LIST: Least Concern (2017)</b></p>			
	<p>Sub-cosmopolita (Allen, 2017)</p>	 <p>Indigena (portale flora italiana)</p>	<p>Protezione regionale assoluta:                  nessuna                  (actaplantarum)</p>

Specie submediterraneo-subatlantica presente in stagni e fossati con acque limpide meso-eutrofiche. È una pianta erbacea perenne di 2-5 dm, occasionalmente fino ai 2 m, con fusto cilindrico, leggermente ramoso, con gemme svernanti alle ramificazioni. Le foglie - quelle superiori opposte, quelle inferiori alterne - sono semplici, senza picciolo, lineari-filiformi, larghe circa 0,5 mm, uninervie, rigide, con stipole di circa 1 cm concresciute a tubulo e caduche, senza guaina basale. I fiori, ermafroditi, con perianzio sostituito da 4 bratteole erbacee e 4 stami con filamento subnullo, sono disposti in brevi spighe 1-4(-8) flore su peduncoli lunghi sino a 5 cm. Il frutto è una nucula (achenio) di circa 2 mm, carenata sul dorso con una linea ventrale quasi retta e becco lungo 1/6 del totale (Nimis, LIFE13).

La sua riproduzione è sia per via sessuale, fiorisce tra maggio e luglio (Nimis, LIFE13), che per via vegetativa. La diffusione di questa specie risulta principalmente per via vegetativa: agli inizi del periodo invernale vengono prodotti numerosi turioni dalla disintegrazione delle piante nella loro interezza che poi daranno vita a primavera a nuovi individui.

Di solito è limitata ad acque calcaree di conduttività piuttosto elevata ed è tollerante a livelli elevati di nutrienti. È spesso una specie di successione precoce, che colonizza habitat di nuova creazione come fossi e cave di ghiaia allagate, ma a volte è abbondante nei laghi alcalini di bassa quota. Spesso cresce con altre macrofite tolleranti ai nutrienti come *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus*, *P. pusillus* e *Ranunculus circinatus*.

### *Potamogeton perfoliatus*



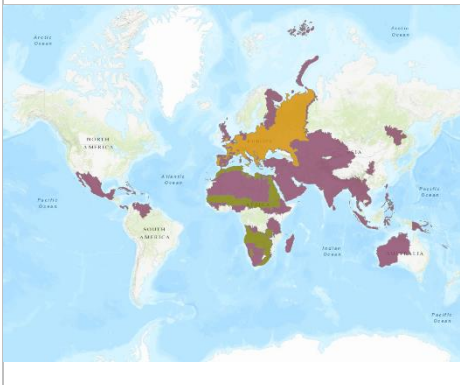

		Regno: <i>Plantae</i> Phylum: <i>Tracheophyta</i> Classe: <i>Liliopsida</i> Ordine: <i>Alismatales</i> Famiglia: <i>Potamogetonaceae</i> Genere: <i>Potamogeton</i>  Nome scientifico: <i>Potamogeton perfoliatus</i>
<b>IUCN RED LIST: Least Concern (2013)</b>		
 cosmopolita (Gupta, 2013; GBIF, 2020)	 Indigena (portale flora italiana)	Protezione regionale assoluta: nessuna (actaplantarum)

Specie presente in acque mesotrofe/eutrofe ferme o a corso lento. È una pianta erbacea perenne di 1-5 m, con fusto cilindrico largo circa 3 mm, compressibile e ramoso. Le foglie, semplici ed alterne, sono tutte simili, membranose, trasparenti e sessili, con margine dentellato-scabro e lamina ovale o subrotonda di 2-3 x 3-6 cm, arrotondata all'apice, denticolata al margine e con base allargata abbracciante il fusto; le stipole, di circa 1 cm, sono precocemente caduche. I fiori, ermafroditi, con perianzio sostituito da 4 bratteole erbacee e 4 stami con filamento subnullo, sono disposti in spighe cilindriche di 1,5-3 cm con peduncolo spesso ingrossato lungo sino a 10 cm. Il frutto è una nucula (achenio) di circa 3 mm (Nimis, LIFE13).

La sua riproduzione è sia per via sessuale, fiorisce tra giugno e luglio (Nimis, LIFE13), che per via vegetativa: in primavera è in grado di ricrescere dal rizoma (Consorzio del Ticino, 2018). La diffusione di questa specie risulta principalmente per via vegetativa: agli inizi del periodo invernale vengono prodotti numerosi turioni dalla disintegrazione delle piante nella loro interezza che poi daranno vita a primavera a nuovi individui (Wolfer, 2006).

Si trova in acque dolci lentiche in climi temperati; è comune in laghi, fossati, fiumi e torrenti lenti. È tollerante nei confronti di una vasta gamma di livelli di nutrienti (Gupta, 2020): laghi mesotrofici ed eutrofici (ARPA Lazio, 2012). Le piante più vigorose solitamente crescono oltre 1 m di profondità, non tollera, infatti, ripetuti periodi di disseccamento. È vulnerabile all'ombreggiamento. Non manifesta particolare predilezione per specifici substrati, pur preferendo quelli più fini almeno nelle prime fasi del ciclo vitale (Consorzio del Ticino, 2018).


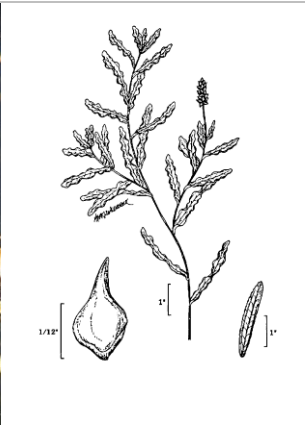
*Potamogeton nodosus*

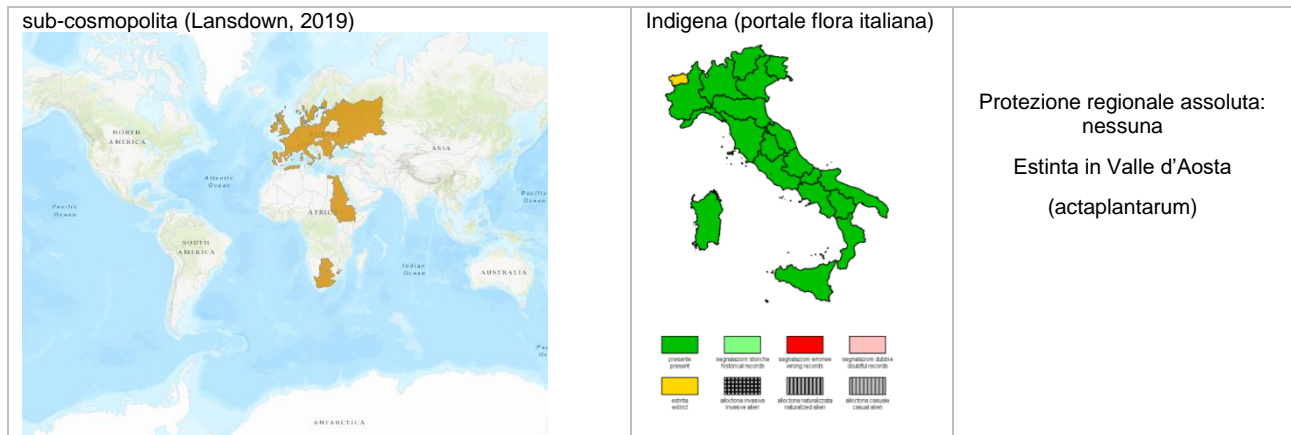
		<p>Regno: <i>Plantae</i>                  Phylum: <i>Tracheophyta</i>                  Classe: <i>Liliopsida</i>                  Ordine: <i>Alismatales</i>                  Famiglia: <i>Potamogetonaceae</i>                  Genere: <i>Potamogeton</i></p> <p>Nome scientifico: <i>Potamogeton nodosus</i>                  Sinonimi: <i>Potamogeton leschenaultii Cham. &amp; Schltld</i>  <i>Potamogeton canariensis Link</i>  <i>Potamogeton thunberguii Cham. &amp; Schltld</i></p>	
<p>IUCN RED LIST: <i>Least Concern</i> (2017)</p>			
	<p>cosmopolita                  (Lansdown, 2017)</p>	 <p>Indigena (portale flora italiana)</p>	<p>Protezione regionale assoluta: nessuna                  (actaplantarum)</p>

Specie in acque mesotrofe lentamente fluenti. È una pianta erbacea perenne con fusti sommersi ramosi, cilindrici, lunghi 10-20 dm, che possono eccedere il metro di lunghezza. Le foglie sono tutte alterne, semplici e picciolate, quelle inferiori sommerse semitrasparenti, traslucide, flaccide e persistenti alla fioritura, quelle natanti opache e coriacee, lanceolate, di 3-6 x 9-20 cm, ristrette alla base. I fiori, ermafroditi, con perianzio sostituito da 4 bratteole erbacee e 4 stami con filamento subnullo, sono disposti in spighe cilindriche con peduncolo ingrossato, più spesso del fusto sottostante. Il frutto è una nucula (achenio) di 3-3.5 mm (Nimis, LIFE13).

La sua riproduzione è sia per via sessuale, fiorisce tra giugno e ottobre (Nimis, LIFE13), che per via vegetativa. La diffusione di questa specie risulta principalmente per via vegetativa: agli inizi del periodo invernale vengono prodotti numerosi turioni dalla disintegrazione delle piante nella loro interezza che poi daranno vita a primavera a nuovi individui (Spencer, 2000).

*Potamogeton crispus*

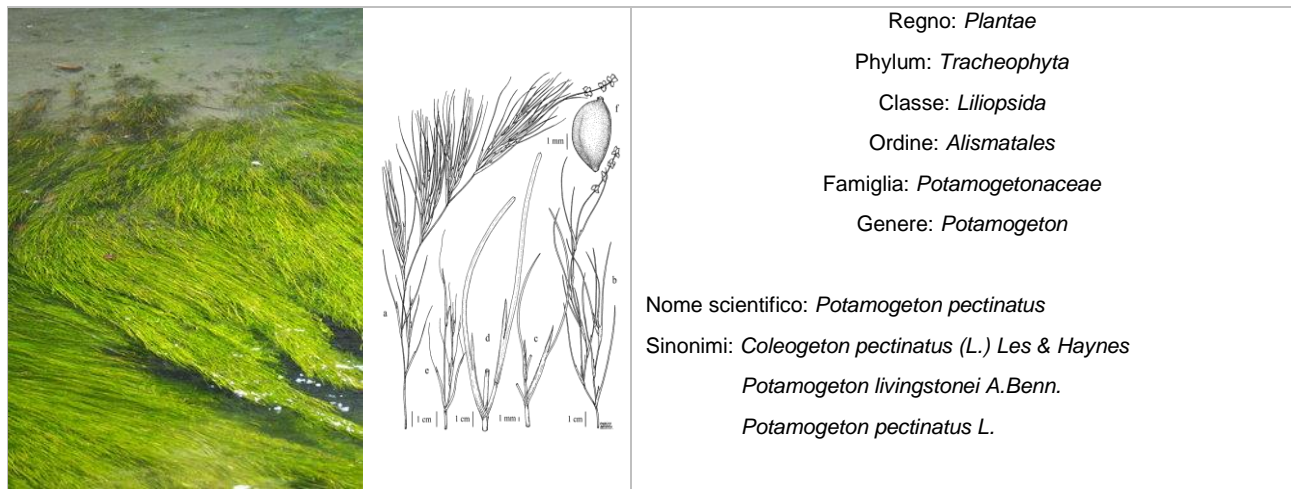
		<p>Regno: <i>Plantae</i>                  Phylum: <i>Tracheophyta</i>                  Classe: <i>Liliopsida</i>                  Ordine: <i>Alismatales</i>                  Famiglia: <i>Potamogetonaceae</i>                  Genere: <i>Potamogeton</i></p> <p>Nome scientifico: <i>Potamogeton crispus</i></p>	
<p>IUCN RED LIST: <i>Least Concern</i> (2019)</p>			



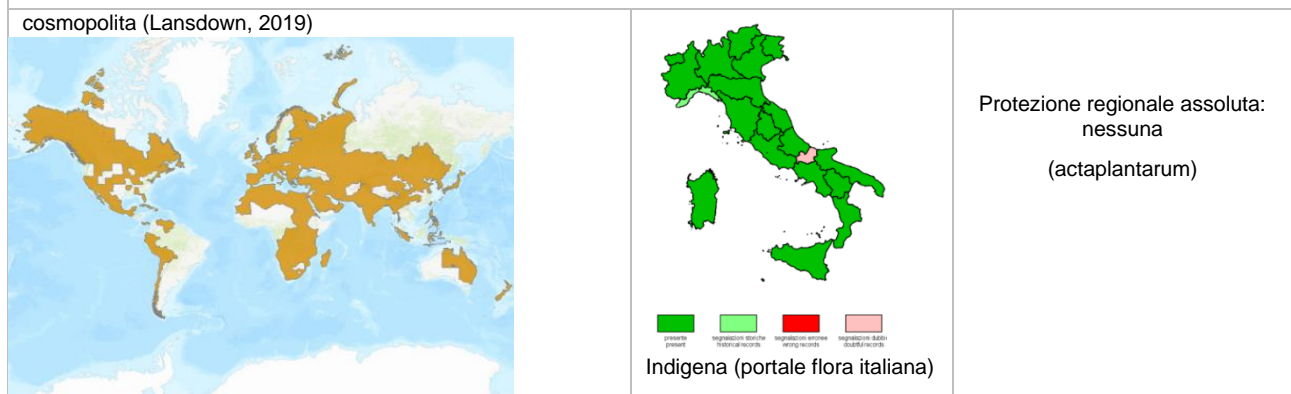
Specie presente in acque ferme o lentamente fluenti, ricche in basi e composti azotati, da pulite a relativamente inquinate. È una pianta erbacea perenne di 3-18 dm (max 2 m), con fusto sub-quadrangolare, largo 1(-2) mm, ramoso. Le foglie, alterne e semplici, sono tutte simili, sommerso, membranose, trasparenti, sessili, indurite alla base, lanceolate, di 1-1.5 x 4-6 cm, con margine ondulato e denticolato, base semi-abbracciante il fusto e stipole di 1 cm, trasparenti e precocemente caduche. I fiori, ermafroditi, con perianzio sostituito da 4 brattee erbacee e 4 stami con filamento subnullo, sono disposti in spighe brevi, a volte ridotte a pochi fiori, portate da peduncoli sottili di 1-5(-10) cm. Il frutto è una nuvola (achenio) di circa 1 mm, munito di rostro (Nimis, LIFE13).

La sua riproduzione è sia per via sessuale, fiorisce tra aprile e maggio (Nimis, LIFE13), che per via vegetativa. La diffusione di questa specie risulta principalmente per via vegetativa: agli inizi del periodo invernale vengono prodotti numerosi turioni dalla disintegrazione delle piante nella loro interezza che poi daranno vita a primavera a nuovi individui (Wang, 2020).

*Potamogeton pectinatus*



IUCN RED LIST: *Least Concern* (2019)



Specie presente in stagni, fossi, canali con acqua dolce o salmastra meso-eutrofica. È una pianta erbacea perenne con fusti cilindrici larghi circa 2 mm e lunghi 5-30 dm, ampiamente ramificati. Le foglie, semplici ed alterne, hanno una guaina ingrossata di circa 2 mm, lunga 2.5-5 cm, e lamina lineare con 1-3 nervi, larga fino a 1.5 mm e lunga 2-10 cm, con stipole solitamente caduche. I fiori, ermafroditi, con perianzio sostituito da 4 bratteole erbacee e 4 stami con filamento subnullo, sono disposti in spighe interrotte di 3-5 cm portate da peduncoli filiformi lunghi sino a 25 cm, con 4-5 verticilli fiorali, l'inferiore distanziato. Il frutto è una nucula (achenio) di circa 4 mm (Nimis, LIFE13).

La sua riproduzione è sia per via sessuale, fiorisce tra giugno e agosto (Nimis, LIFE13), che per via vegetativa. La diffusione di questa specie risulta principalmente per via vegetativa: agli inizi del periodo invernale vengono prodotti numerosi turioni dalla disintegrazione delle piante nella loro interezza che poi daranno vita a primavera a nuovi individui (Wang, 2020).

*Chara vulgaris*



Regno: *Plantae*  
 Phylum: *Charophyta*  
 Classe: *Charophyceae*  
 Ordine: *Charales*  
 Famiglia: *Characeae*  
 Genere: *Chara*

Nome scientifico: *Chara vulgaris*  
 Sinonimi: *Chara foetida* A. Braun

IUCN RED LIST: *Not Evaluated*



cosmopolita  
 (GBIF, 2021)

Specie largamente diffusa in Italia

Pianta delicata, di dimensioni piccole o medie (fino a 40 cm). Il caulioide (parte assile del tallo di alcune alghe) è largo 0,5-1 mm e apparentemente glabro. Il cortex (corteccia staminale) è diplostica, parzialmente isostica, aulacanta. Gli aculei, singoli e rudimentali, se sviluppati e appressati alla cortex non modificano l'aspetto generale del caulioide. Gli stipuloidi sono piccoli e posti su due verticilli. È dotato di raggi, caratterizzati da un aspetto "piumoso" dovuto alla lunghezza delle foglioline, articoli basali 3-5 e corticati, articoli terminali 2-3 e nudi. Le foglioline sono 4-5, le abassiali sono rudimentali, le adassiali, come le bratole, sono 2-5 volte più lunghe dell'oogonio. Si tratta di una specie monoica con oospore 420-650 μm x 250-450 μm con 10-15 coste. La si riscontra in acque prevalentemente dolci, poco profonde o anche profonde (Bazzichelli, 2009).

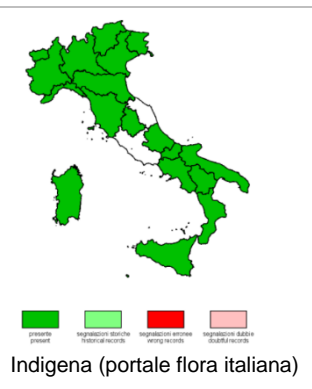
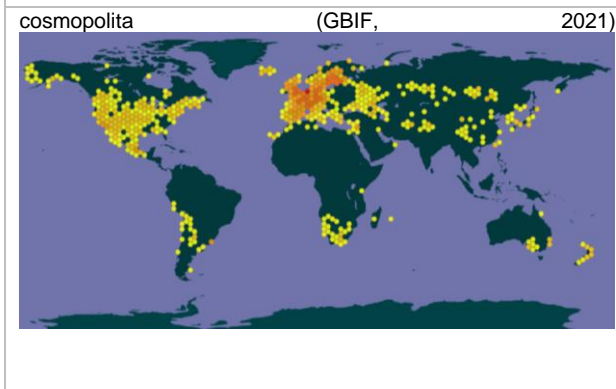
*Zanichellia palustris*



Regno: *Plantae*  
 Phylum: *Tracheophyta*  
 Classe: *Liliopsida*  
 Ordine: *Alismatales*  
 Famiglia: *Potamogetonaceae*  
 Genere: *Zanichellia*

Nome scientifico: *Zanichellia palustris*  
 Sinonimi: *Pelta palustris*

IUCN RED LIST: *Least Concern*



Protezione regionale assoluta:  
 nessuna  
 (actaplantarum)

Pianta acquatica erbacea perenne di 1-10 dm, con fusto strisciante, breve, ramoso e radicante ai nodi. Le foglie sono semplici, lineari-lanceolate, larghe circa 1 mm, con stipole guainanti alla base. I fiori sono unisessuali, subsessuali, molto piccoli, associati all'ascella delle foglie, quelli maschili ridotti ad un solo stame, quelli femminili con un involucro membranoso e 4-6 ovari con stilo solitamente ovale. I frutti sono 4-6 acheni fusiformi di circa 2 mm, subsessili, lunghi circa quattro volte lo stilo uncinato che li sormonta (Nimis, LIFE13).

La sua riproduzione è per via sessuale, fiorisce tra aprile e luglio. La sua diffusione avviene per riproduzione sessuale (Nimis, LIFE13).

