



PARCHIVERBANOTICINO - IL LAGO MAGGIORE, IL FIUME TICINO SUBLACUALE E LE AREE NATURALI PROTETTE. VERIFICA E SPERIMENTAZIONE DI SCENARI DI GESTIONE SOSTENIBILI E CONDIVISI.

ID 481668 CUP G19C18000070007

WP4 - Valutazione degli effetti delle variazioni dei livelli sul sistema lago attraverso nuovi indicatori

Attività WP4_01 - Rilievo e analisi dello stato degli habitat di interesse comunitario: HABITAT 3150 E 91E0



REPORT CONCLUSIVO

FEBBRAIO 2023

DOTT. NATURALISTA MAURO ALESSANDRO BARDAZZI

mauro.bardaz@gmail.com

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

SOMMARIO

1 Il progetto ParchiVerbanoTicino	3
2 Descrizione degli habitat	3
2.1 Habitat 91E0* - <i>Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion glutinosae, Alnion incanae, Salicion albae)</i>	4
2.2 Habitat 3150 - <i>Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition</i>	4
3 Metodiche di indagine e localizzazione delle aree di monitoraggio	4
4 Risultati habitat 91E0*	10
4.1 Area 1 – ZSC Palude Bruschera	12
4