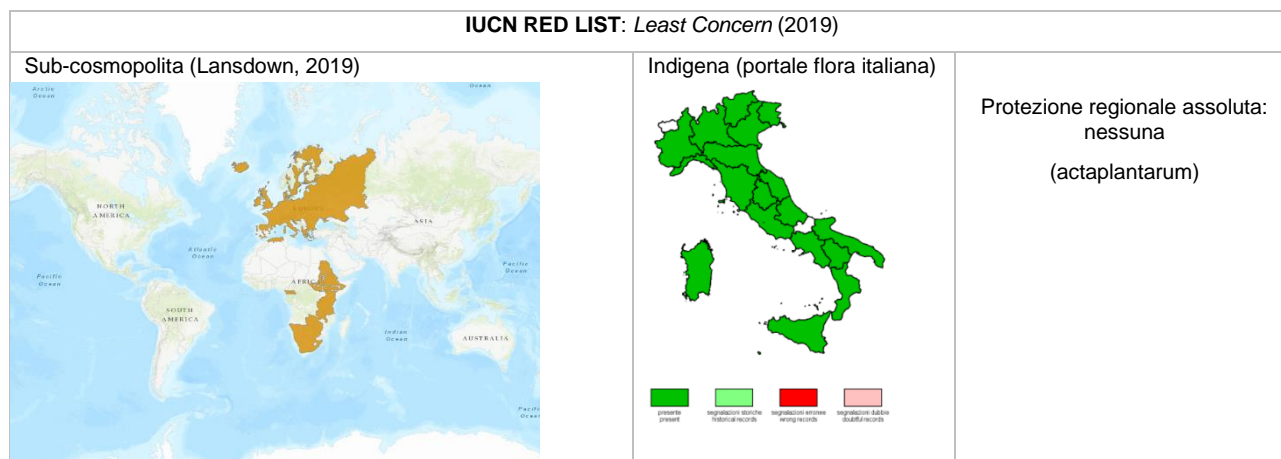
Presente in acque stagnanti (Nimis, LIFE13), ricche di nutrienti (ARPA Lazio, 2012) o lentamente fluenti, limpide e fredde (Nimis, LIFE13). Si trova in laghi mesotrofici ed eutrofici. È una specie generalista che può stare in acque a pH variabile da leggermente acido ad alcalino. Cresce su tutte le tipologie di substrato, anche se con qualche preferenza per terreni sabbioso-limosi ricchi in detrito vegetale decomposto. È in grado di colonizzare bene le acque basse, anche se disturbate (Consorzio Ticino, 2018).

*Myriophyllum spicatum*



Regno: *Plantae*  
 Phylum: *Tracheophyta*  
 Classe: *Magnoliopsida*  
 Ordine: *Saxifragales*  
 Famiglia: *Haloragaceae*  
 Genere: *Myriophyllum*

Nome scientifico: *Myriophyllum spicatum*



Pianta erbacea dicotiledone, monoica, allelopatica nei confronti di batteri e alghe (CABI, 2018), perenne di 3-30 dm, fusto sottile sommerso (bruno-rossastro), rizomatosa e foglie di 2-4 cm disposte in 4 verticilli, divise in 15-35 segmenti (verde scuro) lineari pennati più o meno opposti. Infiorescenza terminale, eretta e fuori dall'acqua, di 4-15 cm con fiori unisessuali tetrameri di 2-3 mm (petali rosa), disposti in glomeruli verticillati all'ascella di brattee (foglie) lineari di circa 1,5 mm (GISD, 2019). Fiori maschili disposti in alto ed evidenti, fiori femminili disposti in basso e petali poco visibili e spesso assenti. Frutto sub-sferico di circa 2-3 mm più o meno quadrangolare, sono attornati dai residui fiorali che, a maturità, si sfasciano in quattro parti (Nimis, LIFE13).

La sua riproduzione è sia per via sessuale (impollinazione anemofila), fiorisce tra giugno e settembre (Nimis, LIFE13), che per via vegetativa (turioni). La diffusione di questa specie risulta principalmente per via vegetativa (Borsani, 2005).

Acque dolci e stagnanti, lentamente fluenti, generalmente calcaree, meso-eutrofiche (U.S.FWS, 2015). È in grado di sopportare una salinità < 10 ppt. Profondità a cui è riscontrabile: 0,5-3 m. L'apparato radicale è in grado di superare l'inverno e di rivegetare all'arrivo della primavera, a temperature vicino ai 15 °C. È tollerante ad un ampio range di temperature 5-25 °C e a pH 5-11 (optimum: pH = 7-8,5). Predilige le acque a bassa torbidità, alti livelli di luminosità e cresce su fondali sabbiosi (CABI, 2018).

### 3.7 Ittiofauna

Nel 2007 fu redatta da G.R.A.I.A. Srl la "Carta provinciale delle vocazioni ittiche" per la provincia di Milano: nell'Idroscalo la comunità ittica fu indagata, il 4 maggio di quell'anno, nella zona centrale e meridionale del lago e nel cosiddetto Lago delle Vergini in condizioni di bassi livelli dell'acqua.

Si registrò per il lago la presenza di 16 specie ittiche di cui 7 esotiche. Le più abbondanti furono il cavedano e l'abramide, seguite da ghiozzo padano, scardola, carpa, carassio e rutilo. Da notare la presenza di specie di particolare interesse conservazionistico, come il pigo e la savetta, il primo risultato presente in modo sporadico, la seconda poco più consistente.

origine	Famiglia	specie	abbondanza stimata	
autoctoni	Anguillidae	anguilla	1	
	Blennidae	cagnetta	2	
	Cobitidae	cobite comune	2	
		cavedano	4	
		pigo	1	
		savetta	2	
		scardola	3	
		Esocidi	Luccio	segnalato
		Gobiidae	ghiozzo padano	3
		Percidae	pesce persico	2
esotici	Centrarchidae	persico trota	segnalato	
	Cyprinidae	abramide	4	
		carpa	3	
		carassio	3	
		Carpa erbivora	segnalato	
		rutilo o gardon	3	
	Ictaluridae	channel fish o pesce gatto americano	1	
		pesce gatto	2	
	Percidae	lucioperca o sandra	2	

Figura 3-12- Elenco delle specie ittiche rinvenute nell'Idroscalo e loro abbondanza stimata nel 2007

Nel 2017 fu redatto per ENAC una relazione sui monitoraggi ittologici eseguiti per la definizione degli impatti dell'Aeroporto di Linate sui corsi d'acqua presenti, Idroscalo compreso. La ricerca aveva lo scopo di verificare il disturbo derivato dall'attività aeroportuale rispetto al disturbo antropico derivante dall'alta urbanizzazione del territorio e dalle attività ad esso correlate, senza trascurare la presenza di attività agricole e zootecniche a loro volta impattanti sugli ambienti acquatici.

Presso l'idroscalo di Milano (Figura 3-13) fu svolto anche un campionamento di *visual census* subacqueo. Nello specifico, il tratto scelto per l'attività di *visual census* subacqueo è stato individuato nella zona antistante il Papaya Beach Idroscalo, già oggetto di monitoraggio con elettropesca (stazione IDR02). La scelta era stata dettata dall'abbondante presenza di macrofite che rappresentano un *habitat* ideale per numerose specie ittiche come il luccio ed il persico reale. Era stato così individuato un doppio transetto di circa 250 m, a circa 50 metri di distanza dalla sponda, da percorrere in direzione sud-nord per il censimento della fauna ittica. Tale attività è stata svolta ad opera di un ittologo esperto in attività di *visual census* subacqueo in acque interne ed in possesso dei necessari brevetti per le immersioni.



Figura 3-13- Stazioni di campionamento Idroscalo studio 2017 (ENAC)

#### Stazione IDR01 – Idroscalo Ovest

La sponda era la maggiormente interessata da attività di pesca ricreativa (*spinning* e *Carp-fishing*). A tal riguardo, i dati del monitoraggio ittologico con elettrostorditore, in grado di evidenziare fauna alloctona di piccola taglia stazionante in prossimità della zona litorale (persico sole, cobite di stagno orientale e gambusia), sono stati integrati con interviste ai pescatori e controllo dei cestini durante i quali è stata accertata la presenza di esemplari di luccio alloctono, carpa e persico trota (Tabella 3-7).

Specie presenti	Abbondanza	Pop. Strutt.	Range dimensioni
Persico sole	Abbondante	Strutturata	3 cm – 15 cm
Gambusia	Abbondante	Strutturata	3 cm – 6 cm
Cobite di stagno orientale	Comune	Mediamente strut.	6 cm – 12 cm
Persico trota	Presente	Mediamente strut.	10 cm – 15 cm
Carpa	Presente	Strutturata	10 cm – 50 cm
Luccio	Scarso	Med. Strutturato	20 cm – 40 cm
Gambero della Louisiana	Presente	Mediamente strut.	10 cm – 15 cm

Tabella 3-7- Check - list, abbondanza e struttura di popolazione delle specie ittiche campionate nella stazione IDR01 dell'Idroscalo di Milano. Raro/occasionale 1 individuo, scarso 2-4 individui, presente 5-10 individui, comune > 11 individui, abbondante specie rinvenuta in abbondanza in tutto il tratto campionato

### Stazione IDR 02 – Idroscalo Est

Stazione di campionamento caratterizzata da specie alloctone (Tabella 3-8), con l'unica eccezione del cavedano che risulta la sola specie autoctona rinvenuta in questa serie di campionamenti all'interno dell'Idroscalo. Rilevata la presenza di brucature di carpa erbivora (Amur) su idrofite, ma la presenza di questa specie non è però stata confermata dall'elettropesca. È comunque ipotizzabile anche la sua presenza all'interno del bacino in considerazione dell'attività di *carp-fishing*, regolarmente svolta dai pescatori. Viene anche segnalata la presenza di una staccionata in legno parzialmente sommersa lungo la fascia litorale (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), in grado di offrire rifugio agli avannotti assumendo la funzione di nursery in relazione anche all'abbondante vegetazione acquatica presente.

Specie presenti	Abbondanza	Pop. Strutt.	Range dimensioni
Persico sole	Abbondante	Strutturata	3 cm – 15 cm
Gambusia	Abbondante	Strutturata	3 cm – 6 cm
Cobite di stagno orientale	Comune	Mediamente strut.	6 cm – 12 cm
Cavedano	Scarso	Mediamente strut.	10 cm – 20 cm
Persico trota	Presente	Mediamente strut.	10 cm – 30 cm
Gambero della Louisiana	Presente	Mediamente strut.	10 cm – 15 cm
Avannotti vari	Presente		

Tabella 3-8- Check - list, abbondanza e struttura di popolazione delle specie ittiche campionate nella stazione IDR02 dell'Idroscalo di Milano. Raro/occasionale 1 individuo, scarso 2-4 individui, presente 5-10 individui, comune > 11 individui, abbondante specie rinvenuta in abbondanza in tutto il tratto campionato

### Stazione IDR0 3 – Idroscalo Sud

Habitat particolarmente interessante per predatori di vertice quali il luccio ed il persico trota. La presenza di numerosi tronchi e vegetazione semisommersa rappresentava un ambiente di elezione per queste specie e le loro prede. In questo contesto ambientale la pesca sportiva è risultata di non semplice applicazione e la fauna ittica trovava potenzialmente rifugio in una porzione di idroscalo ben differenziata. Anche in questa stazione le specie rinvenute erano sostanzialmente quelle delle stazioni IDR01 e IDR02, a testimonianza di un bacino dominato quasi esclusivamente da alloctoni, tra i quali emergono predatori di vertice di interesse alieutico.

Specie presenti	Abbondanza	Pop. Strutt.	Range dimensioni
Gambusia	Abbondante	Strutturata	3 cm – 5 cm
Cobite di stagno orientale	Comune	Mediamente strut.	7 cm – 12 cm
Persico trota	Presente	Mediamente strut.	8 cm – 25 cm
Gambero della Louisiana	Presente	Mediamente strut.	8 cm – 12 cm

Tabella 3-9- Check - list, abbondanza e struttura di popolazione delle specie ittiche campionate nella stazione IDR03 dell'Idroscalo di Milano. Raro/occasionale 1 individuo, scarso 2-4 individui, presente 5-10 individui, comune > 11 individui, abbondante specie rinvenuta in abbondanza in tutto il tratto campionato

Per quanto riguarda il campionamento subacqueo tramite visual census, a causa delle precipitazioni dei giorni precedenti al monitoraggio, la scarsa trasparenza dell'acqua ha limitato, almeno in parte, l'efficacia del metodo. Vengono riportate di seguito le osservazioni soprattutto sulla componente vegetale, fondamentale per lo sviluppo della comunità ittica, e sulla presenza del luccio presenti nella relazione:

- La componente macrofittica si presentava ben rappresentata con le diverse specie in fase di quiescenza invernale;
- In totale sono state riconosciute 4 specie vegetali, distribuite lungo un gradiente compreso tra 1 m e 2,5 m di profondità: *Myriophyllum spicatum*, che rappresenta la maggior parte della comunità di idrofite del tratto indagato, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton nodosus* e *Potamogeton pectinatus*. Assente era l'alga silicea *Chara sp.*, solitamente presente in ambienti di cava come l'Idroscalo;

- Non è stata evidenziata attività di *grazing* da parte della carpa erbivora (*Ctenopharyngodon idella*), sebbene la sua presenza sia stata ipotizzata durante il campionamento con elettrostorditore nella stazione. Probabilmente la popolazione era costituita da un numero ridotto di esemplari in grado di arrecare un danno limitato alla comunità idrofita. A questo proposito, in ambito gestionale, viene sconsigliata l'immissione di carpe erbivore per il controllo delle macrofite, dato che potrebbero in breve tempo portare alla loro completa scomparsa con la conseguente distruzione di importanti habitat per la fauna ittica e la possibilità di favorire fenomeni di bloom algali nel periodo estivo;
- A causa della ridotta visibilità non è stato possibile quantificare la reale densità della comunità ittica o di altre specie dell'idrofauna, come il gambero della Louisiana, presenti tra le idrofite.

Dal punto di vista quali-quantitativo, lo studio ittiofaunistico condotto aveva rilevato che il degrado non era riferibile alla qualità dell'acqua bensì alla qualità della comunità ittica costituita per lo più da predatori di vertice, introdotti nel corso degli anni per incentivare la pesca sportiva. Da segnalare in questo contesto il luccio che, se da un lato risulta una delle poche popolazioni residuali della provincia di Milano, da un altro si configura come popolamento costituito da esemplari alloctoni di origine transalpina (i cosiddetti verdoni, appartenenti alla specie *Esox lucius*).

### 3.8 Avifauna

In Lombardia, da quasi un ventennio, i risultati dei censimenti IWC permettono di monitorare le popolazioni di avifauna acquatica nella maggior parte delle zone umide regionali.

I metodi di rilevamento adottati per i censimenti IWC sono standardizzati a livello internazionale. Le tecniche di raccolta dati in natura sono replicate anno dopo anno e per tutte le località sottoposte a censimento delle diverse nazioni partecipanti. Questa standardizzazione rende possibili i confronti tra anni per una stessa regione, e tra tutte le regioni, nazioni e continenti differenti.

Il metodo prevede che uno o più osservatori compiano, nel mese di gennaio di ogni anno, una singola sessione di censimento per ciascuna zona umida codificata nel catasto IWC, dove effettuano un conteggio complessivo degli uccelli acquatici presenti nell'area. Vengono effettuati per ogni zona umida conteggi diurni e, qualora il sito ospiti dei dormitori, anche conteggi al tramonto. I conteggi possono essere molto accurati, con una precisione al singolo individuo nel caso di contingenti inferiori al centinaio di uccelli, oppure sono stime attendibili.

Sono oggetto di rilevamento le specie appartenenti alle famiglie di uccelli acquatici *Gaviidae*, *Podicipedidae*, *Pelecanidae*, *Phalacrocoracidae*, *Ardeidae*, *Ciconiidae*, *Threskiornithidae*, *Phoenicopteridae*, *Anatidae*, *Gruidae*, *Rallidae*, *Haematopodidae*, *Recurvirostridae*, *Burhinidae*, *Glareolidae*, *Charadriidae*, *Scolopacidae*, *Laridae* e *Sternidae* (Rose e Scott 1994), oltre a quattro specie di rapaci diurni (*Pandion haliaetus*, *Haliaeetus albicilla*, *Circus aeruginosus*, Aquila clanga) e una specie di gufo (*Asio flammeus*) particolarmente associate alle zone umide. Per le specie domestiche vengono utilizzati criteri di discernimento dalla specie selvatica di origine. Per il Germano reale vengono considerati "*Anas platyrhynchos*" tutti i soggetti di anatre non distinguibili visivamente dal fenotipo selvatico anche se hanno comportamento confidente, mentre vengono segnati come 'Anatra domestica/germanata' individui simili al Germano reale ma distinguibili per piumaggio o dimensioni dagli individui selvatici (anatre completamente bianche o nere, "germanate" con macchie, germani reali di dimensioni anomale).

Vengono di seguito riportati i dati relativi ai censimenti IWC (*International Waterbird Census*) eseguiti sull'Idroscalo dal 2016 al 2020 e, per una questione di completezza informativa, sull'Aeroporto di Linate dal 2018 al 2020.

Nel censimento 2020 in tutta la Regione Lombardia si è evidenziato un calo generalizzato, ottenendo il totale più basso dall'inizio dei censimenti regionali. Il calo è infatti evidenziabile anche osservando l'andamento nei singoli siti. L'inverno 2020, mite e secco, ha registrato in tutta Europa temperature superiori alle medie stagionali, determinando probabilmente l'assenza, o numeri molto bassi, delle specie tipicamente nordiche in Lombardia. Sono soprattutto le anatre di superficie a mostrare dei conteggi regionali inferiori rispetto al 2019, così come svassi, cigno reale e cormorano.

Sull'Idroscalo (Figura 3-14) ricorrono più frequentemente, nel periodo considerato, gli avvistamenti di gabbiano comune (*Larus ridibundus*), germano reale (*Anas platyrhynchos*), folaga (*Fulica atra*) e cormorano (*Phalacrocorax carbo*); mentre sull'Aeroporto di Linate (Figura 3-15) il più frequentemente avvistato è il cormorano.

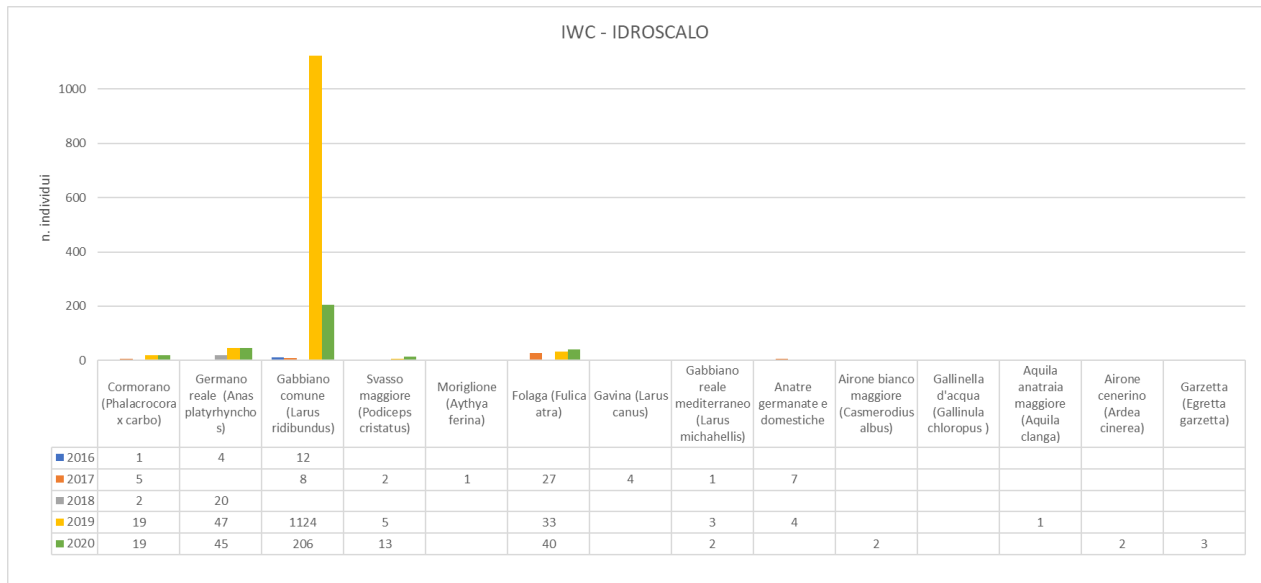


Figura 3-14- Censimenti IWC Idroscalo (2016-2020)

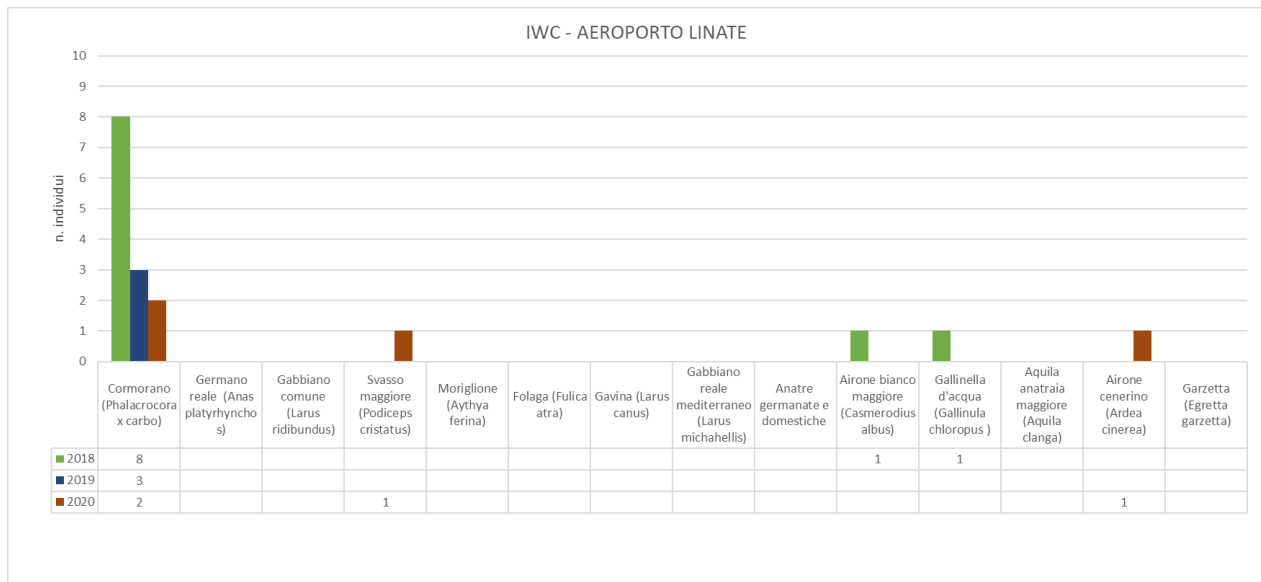


Figura 3-15- Censimenti IWC Aeroporto Linate (2018-2020)

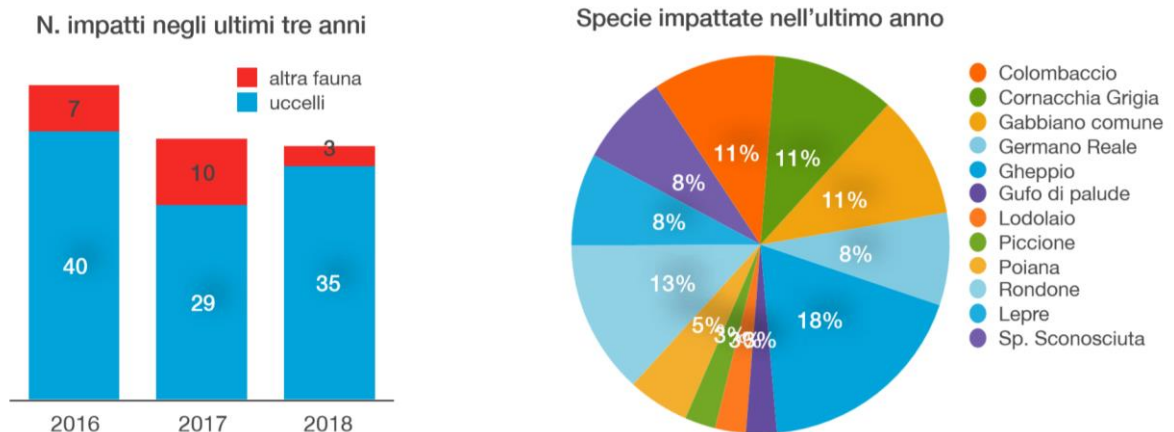


Figura 3-16- Dati Wildlife strike ENAC - Birdstrike Committee Italy: Aeroporto di Linate (2016-2018)

Dalla relazione annuale (2018) sul *wildlife strike* redatto dalla ENAC – *Birdstrike Committee Italy*, si evince anche la possibile presenza di gheppio, colombaccio, cornacchia grigia e gabbiano comune (Figura 3-16).

Considerando anche la presenza nelle vicinanze delle Sorgenti della Muzzetta, tra le specie presenti che possono avere una rilevanza per il sito sono il germano reale e il gheppio (Tabella 3-10).

Specie	Nome comune	Tipologia popolazione	Categoria abbondanza	IUCN Red List
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	permanente	presente	Vulnerable
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	permanente, svernante	presente	Least Concern
<i>Asio otus</i>	Gufo comune	permanente, svernante	presente	Least Concern
<i>Athene noctua</i>	Civetta	permanente	comune	Least Concern
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	permanente, svernante	presente	Least Concern
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	permanente	presente	Least Concern
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	concentrata	presente	Near Threatened
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	permanente	presente	Least Concern
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	rara	presente	Least Concern
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	permanente	comune	Least Concern
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	permanente	presente	Least Concern
<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino	rara	presente	Least Concern
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	rara	presente	Least Concern
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	rara	presente	Least Concern
<i>Lymnocyptes minimus</i>	Frullino	concentrata	presente	Least Concern
<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola	permanente	comune	Least Concern
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	rara	presente	Least Concern
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	permanente	presente	Least Concern
<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione	permanente	presente	Least Concern
<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	permanente	presente	Not evaluated
<i>Strix aluco</i>	Allocco	permanente	comune	Least Concern
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella	svernante, concentrata	presente	Vulnerable

Tabella 3-10- Avifauna Sorgenti della Muzzetta (NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM)

## 4 Quadro della pianificazione vigente

### 4.1 Pianificazione territoriale

#### 4.1.1 Piano Territoriale Regionale

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) è lo strumento di supporto all'attività di governance territoriale della Lombardia. Il PTR è aggiornato annualmente, l'ultimo aggiornamento è stato approvato con DCR n. 1443 del 24/11/2020.

Il Documento di Piano individua 3 macro-obiettivi

- rafforzare la competitività dei territori della Lombardia;
- riequilibrare il territorio lombardo;
- proteggere e valorizzare le risorse della regione;

e 24 obiettivi, tra i quali si citano i seguenti **ritenuti pertinenti rispetto alla finalità degli approfondimenti conoscitivi e delle valutazioni condotte nel presente studio**:

- promuovere l'offerta integrata di **funzioni turistico-ricreative sostenibili**, mettendo a sistema le risorse ambientali, culturali, paesaggistiche e agroalimentari della regione e diffondendo la cultura del turismo non invasivo
- favorire la graduale trasformazione dei comportamenti, anche individuali, e degli approcci culturali verso un utilizzo razionale e sostenibile di ogni risorsa, l'attenzione ai temi ambientali e della biodiversità, paesaggistici e culturali, la **fruizione turistica sostenibile**, attraverso azioni di educazione nelle scuole, di formazione degli operatori e di sensibilizzazione dell'opinione pubblica
- **valorizzare in forma integrata il territorio e le sue risorse**, anche attraverso la messa a sistema dei patrimoni paesaggistico, culturale, ambientale, naturalistico, forestale e agroalimentare e il riconoscimento del loro valore intrinseco come capitale fondamentale per l'identità della Lombardia.

I comuni di Segrate e Peschiera Borromeo, sul cui territorio si trova l'idroscalo, ricadono nell'area metropolitana milanese e nel sistema territoriale Metropolitan – settore ovest, che costituisce la sezione centrale di un continuo urbanizzato che si estende ormai da Torino a Venezia e verso Bologna, lungo la storica via Emilia; tale sistema è incentrato sulle città attraversate, che apportano ciascuna le proprie specificità culturali ed economiche. Il centro di questo Sistema, ossia la città di Milano confinante con il territorio di interesse, si colloca alla confluenza di importanti vie di comunicazione che collegano l'est e l'ovest dell'area padana ma anche l'Italia con l'Europa.

Il PTR, in applicazione dell'art. 19 della LR n. 12 del 2005, ha natura ed effetti di Piano Territoriale Paesaggistico ai sensi della legislazione nazionale (D.Lgs. n. 42 del 2004). Il PTR in tal senso recepisce consolida e aggiorna il Piano Territoriale Paesistico Regionale vigente in Lombardia dal 2001, integrandone e adeguandone contenuti descrittivi e normativi e confermandone impianto generale e finalità di tutela.

Dalla tavola D "Quadro di riferimento della disciplina paesaggistica" regionale si evidenzia la tutela correlata alla presenza del Parco Regionale agricolo sud Milano (paragrafo 4.2.1), mentre dalla tavola I "Quadro sinottico tutele paesaggistiche di legge" la tutela data dai territori contermini ai laghi (D.Lgs. 42/04, art. 142, comma 1, lettera b) Aree tutelate per legge b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia).

L'area è parte degli Ambiti del sistema metropolitano lombardo con forte presenza di aree di frangia destrutturate (tavola F "Riqualificazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale"), ossia: *parti del territorio periurbano costituite da piccoli e medi agglomerati, dove spazi aperti "rurbanizzati" e oggetti architettonici molto eterogenei fra loro, privi di relazioni spaziali significative, alterano fortemente le regole dell'impianto morfologico preesistente fino a determinarne la sua totale cancellazione e la sostituzione con un nuovo assetto privo di alcun valore paesaggistico ed ecosistemico, che presenta situazioni in essere o a rischio di degrado e/o compromissione* (Indirizzi di tutela).

Il contesto paesaggistico, in cui ricade il Parco Idroscalo, è condizionato dalla presenza dell'aeroporto di Linate come evidenziato nella tavola G "Contenimento dei processi di degrado e qualificazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale".

Gli interventi di contenimento delle macrofite, oggetto del presente studio, non interessano le aree spondali emerse del bacino lacustre e conseguente non comportano alterazioni del paesaggio locale e non incidono

sullo stato di percezione dei luoghi da parte dei visitatori e fruitori del Parco Idroscalo. In altri termini non sono in contrasto con gli indirizzi e le norme del Piano Paesaggistico regionale.

#### 4.1.1.1 Rete Ecologica Regionale

La Rete Ecologica Regionale (RER), infrastruttura prioritaria del Piano Territoriale Regionale e strumento orientativo per la pianificazione regionale e locale, è stata approvata con DGR n. 8/10962 del 2009. La RER, e i criteri per la sua implementazione, forniscono al PTR il quadro delle sensibilità prioritarie naturalistiche esistenti, ed un disegno degli elementi portanti dell'ecosistema di riferimento per la valutazione di punti di forza e debolezza, di opportunità e minacce presenti sul territorio regionale.

L'Idroscalo non ricade tra gli elementi della RER, ma confina ad est con l'ecoregione Pianura padana e Oltrepò, e con aree incluse tra gli elementi primari, a sud con elementi di secondo livello, mentre a ovest si trova il corridoio regionale primario ad alta antropizzazione del fiume Lambro.

Un elemento di rilievo naturalistico vicino all'Idroscalo è rappresentato dalla Zona Speciale di Conservazione Sorgenti della Muzzetta (IT2050009), situata a circa 5,5 km di distanza in direzione est dal bacino lacustre. La ZSC, istituita con DM 15/07/2016, è un sito della Rete ecologica europea Natura 2000, la cui gestione è di competenza della Città metropolitana di Milano. Il sito è dotato di Piano di Gestione (DGR 4429 del 2015).

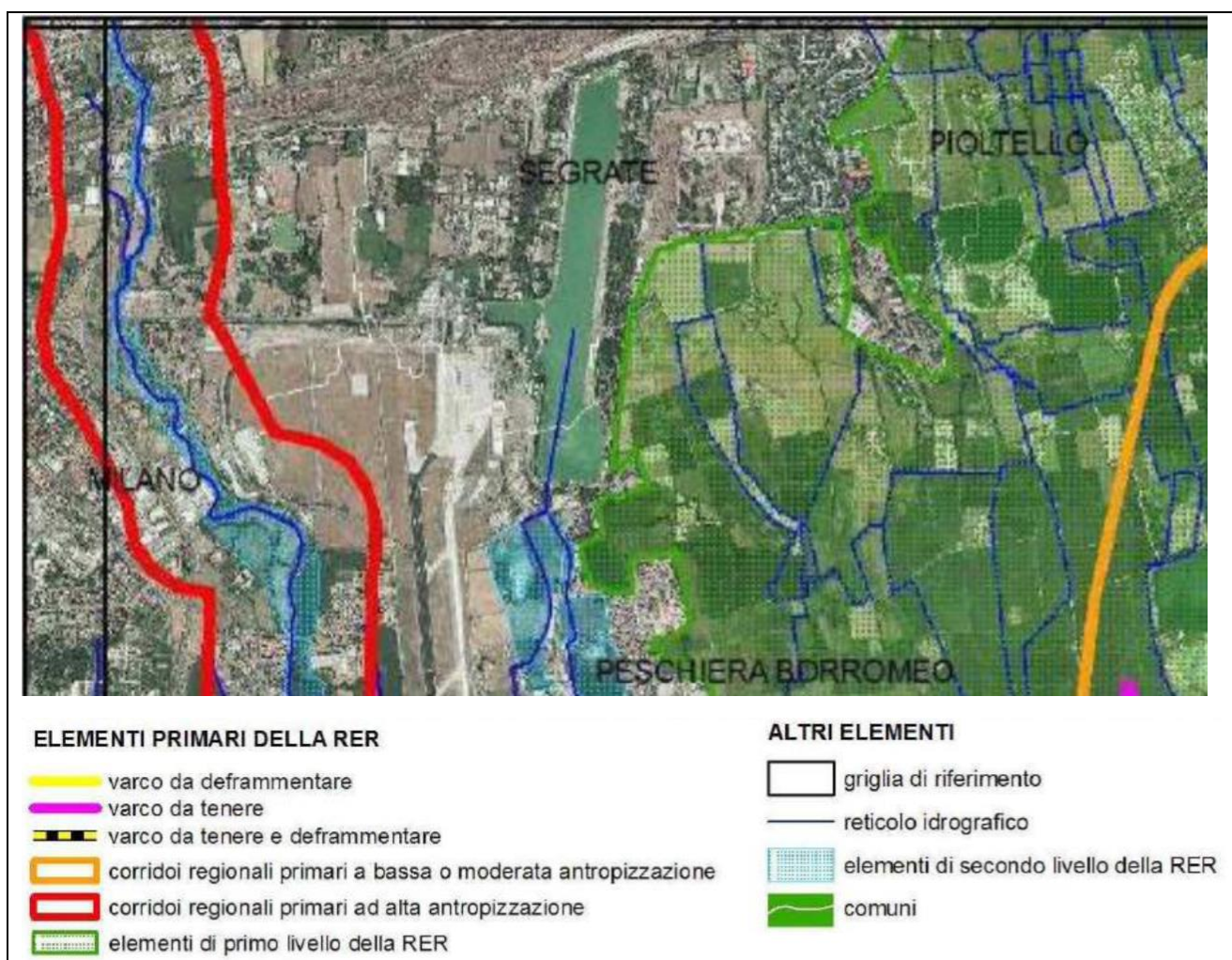


Figura 4-1: immagine estratta dalla cartografia del settore 73 "medio Adda" della RER.

#### 4.1.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della provincia di Milano è stato approvato il 17/12/2013 con DC n. 93. Il Piano individua sei macro-obiettivi:

1. compatibilità paesistico-ambientale delle trasformazioni;
2. razionalizzazione e sostenibilità del sistema della mobilità e sua integrazione con il sistema insediativo;

3. potenziamento della rete ecologica;
4. policentrismo, riduzione e qualificazione del consumo di suolo;
5. innalzamento della qualità dell'ambiente e dell'abitare;
6. incremento dell'housing sociale in risposta al fabbisogno abitativo e promozione del piano casa.

Il Piano definisce un progetto strategico chiamato "Nuovi paesaggi" che integra le varie componenti del territorio secondo una logica sistemica e organica e si articola in specifici approfondimenti dedicati alle grandi dorsali territoriali, al parco della terra e al parco dell'acqua, quest'ultimo, in particolare, ha come punto di partenza l'Idroscalo.

La strategia pianificatoria definita dal PTCP ha avuto conferme nella gestione del territorio attuata, in seguito, dalla Città metropolitana (si veda il paragrafo Piano programma del Parco Idroscalo).

Dal punto di vista paesaggistico e delle tutele correlate, il PTCP individua nell'area di interesse i confini del Parco agricolo sud Milano e la presenza di aree boscate, che ai sensi dell'articolo 51 delle Norme di Attuazione corrispondono ai boschi identificati nel Piano di Indirizzo Forestale, per le quali valgono gli obiettivi di tutela e incremento finalizzati all'equilibrio ecologico (Figura 4-2), nonché le aree contermini al bacino lacustre tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 (

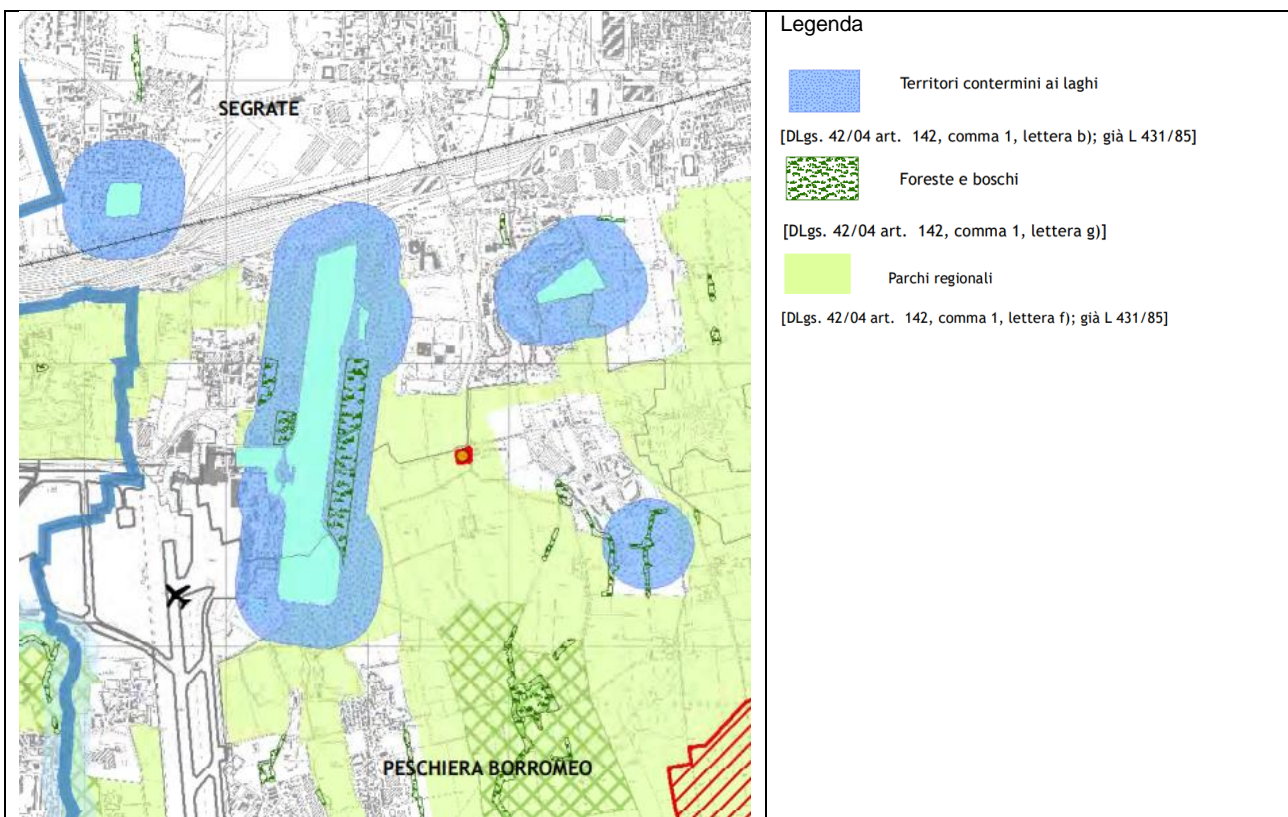


Figura 4-4)

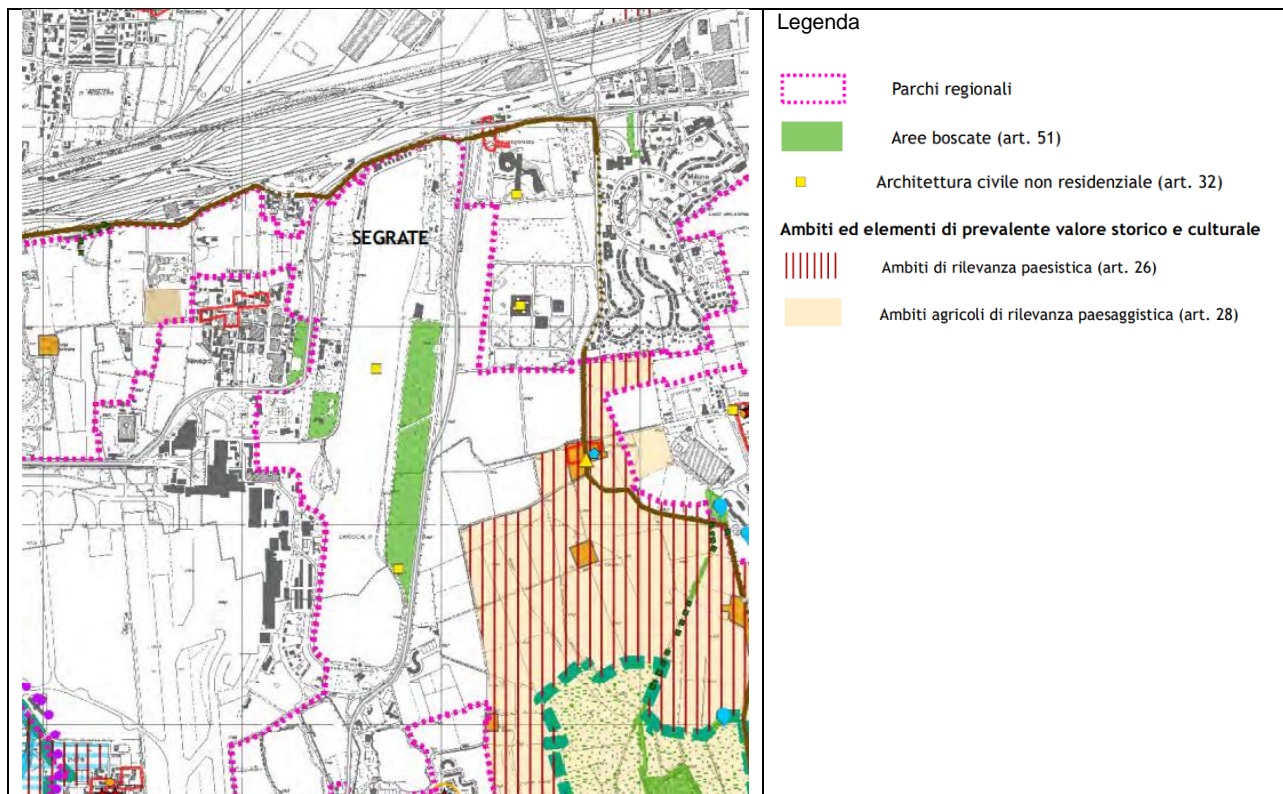


Figura 4-2: immagine estratta dalla Tavola 2 - Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica allegata al PTCP.

Il PTCP, al fine di dare unitarietà al territorio provinciale anche attraverso la realizzazione di un tessuto connettivo ambientale in grado di mantenere in equilibrio l'intero ecosistema e consentirne la più ampia permeabilità, mette a sistema la rete degli spazi verdi puntando al potenziamento della Rete Ecologica, alla progettazione delle Grandi Dorsali territoriali e alla costruzione della Rete Verde strategica per il PTR.

Dall'osservazione della tavola della Rete ecologica provinciale, con riferimento all'area di interesse, emerge unicamente il recepimento della RER per quanto riguarda l'inclusione del Parco agricolo sud Milano e l'assenza dell'individuazione di ulteriori elementi parte dello schema di rete (Figura 4-3).

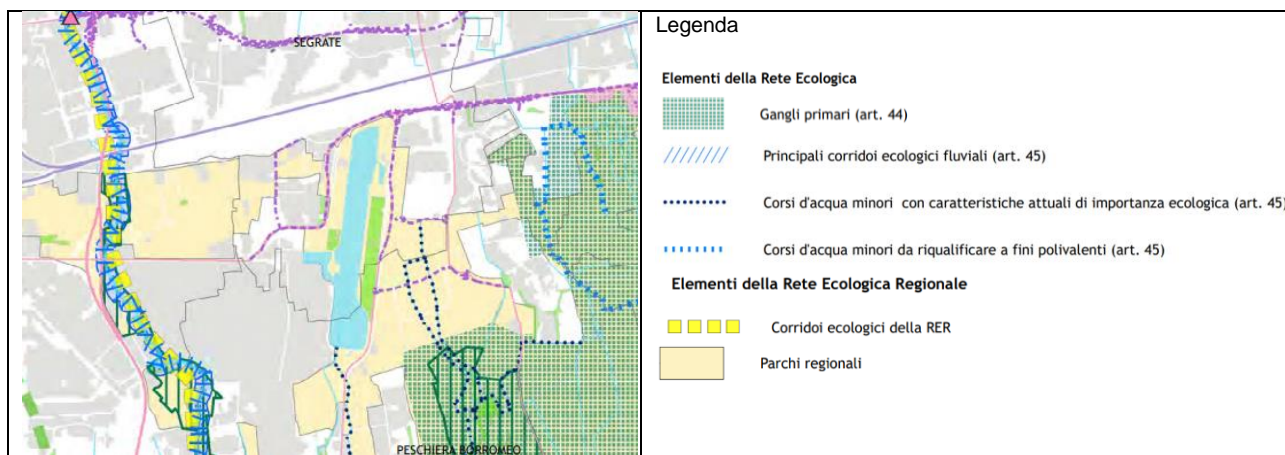


Figura 4-3: immagine estratta dalla Tavola 4 - Rete ecologica allegata al PTCP.

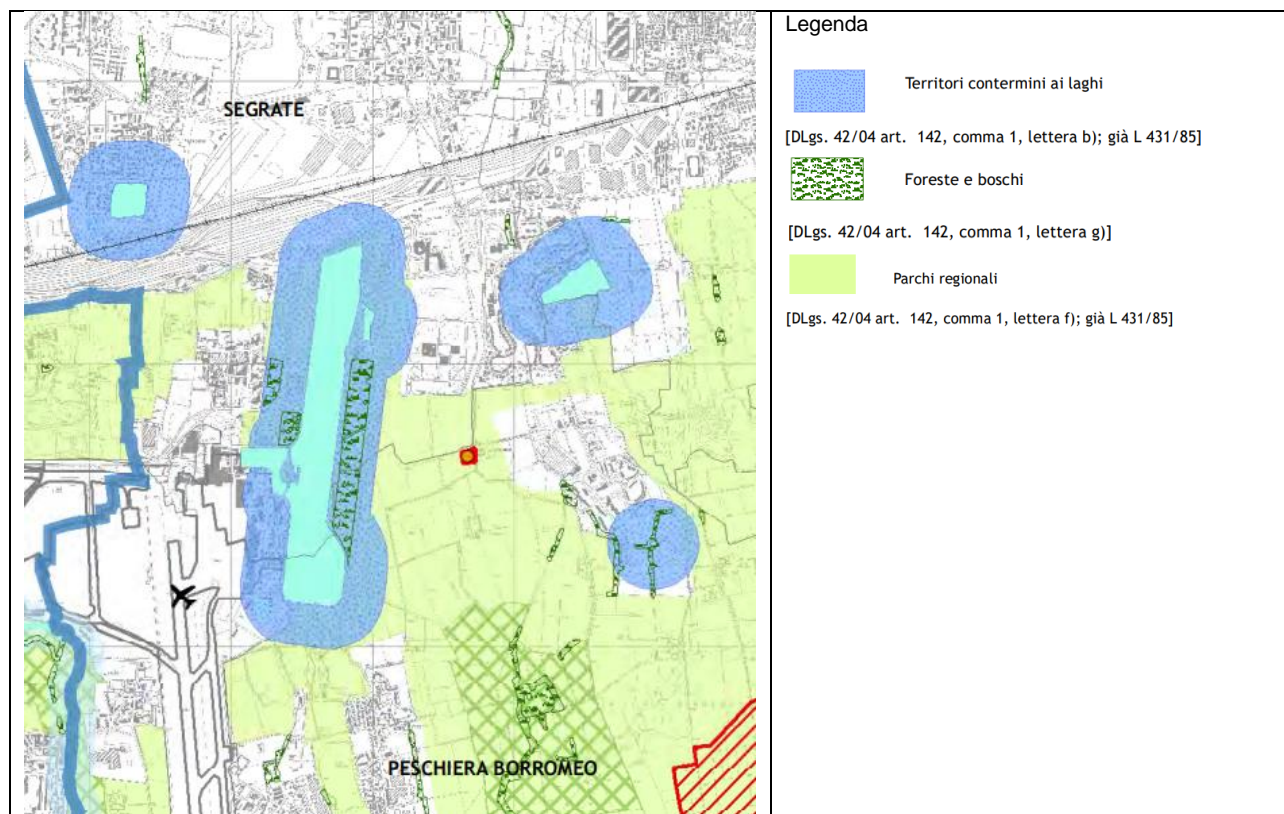


Figura 4-4: immagine estratta dalla Tavola 5 - Ricognizione delle aree assoggettate a tutela allegata al PTCP.

La valenza fruitiva del Parco Idroscalo è dimostrata anche dalla presenza di una rete ciclabile che si sviluppa lungo il perimetro del lago e nelle aree circostanti (

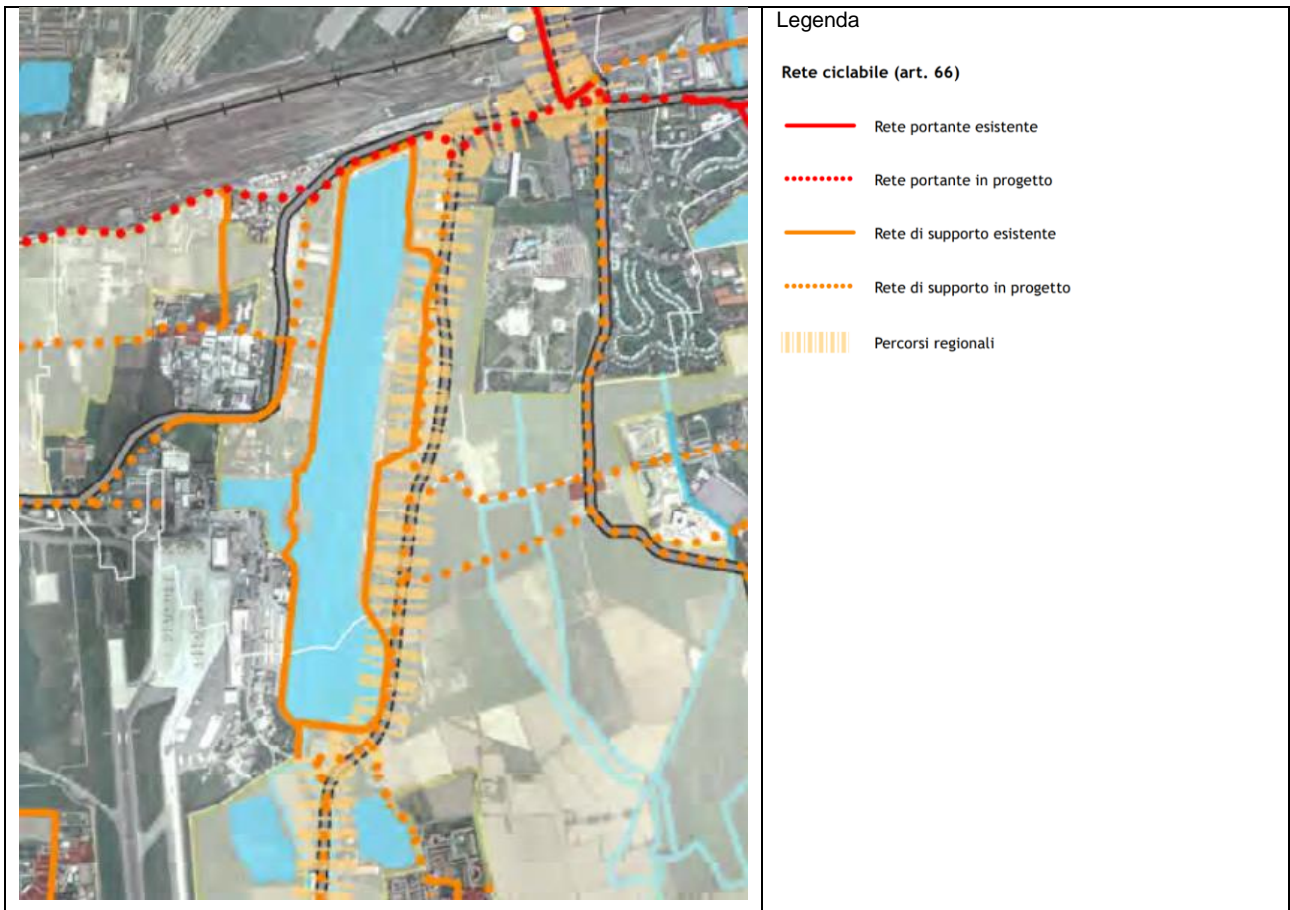


Figura 4-5).

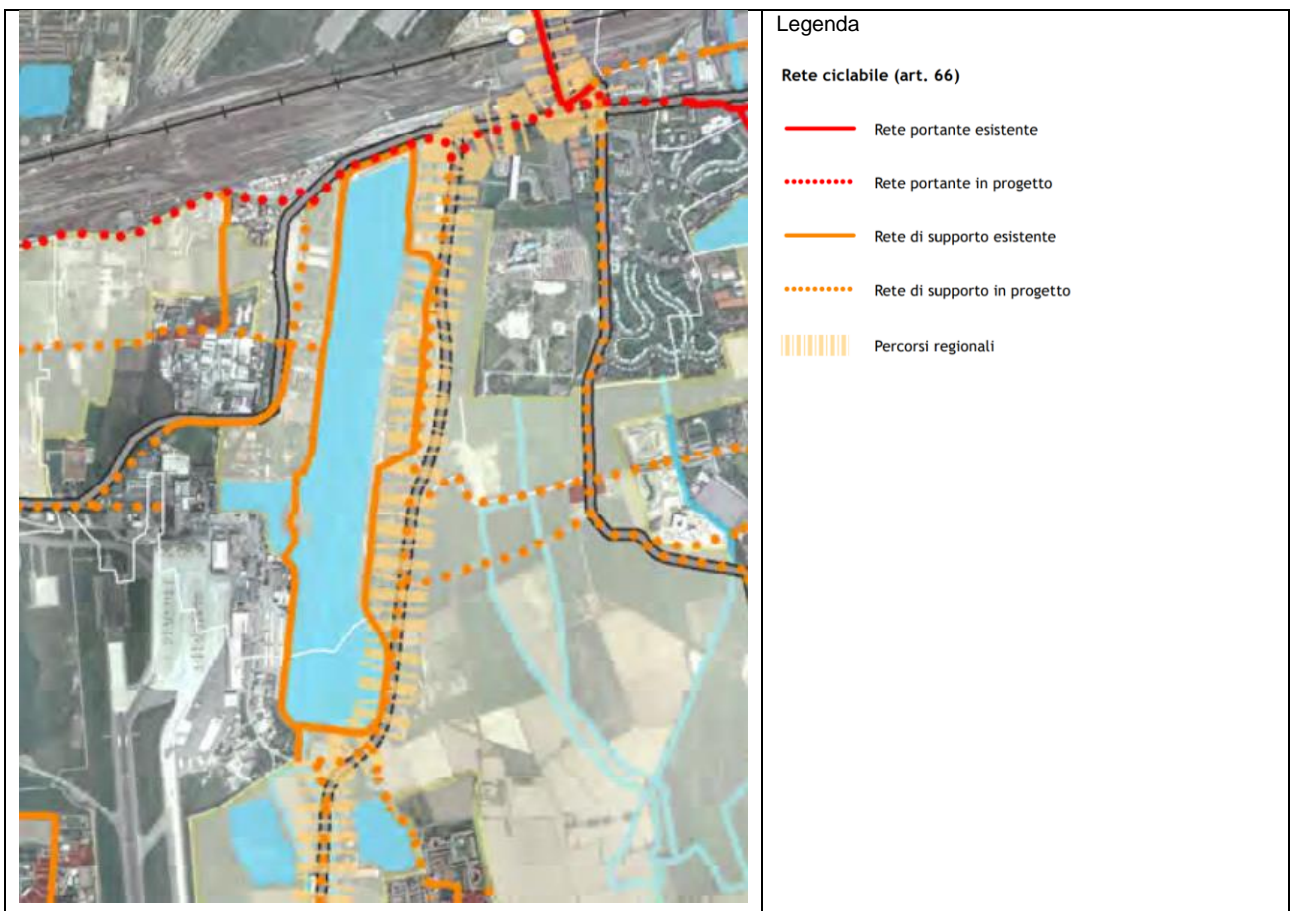


Figura 4-5: immagine estratta dalla Tavola 8 - Rete ciclabile provinciale allegata al PTCP.

### 4.1.3 Piani di Governo del Territorio dei Comuni di Segrate e Peschiera Borromeo

Il Comune di Segrate è dotato di PGT approvato con DCC n. 32 del 13/07/2017. Il Comune di Peschiera Borromeo è dotato di PGT approvato con DCC n. 43 del 26/07/2012. Entrambi gli strumenti urbanistici recepiscono la presenza sul loro territorio del Parco dell'Idroscalo e ne riconoscono la valenza fruitiva.

## 4.2 Pianificazione di settore

### 4.2.1 Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano

L'Idroscalo ricade nel **Parco Agricolo Sud di Milano**, che è stato istituito con LR n. 24 del 1990, oggi sostituita dalla LR n. 16 del 2007, e affidato in gestione alla Città metropolitana di Milano. Esso comprende le aree agricole e forestali di 60 comuni, per un totale di 47.000 ettari ed è disciplinato dal **Piano Territoriale di Coordinamento** (PTC), approvato con **DGR n. 7/818 del 2000**, che persegue l'obiettivo generale di orientare e guidare gli interventi ammessi secondo finalità di valorizzazione dell'ambiente, qualificazione del paesaggio, tutela delle componenti della storia agraria.

In rapporto agli obiettivi generali definiti, il **PTC del Parco** effettua una suddivisione del territorio in:

- Territori agricoli di cintura metropolitana (art. 25 NTA);
- Territori agricoli e verde di cintura urbana, ambito dei piani di cintura urbana (art. 26 NTA);
- Territori di collegamento tra città e campagna, ambiti della fruizione (art. 27 NTA).

L'Idroscalo ricade nei **Territori agricoli e verde di cintura urbana, ambito dei piani di cintura urbana**, che per la loro collocazione, intermedia tra l'agglomerazione dell'area milanese e i vasti territori agricoli di cintura metropolitana, costituiscono fasce di collegamento tra città e campagna. In tali aree il Parco persegue la salvaguardia, il recupero paesistico e ambientale e la difesa dell'attività agricola produttiva, anche con la realizzazione di interventi legati alla fruizione.

L'ente gestore promuove la redazione dei **piani di cintura urbana di concerto** (PCU) d'intesa con i comuni interessati, in coerenza con i propri obiettivi di qualificazione ambientale e paesistica. Le modalità, i tempi e i contenuti del piano di cintura urbana devono essere definiti con accordo di programma. I piani di cintura urbana sono articolati in 5 comparti:

1. Comparto 1: Parco ovest «Il Bosco in città»;
2. Comparto 2: Parco dei Navigli «L'acqua in città»;
3. Comparto 3: Parco delle Abbazie «L'agricoltura in città»;
4. **Comparto 4: Parco est «Idroscalo»;**
5. Comparto 5: Lambro Monluè.

Per il comparto 4 il PTC indica quanto segue: "sistemazione del comparto finalizzata alla creazione di un sistema continuo di parchi urbani: dall'Idroscalo al Parco Forlanini in direzione di Milano e ad est dell'Idroscalo in direzione dei quartieri San Felice e San Bovio. Previsione di sviluppo-rafforzamento della funzione di polo sportivo-ricreativo di livello metropolitano oggi già svolta dal complesso dell'Idroscalo, in particolare attraverso l'utilizzo delle aree poste ad est dell'Idroscalo stesso".

Il PTC individua anche gli ambiti di fruizione: l'Idroscalo rientra nella "sub-zona parchi urbani-impianti sportivi e ricreativi esistenti" (art. 36 NTA) per la quale valgono le previsioni degli strumenti urbanistici comunali.

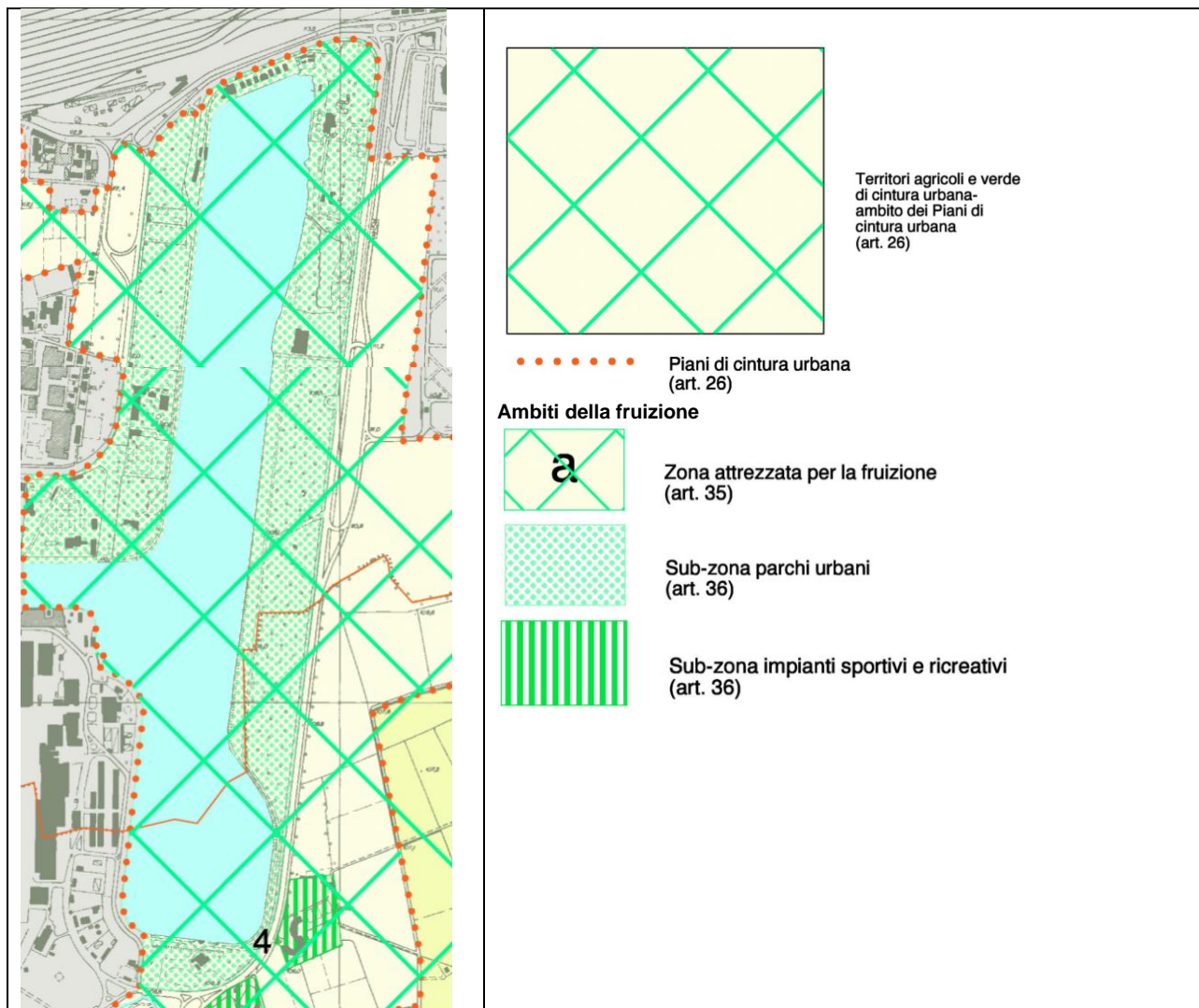


Figura 4-6: immagine estratta dalle tavole 18 e 19 Articolazione territoriale delle previsioni di piano allegata al PTC del Parco agricolo sud Milano.

#### 4.2.2 Piano di Tutela ed Uso delle Acque

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) è lo strumento regolante le risorse idriche in Lombardia, attraverso la pianificazione della tutela qualitativa e quantitativa delle acque. La legge regionale n. 26 del 12 dicembre 2003 individua le modalità di approvazione del PTA previsto dalla normativa nazionale.

Il PTA è formato in particolare da:

- Atto di Indirizzo, approvato dal Consiglio regionale, che contiene gli indirizzi strategici regionali in tema di pianificazione delle risorse idriche;
- Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA), approvato dalla Giunta regionale, che costituisce, di fatto, il documento di pianificazione e programmazione delle misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

Il PTUA 2016 è stato approvato con DGR n. 6990 del 31 luglio 2017, pubblicata sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia n. 36, Serie Ordinaria, del 4 settembre 2017. Il PTUA 2016 costituisce la revisione del PTUA 2006, approvato con DGR n. 2244 del 29 marzo 2006.

Di seguito si propone la caratterizzazione dell'Idroscalo come indicata nell'Elaborato 1 del PTUA, Allegato 1 "Caratterizzazione dei corpi idrici" e Allegato 2 "Monitoraggio e classificazione".

Elenco dei corpi idrici lacustri (PdG2015/PTUA2016)

Codice corpo idrico	Nome corpo idrico	Provincia	Natura	Tipologia Lacustre	Tipo di monitoraggio	Rete Nucleo
IT03POLSIDLA1LO	Idroscalo (lago)	MI	Artificiale	AL4	Sorveglianza	n.d.

#### Classificazioni e obiettivi dei corpi idrici lacustri

Codice corpo idrico	Codice PdG2015	Nome	Classe stato ecologico	Confidenza	Classe stato chimico	Confidenza	Obiettivo ecologico	Obiettivo chimico
POLSIDLA1lo	IT03POLSIDLA1LO	Idroscalo (lago)	BUONO	ALTA	BUONO	BASSA	BUONO AL 2027	MANTENIMENTO DELLO STATO BUONO

#### Elenco delle stazioni di monitoraggio sui corpi idrici lacustri per il sessennio di monitoraggio 2009 – 2014

Stazione					Tipo di monitoraggio	Coordinate monitoraggio chimico WGS84	
Codice	Denominazione	Prov.	Comune	Localizzazione		X	Y
POLSIDLA1lo1	Idroscalo-Segrate	MI	Segrate	Punto massima profondità	Operativo	522574	5034534

#### Elenco delle stazioni di monitoraggio sui corpi idrici lacustri per il sessennio di monitoraggio 2014 – 2019

Stazione					Tipo di monitoraggio	Coordinate monitoraggio chimico WGS84	
Codice	Denominazione	Prov.	Comune	Localizzazione		X	Y
POLSIDLA1lo1	Idroscalo-Segrate	MI	Segrate	Punto massima profondità	Sorveglianza	522574	5034534

In riferimento alle NTA del PTUA al Titolo III Obiettivi ambientali, gli interventi sviluppati dal presente progetto rispondono a quanto descritto dagli obiettivi di cui ai seguenti articoli:

Art. 14, comma 1, lettera d) *promuovere l'aumento della fruibilità degli ambienti acquatici nonché l'attuazione di progetti e buone pratiche gestionali rivolte al ripristino o al mantenimento dei servizi ecosistemici dei corpi idrici: il servizio di recupero dei rifiuti flottanti e del materiale vegetale all'interno del bacino lacustre, operato dai battelli spazzini, ed il contenimento delle macrofite acquatiche autoctone oggetto di distacco dal fondo e necrosi mediante sfalcio, concorre al recupero ed alla salvaguardia delle caratteristiche ambientali, degli ambienti acquatici, al mantenimento dei servizi ecosistemici, riducendo così il fenomeno di accumulo sulla superficie dell'acqua e lungo le sponde lacustri e il conseguente disturbo sullo svolgimento delle attività sportive.*

Art. 15 – Obiettivi di qualità ambientale, comma 1 *sia mantenuto o raggiunto per i corpi idrici l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato buono, sia mantenuto, ove già esistente, lo stato ambientale elevato: i benefici derivanti dalla gestione attuata mediante l'impiego di battelli spazzini sono molteplici. Il recupero dei rifiuti flottanti e del materiale vegetale permette di prevenire lo sviluppo di problematiche igienico-sanitarie e odorifere sgradevoli e migliorare o mantenere la buona qualità chimico-fisiche delle acque; lo sfalcio della vegetazione e la raccolta del materiale vegetale permette di limitare la diffusione e la moltiplicazione di alcune specie di macrofite, che in primavera generano nuovi individui a partire da frammenti vegetali di individui disgregati nel periodo invernale, che si accumulano sulla superficie lacustre comportando le suddette criticità.*

Art.16 – Ulteriori obiettivi di qualità: *gli interventi previsti a progetto concorrono al conseguimento degli obiettivi definiti ai paragrafi 3 (acque di balneazione), 4 (acque dolci idonee alla vita dei pesci) e 5 (protezione specie acquatiche dal punto di vista economico – sostenibilità attività di pesca) in relazione ai benefici derivanti dall'azione dei battelli spazzini sopra descritti. Il recupero dei rifiuti flottanti e della vegetazione comporta dei miglioramenti ambientali: in particolare la rimozione del materiale vegetale dalla superficie lacustre e dalle sponde impedisce la moltiplicazione delle macrofite.*

Dall'analisi delle Misure di Piano contenute all'interno del PTUA, emerge come gli interventi previsti dal presente progetto concorrano alle finalità individuate dalle seguenti schede, contenute all'interno del Documento di Piano:

SCHEDA N° 20 - MISURA KTM06-P4-a022 - Predisposizione dei Piani di gestione del demanio fluviale e lacustre e delle pertinenze idrauliche finalizzati alla ricostruzione di ambienti fluviali e lacustri diversificati e al recupero della biodiversità.

Gli interventi previsti dal presente progetto risultano coerenti con gli obiettivi indicati nella scheda 20, infatti l'attuazione di un piano di gestione finalizzato al contenimento delle macrofite e alla raccolta di materiale vegetale dalla superficie lacustre, che prevede un adeguamento dei mezzi impiegati, permette di favorire specie vegetali oggi non abbondanti (ad es. *Chara sp.*), con possibili benefici sul mantenimento della buona qualità delle acque.

SCHEDA N° 57 - MISURA KTM20-P4-b097 - Monitoraggio degli stock ittici e individuazione degli sforzi massimi di pesca sostenibili.

Gli interventi previsti dal presente progetto sono coerenti con gli obiettivi indicati nella scheda 57 a sostegno dell'attività di pesca. Infatti, la pulizia dei rifiuti flottanti dalla zona riparia consente il rinnovamento spontaneo delle associazioni vegetazionali lungo i fondali e le sponde, determinando l'incremento di distribuzione delle aree con caratteristiche ecologiche tali da favorire la fauna ittica presente, soggetta all'attività di pesca sportiva praticata in Idroscalo.

### 4.2.3 Piano Cave

Il Piano cave vigente è stato approvato con DCR n. VIII/166/2006; con la LR n.38 del 2015 ne è stata prorogata l'efficacia fino al termine massimo del 30/06/2019 e nel 2016 è stato avviato il processo di revisione del Piano e successivamente è stato dato avvio alla procedura di VAS mediante decreto del Sindaco metropolitano n. 152/2017. Tale procedura si è conclusa con l'adozione del Piano cave con DCM Rep. n. 11/2019, il Piano è stato approvato dalla Giunta regionale, l'ultimo passaggio per rendere efficace il Piano è la sua approvazione da parte del Consiglio regionale.

L'area in cui è ricade l'Idroscalo è caratterizzata storicamente da attività di escavazione di ghiaia e sabbia. Nel catasto regionale delle cave (LR 14, 1998 "Nuove norme per la disciplina della coltivazione di sostanze minerali di cava" – art. 27) l'Idroscalo risulta come cava cessata (a cielo aperto e fossa in falda) e nell'ultima relazione sul fabbisogno di inerti nella Città Metropolitana di Milano del prossimo decennio (2019-2029) risulta indicata come cava di recupero, cioè come cava cessata in cui è consentita la temporanea ripresa dell'attività estrattiva solamente a fini di recupero ambientale.

Nel PCT del Parco Agricolo Sud di Milano (art. 45, c. 1) questo concetto viene ribadito: non è concessa l'apertura di nuove cave nel territorio sotteso dal parco regionale, ma viene consentito l'ampliamento di quelle attività già esistenti.

Il Piano Cave adottato prevede un fabbisogno di inerti di circa 32.000.000 m<sup>3</sup> per il decennio (2019-2029), il 40% in meno rispetto al precedente piano (Piano Cave 2006: 54.857.000 m<sup>3</sup>), e di circa 2.709.000 m<sup>3</sup>/anno.

Nelle vicinanze dell'Idroscalo vi sono due cave di recupero (Rg8 e Rg9), ricadenti nella zona Adda-Martesana, e quattro Ambiti Territoriali Estrattivi (ATEg25, ATEg26, ATEg27, ATEg29), situati nella zona Sud-Est.

### 4.2.4 Piano di Rischio Aeroportuale per l'aeroporto di Milano-Linate

Il Piano di Rischio Aeroportuale (PRA) individua le zone di tutela degli aeroporti, come previsto dall'art. 707 del Codice della Navigazione (approvato da ENAC n. 00/51OP/MV del 15/09/2011), con riferimento agli spazi di decollo e di atterraggio da recepire negli strumenti di pianificazione. Le disposizioni hanno ad oggetto in particolare la limitazione: a) alle attività non compatibili e ai livelli di presenza umana e b) alle attività potenzialmente pericolose per la sicurezza della navigazione. Esse incidono in modo diverso sulla disciplina delle aree a seconda che queste ricadano all'interno di tre distinte zone di tutela (A, B, C) dove vanno evitati:

- a) insediamenti ad elevato affollamento;
- b) scuole, ospedali ed in generale obiettivi sensibili;
- c) attività che possano creare pericolo di incendio, esplosione e danno ambientale.

La geometria delle Zone di Tutela è stata modificata attraverso l'approvazione dell'Emendamento n. 7 del 20/10/2011 che da un lato ha esteso la Zona di Tutela C e dall'altra ha introdotto la Zona di Tutela D per le piste di codice 3 e 4: in tale zona, caratterizzata da un livello minimo di tutela e finalizzata a garantire uno sviluppo del territorio in maniera opportuna e coordinata con l'operatività aeroportuale, va evitata la

realizzazione di interventi puntuali ad elevato affollamento, quali centri commerciali, congressuali e sportivi (ad esempio stadi) a forte concentrazione, edilizia intensiva, ecc.

La pozione del Parco Idroscalo posta a sud-ovest ricade nella Zona di Tutela D (Figura 4-7).

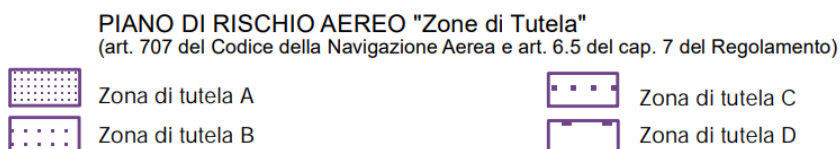
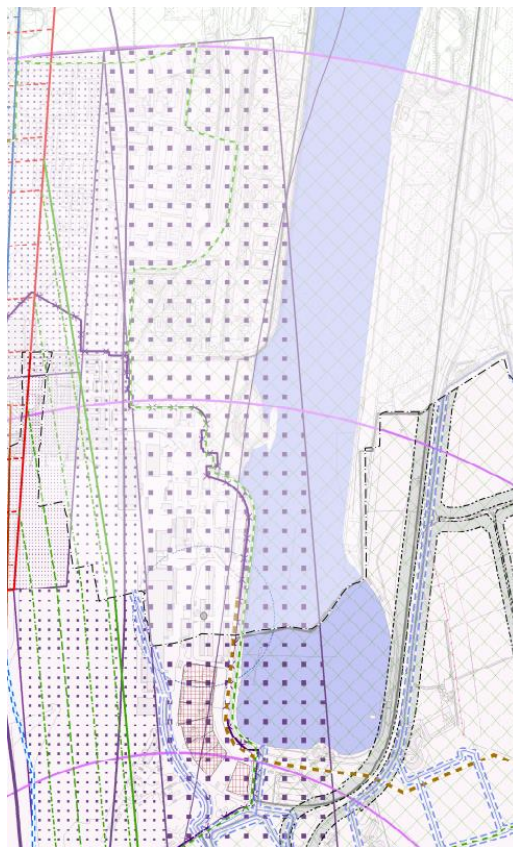


Figura 4-7: immagine estratta dalla tavola Carta dei vincoli 2.12 allegata al PGT di Peschiera Borromeo.

#### 4.2.5 Piano programma del Parco Idroscalo

Il Parco Idroscalo è parte del patrimonio della Città metropolitana di Milano, che ne riconosce il valore di parco cittadino. Nel 2018, con atti n. 248262\2.1\2018\1 Rep. n. 58/10\8, la Città Metropolitana di Milano ha, infatti, approvato la "Costituzione dell'Istituzione Idroscalo di Milano" e adottato il relativo Regolamento di funzionamento e gestione. L'obiettivo dell'Istituzione è quella di valorizzare e rendere accessibile il parco dell'Idroscalo, attraverso la promozione di sport, arte, ambiente ed intrattenimento. È stato poi adottato, con il Piano Programma 2020-2021, l'attuale regolamento "Istruzioni per l'accesso e l'uso".

Il Parco Idroscalo ha intrapreso una fase di rilancio con l'obiettivo di affermarsi come Parco olimpico totalmente ecosostenibile: un'area verde che si sviluppa attorno a oltre 6 km di anello pedonale e ciclabile che circonda un bacino di acque sorgive, eccellente campo gara per competizioni internazionali di canoa, kayak e canottaggio.

Il Parco si estende per 1,6 km<sup>2</sup> e per metà è costituito da un lago artificiale. L'area verde conta oltre 5.000 piante, un'importante biodiversità botanica e faunistica: una zona del parco, il Laghetto delle Vergini, è accessibile solamente su prenotazione proprio per tutelare maggiormente le specie presenti. Qui si possono trovare biancospino, sambuco nero e nocciolo ed osservare diverse specie di uccelli acquatici. Sul lato ovest del lago c'è l'Isola delle Rose, visitabile tutto l'anno, che ospita un roseto di 700 m<sup>2</sup> con una quindicina di

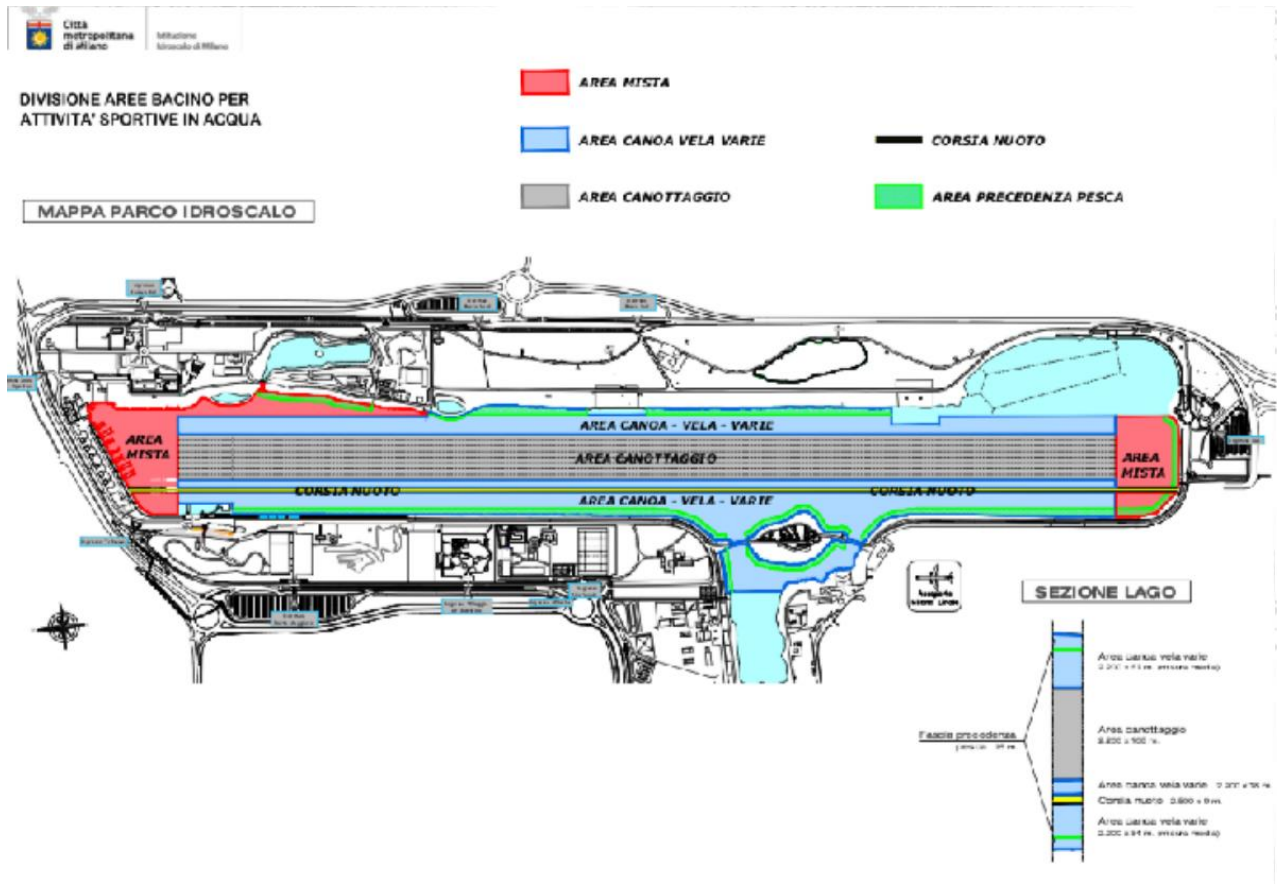
varietà di rose. Sul lato opposto grazie all'iniziativa il "Giardino della vita", una parte del parco è arricchita da più di 100 alberi autoctoni piantumati e adottati dalla cittadinanza. Inoltre, l'Idroscalo ha spazi dedicati ai cani e persino una scuola di salvataggio (Scuola Italiana Cani Salvataggio – SICS) che si dedica alla formazione di unità cinofile per il soccorso in acqua.

La Città metropolitana e Cap Holding Spa hanno sottoscritto nel 2018 un contratto di sponsorizzazione tecnica triennale, rivisto nel 2021 con una nuova formula di sponsorizzazione pura.

Sono, in parte in programma e in parte già realizzati, interventi di valorizzazione del patrimonio, quali la realizzazione di una nuova sede multifunzionale del Parco da collocare vicino all'ingresso Riviera est, l'ampliamento dell'offerta sportiva migliorando l'impiantistica presente, la sostituzione delle panchine impiegando arredi realizzati in materiale innovativo riciclato e riciclabile, l'inclusione nel progetto Forestami promosso da un partenariato di enti che prevede la messa a dimora di 3 milioni di alberi (300 piante sono state donate al Parco dal Gruppo CAP) e la riattivazione del progetto Giardino della vita. Di rilievo è anche la presenza di numerose organizzazioni afferenti al sistema di Protezione Civile.

Sono state definite le opportune regole di navigazione. Il lago, con un'estensione di circa 800.000 m<sup>2</sup>, viene utilizzato prevalentemente dalle società sportive presenti al Parco per la pratica di: canoa, canottaggio, vela, SUP, canoa polo, wake, surf, nuoto, pesca, ecc. A queste attività si aggiungono il noleggio pedalò e barche, piuttosto che la presenza di mezzi di soccorso e di manutenzione; oltre alle manifestazioni temporanee, ludiche e/o sportive, anche d'interesse internazionale. È stato, quindi, adottato un regolamento d'uso, condiviso, dello specchio d'acqua, secondo il quale il bacino è suddiviso nelle seguenti aree:

- area mista nord e sud: utilizzata per tutti i servizi, come canoa, canottaggio, nuoto, vela, SUP, pesca dalla barca, pedalò, ecc., per raggiungere le proprie aree;
- canoa, vela, pedalò, ecc.: è utilizzata per tutte le attività in acqua ad eccezione del canottaggio e del nuoto sportivo;
- canottaggio: utilizzata esclusivamente dai canottieri;
- corsia nuoto sportivo: dedicata a tutti i nuotatori sportivi iscritti alle società concessionarie del parco e delimitata da due spighe in modo da formare una corsia;
- pesca sportiva: da riva, ove e quando consentito. L'area può essere utilizzata anche da canoe, vela, pedalò, ecc., ma dando precedenza all'attività della pesca sportiva.



## 5 Analisi delle alternative di intervento

Lo scopo del presente studio di fattibilità è individuare la miglior soluzione, ossia quella che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici, per ridurre l'alta densità di macrofite nel bacino dell'Idroscalo, riscontrata a partire dall'anno 2014 e che rappresenta un intralcio alla fruibilità a fini ricreativi e sportivi del bacino lacustre.

Le valutazioni condotte nei paragrafi seguenti considerano un insieme di aspetti di carattere tecnico, ambientale e fruitivo. La criticità evidenziata dall'ente gestore del Parco Idroscalo, ossia Città Metropolitana di Milano, è rappresentata dal disturbo arrecato in particolare ai fruitori dello specchio d'acqua a fini sportivi. L'abbondante presenza di macrofite in corrispondenza del campo gara intralcia, infatti, lo svolgimento delle attività stesse, sia perché i remi intercettano l'apparato fogliare delle piante che raggiunge altezze prossime alla superficie dell'acqua sia per la presenza di materiale vegetale originato dal distacco delle piante dal fondale seguito dalla dispersione nell'ambiente lacustre e dal conseguente accumulo lungo le sponde. La dispersione e l'accumulo lungo le sponde delle macrofite rappresenta un elemento di degrado paesaggistico e può comportare l'insorgenza di cattivi odori per marcescenza se non viene raccolto in breve tempo in particolare in estate.

Un elemento da considerare nella valutazione delle soluzioni gestionali, inoltre, è rappresentato dal fatto che alcune delle specie presenti nel bacino lacustre sono in grado di generare nuovi individui a partire dal rizoma oppure da turioni, frammenti e porzioni di piante originati dal distacco naturale oppure in seguito al taglio, anche casuale (ad es. dovuto al passaggio delle imbarcazioni), delle piante.

Assumendo la sezione S1 della tavola 04 (SF AM SZ 03 Profili batimetrici lungo sezioni trasversali) come riferimento della morfologia del fondale lacustre in corrispondenza del campo gara, si riporta un grafico che descrive i rapporti tra livello idrometrico nel corso della stagione vegetativa, profondità degli apparati fogliari e profondità raggiunta dai remi e dalle imbarcazioni.

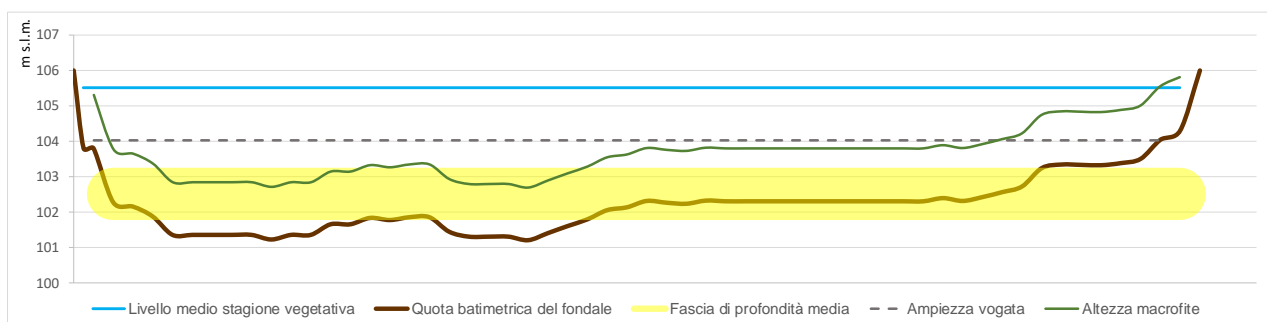


Figura 5-1: Rapporti tra livello idrometrico, profondità del fondale, profondità dell'apice degli apparati fogliari e profondità raggiunta dai remi utilizzati nelle attività di canottaggio.

Il contenimento del fenomeno è attualmente attuato mediante lo sfalcio delle macrofite nei mesi estivi principalmente nelle aree ricadenti nel campo gara della canoa, mediante l'impiego di un natante dotato di barra falciante e nastro per la raccolta del materiale vegetale reciso.

Di seguito sono descritte le tecniche di contenimento delle piante acquatiche, in primis genericamente e conseguentemente si riporta una valutazione più approfondita per quelle ritenute potenzialmente idonee per il bacino dell'Idroscalo, in modo tale da consentire un raffronto e quindi individuare la soluzione più vantaggiosa.

### 5.1 Tecniche di contenimento delle piante acquatiche invasive

Il controllo delle specie vegetali acquatiche può essere effettuato secondo tre distinti metodi: chimico, biologico e meccanico.

I primi due metodi sono inapplicabili in quanto le specie presenti non sono alloctone. Il controllo chimico (erbicidi e fitosanitari) è applicato, infatti, per legge solo in casi estremi per specie esotiche invasive e con la precondizione che qualsiasi altro metodo, con minore impatto ambientale, non sia praticabile e avendo ottenuto i relativi permessi (Direttiva CE n. 128/2009, recepita in Italia da D. Lgs. n. 150/2012 e Piano Nazionale sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari - PAN). L'elenco dei prodotti fitosanitari autorizzati in Italia è consultabile sul sito del Ministero della Salute.

Il controllo biologico è da evitare assolutamente se, per contrastare l'invasività di una specie, è prevista l'introduzione di una specie esotica, ma anche l'introduzione di una specie autoctona non comporta necessariamente una risoluzione. L'impiego di pesci erbivori, ad esempio, comporta il rischio che vengano preferite altre specie e non quella *target*, portando potenzialmente all'aumento della biomassa di piante acquatiche sgradevoli a discapito di quelle più appetibili e contribuire, di conseguenza, all'eutrofizzazione del corpo idrico per inefficiente digestione del materiale vegetale ed escrezione dei rifiuti corporei. Può accadere anche che l'applicazione di tale controllo desertifichi ampie aree, favorendo la risospensione maggiorata dei sedimenti dal fondo e quindi, aumentando la torbidità, intensificare il fenomeno.

Il controllo meccanico delle specie acquatiche può avvenire, invece, attraverso:

- il taglio meccanico con lame a V;
- l'utilizzo di teli sommersi per coprire aree ad alta densità;
- l'estirpazione delle piante acquatiche con rimozione delle radici;
- il dragaggio con asportazione di uno strato di substrato predefinito;
- la rimozione manuale da parte di operatori subacquei.

Il **taglio meccanico** con lame a V è considerato uno dei metodi più efficaci per il controllo delle invasive esotiche (come *Lagarosiphon major* ed *Elodea spp.*), tuttavia deve essere applicato evitando la dispersione di frammenti vegetali in quanto questi possono avere grandi capacità vegetative e di diffusione, come nel caso della *Potamogeton pusillus*. La lama a V è progettata per tagliare la vegetazione a livello delle radici infliggendo il massimo trauma alle piante. Il taglio meccanico può essere passivo o attivo a seconda se si usi una lama a V trascinata da un'imbarcazione o una imbarcazione dotata della stessa. È importante che le piante tagliate siano rimosse subito dall'acqua tramite imbarcazioni (battelli spazzini) atte alla raccolta del materiale vegetale galleggiante e lasciate seccare lontano dai luoghi a rischio di convogliamento verso corpi d'acqua, onde evitare eventuale dispersione del materiale raccolto. Una raccolta ripetuta ed efficiente può esaurire le sostanze nutritive disponibili nel corpo idrico e comportare una riduzione a lungo termine delle invasive. L'uso di questa tecnica deve però essere ben ponderato in quanto si potrebbe avere un effetto contrario a quello voluto: alcune specie di macrofite, infatti, sono più resistenti al taglio e nei tratti trattati a sfalcio divengono più frequenti a discapito delle specie meno tolleranti. Sono solitamente favorite quelle specie caratterizzate da efficienti modalità di dispersione e accrescimento rapido: *Elodea canadensis* si riproduce per talee perciò le operazioni di taglio risultano efficienti alla sua limitazione; *Sparganium emersum*, invece, oltre ad essere caratterizzato da rizomi sviluppati ha anche un meristema basale che dopo lo sfalcio, consente una veloce ricrescita delle parti epigee; specie invece ad accrescimento lento, come molte specie di *Potamogeton* e di *Ranunculus*, possono regredire significativamente in termini di copertura in quei tratti soggetti a sfalci periodici. Anche la modalità con cui avviene il taglio della vegetazione acquatica può influenzare l'intensità dell'impatto: l'uso di macchine che determinano anche solo in parte un'aratura del fondo può compromettere la sopravvivenza stessa delle cenosi (APPA TRENTO, 2004).

L'impiego di **teli occludenti** permette di controllare le specie invasive togliendo la luce indispensabile alla loro sopravvivenza. Il metodo si è dimostrato efficace per specie esotiche invasive, nell'ambito di lavori che hanno testato l'utilizzo di due tipologie di teli: geotessili leggeri e occludenti, in plastica o sintetici, e teli in fibra tessile naturale di juta. I teli geotessili, non biodegradabili, si sono dimostrati efficaci nel controllo delle specie infestanti invasive sommerse, ma l'uso di questo materiale presenta notevoli svantaggi, quali la difficoltà di affondamento per la galleggiabilità intrinseca del materiale e del fissaggio sul fondo del corpo idrico. La limitata permeabilità, inoltre, crea condizioni anossiche dovute alla decomposizione del materiale vegetale e aumenta la concentrazione di ammonio sotto il rivestimento, comportando condizioni inospitali per fauna e flora. Un ulteriore aspetto negativo è la non biodegradabilità del materiale, di conseguenza è necessario rimuovere i teli depositi dopo il loro utilizzo, comportando un incremento nei costi. Infine, a seguito della rimozione del telo, il fondo risulta denudato dalla vegetazione e il sedimento instabile, con poche opportunità di un veloce recupero e ripristino delle comunità originarie.

Le stuoie di juta presentano, al contrario, molti vantaggi rispetto ai geotessili:

- trattandosi di materiale naturale e biodegradabile non è necessario sostenere costi associati alla rimozione del materiale una volta raggiunto l'obiettivo;
- i teli sono facilmente posizionabili anche in condizioni di vento, perché resistenti, facili da maneggiare e tendono a saturarsi rapidamente di acqua, affondando in pochi minuti;

- le stuoie di juta sono permeabili e permettono sia la fuoriuscita di gas di decomposizione, impedendo il formarsi di condizioni anossiche sotto la copertura, sia il passaggio di acqua e il movimento di organismi bentonici;
- l'utilizzo di questi teli permette di conseguire ottimi risultati nel controllo delle invasive e consente la crescita delle specie autoctone attraverso la trama della stuoia.

Il vantaggio significativo dell'impiego di un telo biodegradabile è rappresentato dal ripristino dell'habitat originario a seguito della rimozione dell'invasiva senza ulteriori interventi. Questo si deve all'azione di stabilizzazione del sedimento di fondo del corpo idrico da parte della stuoia e alla sua trama aperta, che consentono alle piante autoctone e, in particolare, le macroalghe di stabilirsi. L'uso del telo di juta permette quindi anche il mantenimento di un ambiente adatto alla ripresa della biodiversità nativa animale e vegetale.

L'ombreggiamento e la rimozione meccanica sono entrambi metodi non selettivi e, quindi, è necessario valutare bene dove e come impiegarli.

**L'estirpazione delle piante acquatiche** è una modalità di intervento, da attuare in corrispondenza di aree ben delimitate in modo tale da non compromettere lo stato e gli equilibri ecologici del bacino lacustre, impiegando imbarcazioni o chiatte dotate di macchinari/bracci meccanici alla cui estremità vi sia un rastrello o delle lame a V smussate, che calati sul fondo e trascinati, rimuovano le piante, l'apparato radicale e solo in parte il sedimento.

Un ulteriore metodo applicabile è il **dragaggio**, ossia un'operazione di scavo eseguita solitamente da un battello-draga che permette di asportare sabbia, ghiaia e detriti da un fondo sommerso, ricollocando poi il materiale asportato altrove. In questo modo si rimuove completamente il substrato colonizzato dalla vegetazione e si modifica la morfologia del bacino lacustre, con un grado di alterazione correlato al volume rimosso e all'abbassamento di quota del fondale che si vuole ottenere.

La **rimozione manuale attuata da sommozzatori** è una tecnica selettiva che permette una maggiore precisione di prelievo ed è la meno invasiva per l'ecosistema acquatico, ma è molto dispendiosa in termini di tempo d'applicazione e di costi ed è indicativa per il contenimento di popolazioni di macrofite isolate e di piccole dimensioni/nuclei oppure nel caso di un'infestazione ai primi stadi. È possibile attuare l'eradicazione manuale, avendo la massima cura nel non disperdere frammenti della pianta *target* e monitorando il sito di intervento per almeno le quattro settimane successive all'applicazione del metodo. Nel caso di popolamenti ripariali è possibile usare idonei rastrelli, in caso contrario è necessario l'impiego di subacquei adeguatamente istruiti al riconoscimento della pianta *target*. È un metodo applicato maggiormente negli USA, mentre in Europa è più comune la rimozione meccanica (Montagni, 2018). Nel caso specifico non è ipotizzabile attuare questa modalità di intervento, in quanto la superficie interessata dalla presenza delle piante acquatiche è molto estesa e richiederebbe un eccessivo sforzo operativo e in termini di tempo, senza ottenere un rapporto costi-benefici accettabile.

Altri metodi meccanici, applicati con successo dove possibile, riguardano la regolazione del livello idrico per porre in asciutta alcune zone e in presenza di un clima freddo per congelare le piante invasive sensibili al freddo come *Elodea* spp. È in uso in Olanda anche un altro metodo basato sull'uso di un getto d'acqua che scalza dal sedimento la pianta *target* nella sua interezza e successivamente viene raccolta. È attuabile nel caso in cui il sedimento sia sufficientemente soffice, ma non è anch'esso un metodo selettivo e aumenta la torbidità dell'acqua come il dragaggio e l'azione meccanica (Montagni, 2018).

## 5.2 Fattibilità tecnico-economico-finanziaria degli interventi

Nei paragrafi seguenti è descritta per le tecniche di contenimento applicabili in corrispondenza dell'Idroscalo la fattibilità valutando aspetti ambientali, applicabili ed economici.

### 5.2.1 Taglio meccanico della vegetazione sommersa

Le operazioni di taglio della vegetazione sommersa hanno la finalità di contenere la crescita delle piante e lo scopo di limitare la dispersione nell'ambiente attuando una riduzione degli apparati fogliari delle macrofite che staccandosi si accumulerebbero in superficie e lungo le sponde.

In generale il taglio deve essere eseguito nel corso della stagione vegetativa e in modo da anticipare il raggiungimento del massimo sviluppo delle piante e fino all'inizio dell'autunno per ridurre al minimo la biomassa presente nel lago che può dare origine al fenomeno di dispersione nel bacino e accumulo lungo le sponde.

Nel bacino dell'Idroscalo vengono svolte operazioni di sfalcio impiegando un mezzo dotato di una barra falciante, avente una larghezza di circa 1,5 m, e di un nastro raccogliitore.

Durante le operazioni il materiale vegetale oggetto di taglio viene quindi rimosso direttamente dalla superficie lacustre (nell'immagine a lato è raffigurata l'imbarcazione in dotazione attualmente al Parco Idroscalo).

*Natante in dotazione presso l'Idroscalo dotato di barre falcianti e nastro raccogliitore*



### Vantaggi

---

È possibile pianificare le operazioni di sfalcio valutando il grado di sviluppo delle piante nel corso della stagione vegetativa. Le operazioni di taglio non interessano l'apparato radicale, è escludendone la dispersione nell'ambiente.

Si genera scarsa torbidità delle acque in quando non viene direttamente smosso il sedimento lacustre. Non sono, inoltre, alterate le caratteristiche del fondale che non è interessato dalle operazioni.

Durante le operazioni di taglio la fauna eventualmente presente può allontanarsi senza subire danni, considerando la moderata velocità a cui procede la macchina operatrice e la limitata ampiezza (2 m) della fascia interessata mentre si procede con il taglio.

Ottimizzando la dotazione strumentale dei mezzi (GPS) è possibile, con una accurata pianificazione e attuazione del taglio, eseguire il taglio con maggiore precisione.

### Svantaggi/potenziati effetti ambientali non desiderati

---

Al fine di conseguire risultati significativi, occorre ripetere periodicamente l'operazione, almeno due volte nella stagione vegetativa, in corrispondenza della stessa porzione di fondale. Le attività richiedono un rilevante sforzo operativo, in termini di tempo e di personale impiegato, nel caso in cui si debba operare su ampie superfici.

In linea generale le aree in cui è possibile effettuare il taglio sono quelle raggiungibili in funzione del livello idrometrico lacustre e in rapporto alla profondità raggiunta dal braccio meccanico che porta le lame.

Deve essere prestata particolare attenzione affinché sia evitata la diffusione di frammenti vegetali, in quanto le specie macrofite possono avere la capacità di propagarsi vegetativamente. Tale accortezza è fondamentale nel caso in cui siano interessate dalle operazioni di taglio anche piante esotiche (al momento è esclusa la loro presenza in corrispondenza dell'Idroscalo).

#### Stima dei costi

Voce	Quantità
Giorni di sfalcio all'anno	80
Mezzi impiegati: - 1 battello raccogliatore dotato di barra falciante - 1 ragno meccanico	2
Operatori	2
Superficie media soggetta al taglio (m <sup>2</sup> ) *	190.000
Superficie media soggetta al taglio (ha)	19
n. sfalci a stagione	fino a 4
<b>Movimentazione mezzi</b>	<b>Spesa</b>
Costo giornaliero (comprensivo di costi carburante, mano d'opera, interventi di manutenzione ordinaria)	1.200 €
Costo annuo operazione di sfalcio	96.000 €
<b>Trasporto e smaltimento del materiale vegetale rimosso</b> (Codice C.E.R. 20.02.01 - Sfalci d'erba e ramaglie; si stima un costo di 50 €/t)	
Costo annuo	5.000 ÷ 10.000 €
<b>Totale</b>	<b>101.000 ÷ 106.000 €</b>
<b>Costo all'ettaro</b>	<b>5.316 ÷ 5.579 €</b>
*La superficie considerata corrisponde alla porzione settentrionale del bacino lacustre, ipotizzando un grado di copertura del fondale da parte della vegetazione macrofita del 50%, stimato sulla base delle recenti immagini satellitari.	

#### 5.2.2 Estirpazione delle piante acquatiche

Una modalità di intervento a maggior effetto, che può essere presa in considerazione, è rappresentata dall'estirpazione delle macrofite, da attuare in corrispondenza di aree ben delimitate in modo tale da non compromettere lo stato e gli equilibri ecologici del bacino lacustre.

Su ampie superfici non è possibile prevedere l'intervento di sommozzatori, ma deve essere previsto l'impiego di imbarcazioni, chiatte o mezzi anfibi dotati di macchinari/bracci meccanici alla cui estremità vi sia un rastrello o delle lame a V smussate, che calati sul fondo e trascinati, rimuovano le piante e l'apparato radicale con parte di sedimento fino a una profondità di 10 cm circa. Il materiale che viene rimosso dal fondale deve essere prontamente raccolto. Durante le operazioni possono essere delimitate le aree di intervento con barre galleggianti in modo tale da limitare la dispersione del materiale vegetale.

#### Vantaggi

La localizzazione dei siti di intervento non è vincolata ai livelli idrometrici lacustri ed è possibile realizzare l'operazione in corrispondenza di aree ben definite fin dall'inizio della stagione vegetativa. Gli effetti del contenimento della specie target si protraggono nel tempo.

#### Svantaggi/potenziali effetti ambientali non desiderati

Il metodo non è selettivo e può avere rilevanti impatti negativi per la comunità biologica e l'ecosistema.

Come per lo sfalcio, deve essere prestata particolare attenzione affinché sia evitata la diffusione di frammenti vegetali, in quanto le specie macrofite possono avere la capacità di propagarsi vegetativamente. Tale accortezza è fondamentale nel caso in cui siano interessate dalle operazioni di taglio anche piante esotiche (al momento è esclusa la loro presenza in corrispondenza dell'Idroscalo).

*Tipologia di mezzo anfibio utilizzabile nelle operazioni di estirpazione*



Stima dei costi

<b>Voce</b>	<b>Quantità</b>
Giorni di lavoro	70
Mezzi e materiali impiegati: - natante anfibio dotato di pettine - imbarcazione di appoggio - battello raccogliitore - ragno meccanico - barriere galleggianti	3
Operatori	3
Superficie interessata dall'intervento (m <sup>2</sup> ) *	281.400 €
Superficie interessata dall'intervento (ha)	28
<b>Movimentazione mezzo</b>	<b>Spesa</b>
Costo giornaliero (comprensivo di costi carburante, mano d'opera, interventi di manutenzione ordinaria)	3.700 €
Costo intervento	260.295 €
<b>Trasporto e smaltimento del materiale vegetale rimosso</b> (Codice C.E.R. 20.02.01 - Sfalci d'erba e ramaglie; si stima un costo di 50 €/t)	15.000 ÷ 30.000 €
<b>Totale</b>	<b>275.295 ÷ 290.295 €</b>
<b>Costo all'ettaro</b>	<b>9.783 ÷ 10.316 €</b>
* La superficie di intervento corrisponde all'area utilizzata per lo svolgimento delle attività sportive (canoa e canottaggio).	

### 5.2.3 Posa di teli sommersi e rimozione della vegetazione macrofitica

Le operazioni di posa dei teli ombreggianti su fondali hanno la finalità di non permettere la crescita delle specie vegetali invasive o che causano criticità ambientali, favorendo nel tempo la colonizzazione da parte di altre macrofite.

L'impiego di teli occludenti permette di controllare le specie invasive togliendo la luce indispensabile alla loro sopravvivenza. Il metodo si è dimostrato efficace per specie esotiche invasive, nell'ambito di lavori che hanno testato l'utilizzo di due tipologie di teli: geotessili leggeri e occludenti, in plastica o sintetici, e teli in fibra tessile

naturale di juta. L'impiego di tessuti biodegradabili presenta molti vantaggi rispetto ai geotessili, che non sono degradabili:

- trattandosi infatti di materiale naturale e biodegradabile non è necessario sostenere costi associati alla rimozione del materiale una volta raggiunto l'obiettivo;
- i teli sono facilmente posizionabili anche in condizioni di vento, perché il materiale è resistente, facile da maneggiare e tende a saturarsi rapidamente di acqua, affondando in pochi minuti;
- le stuoie di cocco o juta sono permeabili e permettono sia la fuoriuscita di gas di decomposizione impedendo il formarsi di condizioni anossiche sotto la copertura, sia il passaggio di acqua e il movimento di organismi bentonici;
- l'utilizzo di questi teli permette di conseguire ottimi risultati nel controllo delle invasive e consente la ricrescita delle piante attraverso la trama della stuoia.

Un ulteriore metodo applicabile contestualmente è il dragaggio, ossia un'operazione di scavo eseguita da un battello-draga che permette di asportare sabbia, ghiaia e detriti da un fondo sommerso, ricollocando poi il materiale asportato altrove.

Il periodo ottimale di intervento è all'inizio della stagione vegetativa.

Di seguito si riportano alcune immagini delle operazioni di posa di teli sommersi attuate sul lago di Iseo nell'anno 2019.

*Preparazione a riva dei teli ombreggianti, disposti e legati lungo telai realizzati in bacchette di ferro elettrosaldate*



*Mezzi impiegati durante le operazioni di rimozione della vegetazione e posa dei teli: chiatte, escavatore, battello spazzino e imbarcazione d'appoggio*



## Vantaggi

La localizzazione dei siti di intervento non è vincolata ai livelli idrometrici lacustri ed è possibile realizzare la posa con precisione localizzativa a quanto definito con la progettazione.

Gli effetti del contenimento della specie target si protraggono nel tempo, almeno oltre a una stagione vegetativa.

Non comportano effetti ambientali in corrispondenza delle aree prossime ai siti di intervento.

Nel caso in cui si possano impiegare unicamente teli biodegradabili, senza l'ausilio di altri materiali, il vantaggio significativo è rappresentato dal ripristino dell'habitat originario a seguito della rimozione dell'invasiva senza ulteriori interventi. Questo si deve all'azione di stabilizzazione del sedimento di fondo da parte della stuoia e alla sua trama aperta, che consentono alle piante e, in particolare, alle macroalghe di stabilirvisi.

#### Svantaggi/potenziali effetti ambientali non desiderati

Le operazioni di rimozione delle piante mediante scavo o sradicamento comportano la generazione di torbidità dovuta alla messa in sospensione del sedimento.

In linea generale, nel caso in cui siano interessate dalle operazioni di taglio anche piante esotiche deve essere prestata particolare attenzione affinché sia evitata la diffusione di frammenti vegetali, in quanto le specie possono avere la capacità di propagarsi vegetativamente (al momento è esclusa la loro presenza in corrispondenza dell'Idroscalo).

#### Stima dei costi

Voce	Quantità	Costo/giorno	Costo/ha
Giorni di lavoro	100		
Unità di superficie di intervento/giorno (m <sup>2</sup> )	1.000		
Superficie interessata dall'intervento (m <sup>2</sup> ) *	100.000		
Superficie interessata dall'intervento (ha)	10		
Mezzi impiegati: - n. 3 natanti (n. 2 chiatte, n. 1 imbarcazione di appoggio) - n. 2 mezzi di sollevamento (n. 1 escavatore + n. 1 sollevatore telescopico) - n. 1 battello raccogliitore - n. 1 ragno meccanico	7	4.000 €	40.000 €
Operatori	7	1.680 €	16.800 €
Costo del materiale		2.130 €	21.300 €
Trasporto e smaltimento del materiale vegetale rimosso (Codice C.E.R. 20.02.01 - Sfalci d'erba e ramaglie; si stima un costo di 50 €/t)		200 €	2.000 €
Spese generali		500 €	5.000 €
<b>Totale</b>		<b>8.510 €</b>	<b>85.100 €</b>
<b>Totale intervento</b>			<b>851.000 €</b>
* La superficie di intervento corrisponde alle aree a minore profondità del campo gara, non si ritiene sostenibile attuare l'intervento di posa dei teli sommersi su tutta la superficie di quest'ultimo.			

#### 5.2.4 Dragaggio

La rimozione della vegetazione sommersa può essere attuata anche attraverso l'adozione di una tecnica invasiva rappresentata dal dragaggio del fondale lacustre. L'operazione di scavo subacqueo eseguita da un battello-draga o mediante pompa per dragaggio (sorbona), che permette di asportare sabbia, ghiaia e detriti da un fondale, comporta, infatti, un sensibile abbassamento del fondale lacustre, quindi importanti modifiche morfologiche al bacino. Il materiale rimosso deve essere ricollocato altrove e il volume corrispondente è correlato alla quota batimetrica che si vuole raggiungere e che deve essere definita in uno specifico progetto di escavazione.

Considerando l'andamento dei livelli nei mesi estivi, la profondità in corrispondenza del campo gare, l'altezza massima che le piante possono raggiungere, nonché l'interferenza data dall'intercettazione degli apparati fogliari da parte dei remi delle imbarcazioni (si rimanda alla Figura 5-1), per eliminare il disturbo alle attività sportive si dovrebbe approfondire il fondale di circa 1,5 m, regolando la pendenza delle sponde, in modo tale da assicurare una stabilità del fondo e comportando la rimozione di un volume di sedimenti pari a circa 400.000 m<sup>3</sup> di materiale inerte. Si tratterebbe, quindi, di un intervento del tutto classificabile quale attività di escavazione in falda, che richiederebbe l'impiego di mezzi e di installazioni in acqua e a terra, non solo per la rimozione del materiale dal fondale ma anche per la selezione e il vaglio del materiale. Per attribuire un ordine di grandezza all'intervento si può considerare che, il quantitativo stimato corrisponde al 15% circa del fabbisogno annuo definito dal Piano cave adottato.

L'Idroscalo, inoltre, è classificato come cava di recupero, cioè come cava cessata in cui è consentita la temporanea ripresa dell'attività estrattiva solamente a fini di recupero ambientale, cui però non è riconducibile l'intervento in esame. L'intervento, per risultare economicamente e ambientalmente sostenibile, dovrebbe essere attuato nell'arco di 12 mesi, limitando l'interferenza con le attività svolte nel Parco e le spese di tipo manutentivo e gestionale prevedibili per gli impianti; ciò non risulta di facile programmazione dato che la ricollocazione del materiale è da correlare alla sua commercializzazione e alle richieste di mercato.

#### Vantaggi

Il dragaggio è attuabile su ampia scala e risolutivo, in quanto comporta l'eliminazione dell'interferenza diretta tra il passaggio delle imbarcazioni e gli apparati fogliari delle macrofite e, inoltre, ci si attende che, seppur nel tempo possa esserci una ricolonizzazione del fondale da parte delle piante, questa avvenga con una minore densità rispetto allo stato attuale (a profondità superiori ai 5 m l'intensità della luce inferiore limita la crescita della vegetazione).

#### Svantaggi

Il metodo non è ovviamente selettivo e data la modifica morfologica del fondale può comportare possibili e rilevanti impatti negativi per la comunità biologica e l'ecosistema.

#### Stima dei costi

Non si ritiene di procedere con la stima dei costi, essendo di difficile previsione per i motivi sopra esposti (installazione impianti, richiesta di mercato e valore commerciale del materiale).

### 5.2.5 Quadro di raffronto

Di seguito si riporta una valutazione sintetica delle tecniche sopra descritte rispetto alla loro applicazione in corrispondenza dell'Idroscalo, in modo tale da effettuare un confronto tra le stesse.

	<b>Taglio meccanico della vegetazione</b>	<b>Estirpazione delle piante acquatiche</b>	<b>Posa di teli sommersi e rimozione della vegetazione macrofita</b>	<b>Dragaggio</b>
<b>Fattibilità tecnico-amministrativa</b>  Il punteggio è attribuito con valore crescente in relazione al crescere del giudizio di fattibilità. Grado di valutazione 1 - basso 2 - medio-basso	Le attività di taglio delle macrofite, oltre ad essere attuate nello stato di fatto, sono implementabili attraverso l'impiego di mezzi di sostenibile gestione. Il grado di fattibilità tecnico-economica è da ritenersi alto.	Questa tipologia di intervento richiede l'attivazione di procedure che permettano all'ente competente di affidare un incarico specifico a una ditta specializzata, inoltre nel corso delle attività deve essere perimetrata la porzione di bacino interessata dalle operazioni in modo	La tipologia di intervento richiede l'attivazione di procedure che permettano all'ente competente di affidare un incarico specifico a una ditta specializzata, inoltre nel corso delle attività deve essere perimetrata la porzione di bacino interessata in modo tale da non	La tipologia di intervento richiede l'attivazione di procedure che comportano l'autorizzazione del progetto estrattivo e quindi l'attribuzione ad una ditta specializzata la realizzazione, inoltre nel corso delle attività deve essere perimetrata la porzione di

	<b>Taglio meccanico della vegetazione</b>	<b>Estirpazione delle piante acquatiche</b>	<b>Posa di teli sommersi e rimozione della vegetazione macrofita</b>	<b>Dragaggio</b>
3 - medio 4 - medio-alto 5 – alto		tale da non generare interferenze con le attività fruibili. Il grado di fattibilità tecnico-economica è da ritenersi medio-alto.	generare interferenze con le attività fruibili. Il grado di fattibilità tecnico-economica è da ritenersi medio-alto.	bacino interessata in modo tale da non generare interferenze con le attività fruibili. Il grado di fattibilità tecnico-economica è da ritenersi medio.
	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Effetti sulla fruizione</b>  Il punteggio è attribuito con valore crescente in base al diminuire degli effetti sulla fruizione. Grado di valutazione 1 - basso 2 - medio-basso 3 - medio 4 - medio-alto 5 – alto	L'attività di sfalcio non interferisce con la fruizione del bacino lacustre e in generale del Parco dell'Idroscalo, quindi il grado di valutazione è alto.	L'attività deve essere svolta delimitando l'area di intervento mediante barriere galleggianti e trasposta con l'avanzamento dei lavori lungo il bacino lacustre. Ciò comporta una parziale e temporanea interferenza con le attività fruibili. Il grado di valutazione è medio-alto.	L'attività deve essere svolta delimitando l'area di intervento mediante barriere galleggianti e trasposta con l'avanzamento dei lavori lungo il bacino lacustre. Ciò comporta una parziale e temporanea interferenza con le attività fruibili. Il grado di valutazione è medio-alto.	L'attività comporta l'installazione di impianti per l'estrazione di materiale inerte per un periodo di una durata di almeno 12 mesi, implicando l'impossibilità di svolgere su buona parte del bacino lacustre le consuete attività sportive e precludendo alla fruizione una parte del Parco in relazione alla presenza di impianti a terra. Il grado di valutazione è basso.
	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>Effetti sull'ecosistema lacustre e sull'ambiente</b>  Il punteggio è attribuito con valore crescente in base al diminuire degli effetti sull'ecosistema lacustre e l'ambiente. Grado di valutazione 1 - basso 2 - medio-basso 3 - medio 4 - medio-alto 5 – alto	Lo sfalcio comporta scarsi e temporanei effetti di carattere ambientale. Il grado di valutazione è medio-alto.	Lo sfalcio comporta moderati effetti di carattere ambientale. Il grado di valutazione è medio.	Lo sfalcio comporta moderati effetti di carattere ambientale. Il grado di valutazione è medio.	L'intervento comporta una modifica rilevante della morfologia del bacino lacustre e una significativa alterazione dello stato dell'ambiente nel suo complesso nel corso della fase estrattiva. Il grado di valutazione è basso.
	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>Efficacia dell'intervento</b>	Una gestione ben pianificata delle attività di sfalcio	Le aree interessate dall'intervento di estirpazione	Le aree interessate dall'intervento di posa dei teli	L'intervento assicura il conseguimento

	<b>Taglio meccanico della vegetazione</b>	<b>Estirpazione delle piante acquatiche</b>	<b>Posa di teli sommersi e rimozione della vegetazione macrofitica</b>	<b>Dragaggio</b>
<p>Il punteggio è attribuito con valore crescente in relazione all'aumentare dell'efficacia attesa. Grado di valutazione</p> <p>1 - basso                      2 - medio-basso                      3 - medio                      4 - medio-alto                      5 – alto</p>	<p>consente di ottenere risultati soddisfacenti rispetto al contenimento delle macrofite. L'attività deve essere ripetuta nel tempo con regolarità. Il grado di valutazione è medio.</p>	<p>verranno lentamente ricolonizzate dalle macrofite, ma per alcune stagioni vegetative il fondale risulterà libero da copertura vegetazionale. Il grado di valutazione è medio-alto.</p>	<p>verranno lentamente ricolonizzate dalle macrofite, ma per alcune stagioni vegetative il fondale risulterà libero da copertura vegetazionale. Il grado di valutazione è medio-alto.</p>	<p>dell'obiettivo di progetto, ossia la risoluzione della criticità data dalla presenza delle macrofite. Il sensibile abbassamento della quota altimetrica del fondale, implica l'eliminazione del disturbo dato dalla presenza delle piante sullo svolgimento delle attività sportive, ed anche qualora dovesse nel tempo avvenire una ricolonizzazione, l'altezza dell'apparato fogliare non sarebbe tale da interferire direttamente con le imbarcazioni. La gestione riguarderebbe comunque la raccolta e l'eventuale sfalcio delle macrofite in prossimità delle sponde. Il grado di valutazione è alto.</p>
	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<p><b>Fattibilità economica</b></p> <p>Il punteggio è attribuito con valore crescente in maniere inversamente proporzionale alla spesa prevista. Grado di valutazione</p> <p>1 - basso                      2 - medio-basso                      3 - medio                      4 - medio-alto                      5 – alto</p>	<p>L'attività su unità di superficie è la più economica, ma deve essere ripetuta costantemente in tutte le stagioni vegetative con lo stesso sforzo. Il grado di valutazione è medio-alto.</p>	<p>L'attività si attua su macroscala sulla base di cicli almeno quinquennali e il costo sull'unità di superficie risulta sostenibile. Il grado di valutazione è medio-alto.</p>	<p>L'attività si attua su macroscala sulla base di cicli almeno quinquennali. Il costo sull'unità di superficie è molto alto. Il grado di valutazione è medio-basso.</p>	<p>L'attività si attua una sola volta essendo il nuovo assetto morfologico irreversibile. Il costo sull'unità di superficie non è attualmente stimabile. Il grado di valutazione è basso.</p>
	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Totale punteggio</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>11</b>

## 6 Piano di contenimento e gestione delle macrofite

Sulla base delle valutazioni condotte nel capitolo precedente si ritiene che al fine di contenere lo sviluppo delle macrofite presenti in Idroscalo, senza compromettere i benefici ecologici che la loro presenza comporta (prevenzione all'eutrofizzazione, rifugio e luogo di riproduzione/alimentazione pesci, ecc.), sia opportuno attuare i seguenti interventi e azioni in maniera integrata:

- taglio meccanico della vegetazione sommersa: aumentare lo sforzo gestionale legato allo sfalcio, prevedendo attività parallele di monitoraggio del fenomeno, permettendo in corso d'opera di intensificare o diradare la frequenza del taglio della vegetazione in relazione alle esigenze stagionali. Al fine di rendere più efficiente ed efficace l'attività di sfalcio risulta, inoltre, opportuno:
  - o potenziare il parco mezzi a disposizione attraverso l'acquisto di un nuovo battello dotato di barra falciante e la manutenzione del battello attualmente impiegato presso il bacino. Dotazione dei natanti di un sistema GPS che consentirebbe di programmare e verificare le rotte di taglio in modo da rendere efficaci le operazioni;
  - o realizzare un'area di stoccaggio provvisorio del materiale vegetale raccolto durante le attività di contenimento, in modo tale da disporre di un sito (20x20 m di lato) lungo la riva del lago dove scaricare il materiale raccolto e dotato di platea in cemento, di recinzione e mascheratura lungo il perimetro, nonché di una zona filtrante realizzata lungo un lato della platea mediante la posa di zeolite e di piantine di *Phragmites australis*, così da garantire un trattamento naturale delle acque formatesi in corrispondenza del sito di stoccaggio in seguito a processi di degradazione del materiale vegetale da far defluire depurate verso il lago;
- estirpazione delle macrofite in corrispondenza del fondale sottostante il campo gara, ossia eseguire un'aratura profonda circa 10 cm del substrato sabbioso-ghiaioso, al fine di far distaccare le macrofite radicate e, contestualmente, raccogliere prontamente il materiale vegetale galleggiante. L'intervento, da eseguire all'inizio della prossima stagione vegetativa, richiede l'impiego di un natante dotato di un braccio meccanico opportunamente lungo con all'estremità un pettine in grado di rimuovere le macrofite in situ.

La sinergia di queste operazioni permetterà di controllare in maniera maggiormente efficace e duratura i fenomeni di eccessivo sviluppo macrofitico e di tenere le sponde pulite ed evitare le problematiche derivanti dall'accumulo di materiale vegetale.

Il piano di gestione e contenimento delle macrofite nei prossimi quattro anni è strutturato come segue (si veda il cronoprogramma riportato nel capitolo 8):

- Primo anno (2022):
  - o attuazione dell'estirpazione in corrispondenza dell'area di intervento (280.000 m<sup>2</sup> circa, in 70 giorni di lavoro);
  - o svolgimento delle attività di sfalcio su aree esterne a quest'ultima, dedicando al taglio e alla raccolta un numero di 50 giorni all'anno, con almeno 2 ripetizioni su tutta l'area interessata;
  - o realizzazione del sito di stoccaggio temporaneo;
  - o potenziamento del parco mezzi in dotazione.
- Secondo (2023), terzo (2024) e quarto (2025) anno:
  - o attuazione dell'estirpazione in corrispondenza di limitate porzioni di fondale in cui risulta una nuova colonizzazione nonostante l'esecuzione dell'intervento a macro-scala (5 giorni di lavoro circa all'anno);
  - o svolgimento delle attività di sfalcio su aree esterne a quest'ultima, dedicando al taglio e alla raccolta un numero di 50 giorni all'anno, con almeno 2 ripetizioni su tutta l'area interessata.

## 7 Monitoraggio

È opportuno che, parallelamente all'esecuzione degli interventi individuati per il contenimento delle macrofite dell'Idroscalo siano attuate attività di monitoraggio ambientale con i seguenti obiettivi:

- verificare l'efficacia delle attività di contenimento;
- individuare le eventuali modifiche indotte sulle comunità macrofite (numero specie e abbondanza) e l'insorgenza di eventuali effetti indesiderati.

Si propone di eseguire le attività di monitoraggio attraverso l'applicazione della metodica di campionamento e riconoscimento delle macrofite acquatiche basata sulle direttive indicate in "Protocollo di campionamento e analisi di macrofite acquatiche in ambiente lacustre" <sup>2</sup>, prodotto da ISPRA.

Secondo la metodica in corrispondenza di ogni transetto si esegue l'ispezione a bordo di un'imbarcazione, muovendosi da riva verso il largo, tra intervalli di profondità progressivi di 1 m, fino all'assenza di vegetazione per due intervalli di profondità consecutivi. L'osservazione della presenza di macrofite è eseguita in 4 punti della barca (prua, poppa e a ogni lato della barca) mediante l'utilizzo di batiscopio e telecamera subacquea; quando, a causa della profondità o della scarsa trasparenza, la presenza della vegetazione o il suo riconoscimento sono risultate incerte, si utilizza un rampino per raccogliere direttamente dal fondale le macrofite eventualmente presenti. Durante la fase di campionamento, a ogni singolo taxon sono attribuiti valori di abbondanza relativa secondo la scala di Kohler nei diversi intervalli di profondità. In ogni punto di campionamento, inoltre, sono rilevate le coordinate geografiche, la profondità e la tipologia del fondale lacustre.

Le attività si eseguiranno in corrispondenza di almeno tre transetti trasversali rispetto al campo gara di canottaggio, con tre ripetizioni per anno così distribuite:

- fase di *Ante Operam*, all'inizio della stagione vegetativa prima di eseguire il taglio per verificare presenza delle piante lungo le aree di intervento, con stima dell'abbondanza delle specie presenti;
- fase di *Corso d'Opera*, al termine delle operazioni della prima fase di taglio per verificare la presenza delle specie lungo i transetti e le differenze rispetto alla fase di AO (stima abbondanza);
- fase di *Post Operam*, a ottobre al termine delle operazioni della seconda fase di taglio per verificare la presenza delle specie lungo i transetti (stima abbondanza).

Inoltre, si propone di eseguire l'esplorazione del fondale mediante l'impiego del robot subacqueo compatto (ROV) comandato a distanza per mezzo di un cavo collegato a una Base Wi-Fi, dotato di una videocamera. Il controllo del ROV avviene tramite un Pad che incorpora due joystick ed i comandi per foto, video, luci e funzioni stabilizzatrici. L'esplorazione del fondale permette di verificare la presenza di vegetazione nelle aree oggetto di intervento e quindi la presenza di zone di nuova colonizzazione dopo l'esecuzione dell'estirpazione.

Si propone, inoltre, di registrare separatamente i quantitativi di materiale vegetale rimosso mediante il taglio e di materiale vegetale raccolto lungo le rive, in modo tale da verificare l'incidenza della gestione delle macrofite nel tempo.

Al fine di osservare eventuali scostamenti dallo stato di fatto degli equilibri ecosistemici del bacino lacustre, si propone di monitorare la fauna ittica, nel primo e nell'ultimo anno di programmazione, all'inizio della stagione estiva e di effettuare campionamenti delle acque lacustri a supporto delle attività di campionamento delle macrofite.

Per quanto riguarda i campionamenti ittici, si propone di eseguire un campionamento semi-quantitativo della fauna ittica da barca in corrispondenza dei transetti di monitoraggio delle macrofite e nelle aree circostanti mediante elettropesca. L'attività di elettropesca è da effettuarsi con l'utilizzo di un elettrostorditore barellabile, che risulta efficace fino a una profondità di 2-2,5 m. Degli individui censiti devono essere misurati peso e lunghezza in modo tale da caratterizzare la struttura di popolazione e stimare l'abbondanza sito-specifica delle specie.

Il monitoraggio delle acque lacustri può essere eseguito attraverso la misura dei principali parametri chimico-fisici delle acque in corrispondenza del punto centrale dei transetti di indagine delle macrofite, impiegando una sonda multiparametrica con la restituzione dei valori di:

---

<sup>2</sup>[http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/MLG\\_\\_111\\_2014\\_Metodi\\_Biologici\\_acque.pdf](http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/MLG__111_2014_Metodi_Biologici_acque.pdf)

- pH;
- temperatura (°C);
- conducibilità a  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 25°C;
- salinità (ppm);
- potenziale REDOX;
- ossigeno disciolto (mg/l);
- ossigeno disciolto (% saturazione).

Tramite disco di Secchi viene rilevata la trasparenza dell'acqua. Mentre si prevede il prelievo di un campione di acqua mediante l'utilizzo di bottiglia di profondità (Ruttner) per l'analisi chimica di laboratorio dei composti del fosforo e dell'azoto.

## 8 Cronoprogramma

	2022		2023		2024		2025	
Inizio progetto	04/02/2022							
Potenziamento del parco mezzi	14/02/2022	31/12/2022	Concluso					
Taglio meccanico della vegetazione	15/04/2022	30/09/2022	17/04/2023	02/10/2023	15/04/2024	30/09/2024	14/04/2025	29/09/2025
Estirpazione delle piante acquatiche	15/03/2022	03/06/2022	02/05/2023	07/05/2023	02/05/2024	07/05/2024	05/05/2025	10/05/2025
Realizzazione di area di stoccaggio provvisorio	01/03/2022	10/04/2022	Concluso					
Monitoraggio delle macrofite	15/04/2022	10/10/2022	17/04/2023	12/10/2023	15/04/2024	10/10/2024	14/04/2025	09/10/2025

Per ciascun anno:

*Ante operam* - inizio stagione vegetativa

Corso d'opera - al termine del primo sfalcio

*Post operam* - al termine della stagione vegetativa

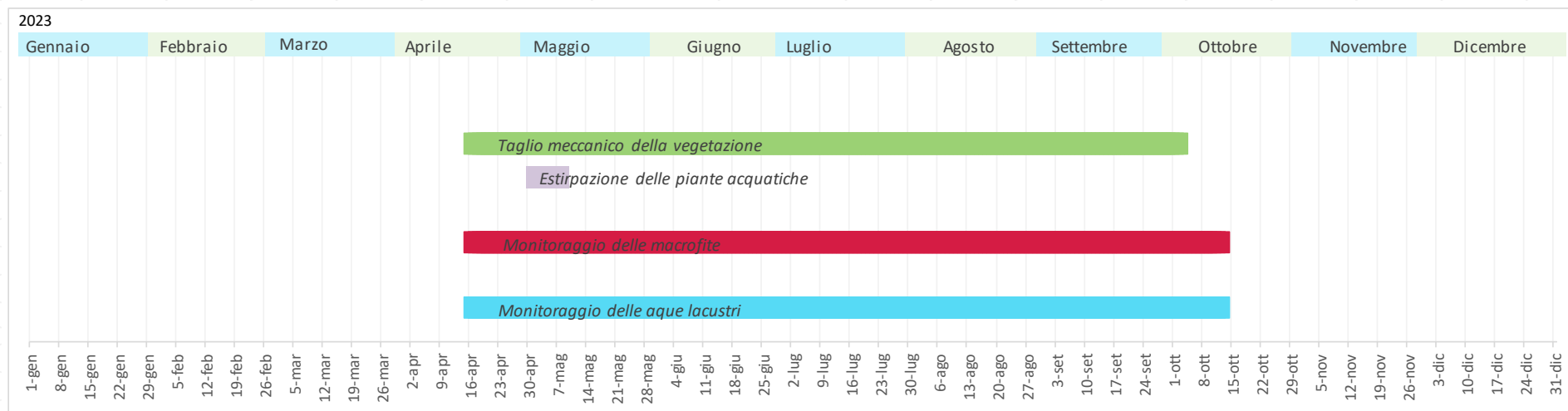
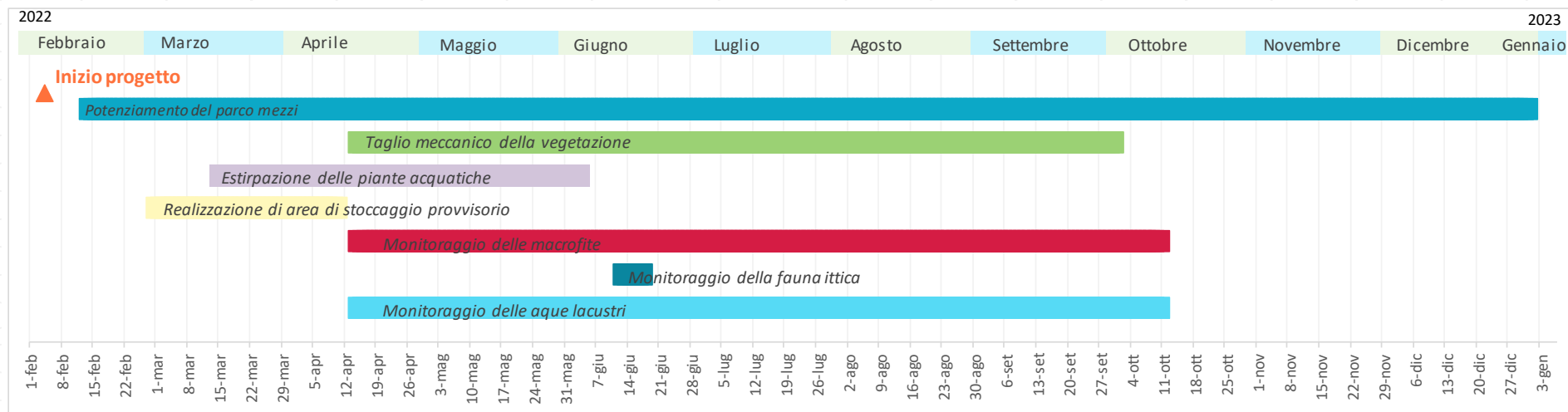
Monitoraggio della fauna ittica	13/06/2022	17/06/2022	-	-	-	-	16/06/2025	20/06/2025
	1 campionamento						1 campionamento	
Monitoraggio delle acque lacustri	15/04/2022	10/10/2022	17/04/2023	12/10/2023	15/04/2024	10/10/2024	14/04/2025	09/10/2025

Per ciascun anno:

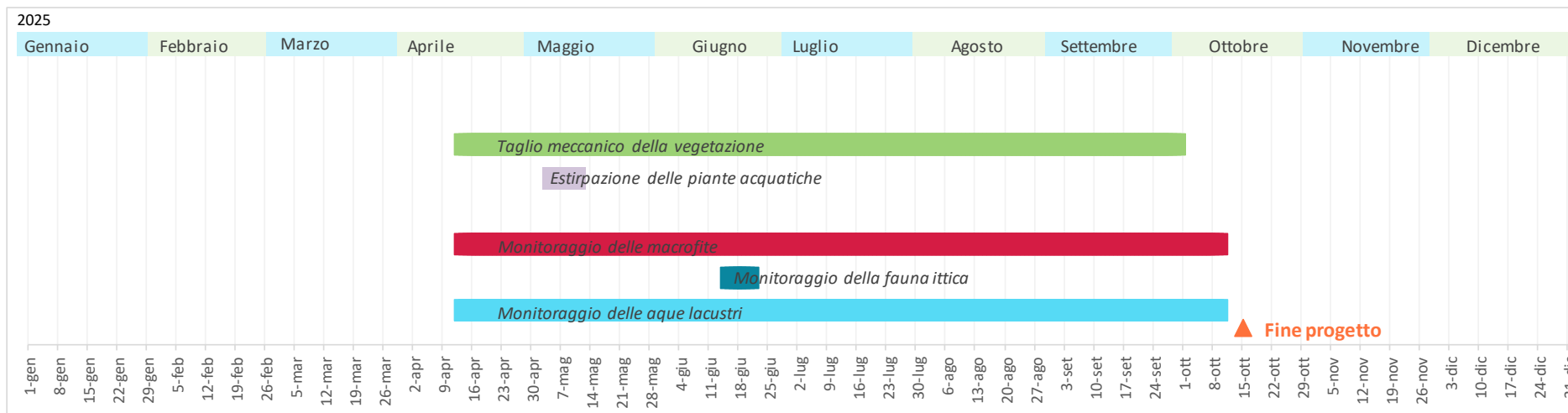
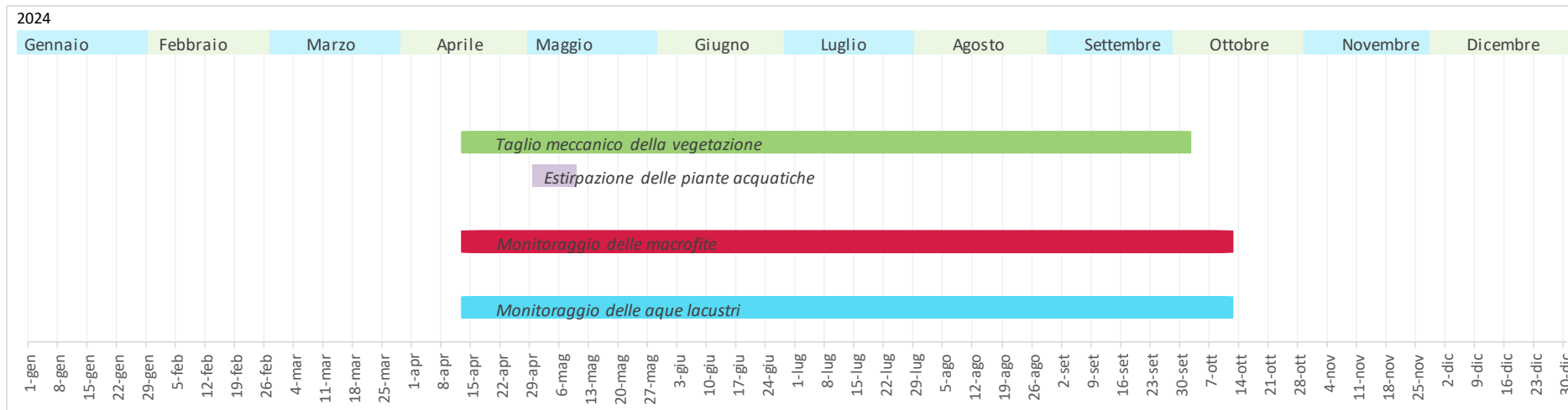
in concomitanza del monitoraggio delle macrofite

							Fine progetto	15/10/2025
--	--	--	--	--	--	--	---------------	------------

Studio di fattibilità per il contenimento delle macrofite acquatiche nel bacino dell'idroscalo  
 Relazione tecnico - illustrativa



Studio di fattibilità per il contenimento delle macrofite acquatiche nel bacino dell'idroscalo  
 Relazione tecnico - illustrativa



## 9 Calcolo sommario della spesa e quadro economico

Descrizione interventi	Anno 2022
Taglio meccanico	67.055 €
Realizzazione di area di stoccaggio provvisorio del materiale vegetale	20.000 €
Estirpazione delle macrofite	290.295 €
<b>Totale costi - interventi di contenimento e gestione delle macrofite (comprensivi degli oneri della sicurezza)</b>	<b>377.350 €</b>
<b>Somme a disposizione</b>	
Monitoraggio	10.000 €
Progetto Definitivo-Esecutivo (comprensivo CNPAIA 4%)	10.936 €
CSP (comprensivo CNPAIA 4%)	5.468 €
DL (comprensivo CNPAIA 4%)	12.832 €
CSE (comprensivo CNPAIA 4%)	13.670 €
IVA su interventi 22%	83.017 €
IVA su monitoraggio 22%	2.200 €
IVA su PDE 22%	2.406 €
IVA su CSP 22%	1.203 €
IVA su DL 22%	2.823 €
IVA su CSE 22%	3.007 €
<b>Totale somme a disposizione</b>	<b>141.731 €</b>
<b>Totale (IVA inclusa)</b>	<b>519.080 €</b>

### 9.1 Stima previsionale delle spese di gestione e manutenzione

Come specificato nel capitolo 6 e nel cronoprogramma si riporta di seguito indicazione delle spese riferibili al potenziamento del parco mezzi a disposizione per il contenimento delle macrofite (di cui al bando regionale Deliberazione di Giunta regionale n. XI/5333 del 04/10/2021) e la stima delle spese da sostenere per una corretta manutenzione e gestione degli interventi negli anni a seguire.

Potenziamento parco mezzi - Battelli per sfalcio e raccolta (acquisto e revisione)	289.700 €
IVA su acquisto e manutenzione 22%	63.734 €
<b>Totale potenziamento mezzi (IVA inclusa)</b>	<b>353.434 €</b>

<b>Descrizione interventi</b>	Anno 2023	Anno 2024	Anno 2025
Taglio meccanico	67.055 €	67.055 €	67.055 €
Estirpazione delle macrofite	19.566 €	19.566 €	19.566 €
<b>Totale costi - interventi di contenimento e gestione delle macrofite (comprensivi degli oneri della sicurezza)</b>	<b>86.621 €</b>	<b>86.621 €</b>	<b>86.621 €</b>
<b>Somme a disposizione</b>			
Monitoraggio	6.000 €	6.000 €	10.000 €
DL (comprensivo CNPAIA 4%)	4.422 €	4.422 €	4.422 €
IVA su interventi 22%	19.057 €	19.057 €	19.057 €
IVA su monitoraggio 22%	1.320 €	1.320 €	2.200 €
IVA su DL 22%	973 €	973 €	973 €
<b>Totale somme a disposizione</b>	<b>31.772 €</b>	<b>31.772 €</b>	<b>36.652 €</b>
<b>Totale (IVA inclusa)</b>	<b>118.393 €</b>	<b>118.393 €</b>	<b>123.273 €</b>

## 10 Bibliografia

- Actaplantarum- P. pusillus*. (s.d.). Tratto da [https://www.actaplantarum.org/flora/flora\\_info.php?id=506715](https://www.actaplantarum.org/flora/flora_info.php?id=506715)
- APPA TRENTO, A. T. (s.d.). «*Metodologie analitiche della componente vegetazionale negli ambienti di acque correnti (Macrofite)*.» *Centro Tematico Acque Interne e Marino Costiere*, 2004: 57.
- ARPA Lombardia. (aggiornamento anno 2019). *Stato delle acque superficiali in Regione Lombardia LAGHI - Rapporto triennale 2014-2016*.
- ARPA Lombardia. (dicembre 2020). *Stato delle acque superficiali in Lombardia IDROSCALO - aggiornamento 2014-2019*.
- Consorzio Ticino. (s.d.). «*Protocollo di sperimentazione nuovi livelli di esercizio del Lago Maggiore. Risultati del monitoraggio ambientale - triennio 2016-2018*.» s.d.
- G.Van Zuidam Baastian, E. T. (09 June 2015). *Wave forces limit the establishment of submerged macrophytes in large shallow lakes*. <https://doi-org.proxy.unimib.it/10.1002/lno.10115>.
- Lansdown, R. 2. (s.d.). *Potamogeton pusillus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T163982A120218868*. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T163982A120218868.en>. Downloaded on 11 October 2021.
- Montagni C., G. R. (s.d.). *Lagarosiphon major*. *Strategia di azione e degli interventi per il controllo e la gestione delle specie alloctone in Regione Lombardia*, 2018.
- Nimis Pier Luigi, A. D. (s.d.). «*Guide alle macrofite acquatiche del Friuli Venezia Giulia I - Piante Vascolari*.» *Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di scienze della vita, Guide interattive alla biodiversità KeYtoNATURE del LIFE13 ENV/IT/842 - Progetto Dryades*, s.d.
- Portale della Flora Italiana- *P. pusillus*. (s.d.). Tratto da [http://dryades.units.it/floritaly/index.php?procedure=taxon\\_page&tipo=all&id=6715](http://dryades.units.it/floritaly/index.php?procedure=taxon_page&tipo=all&id=6715)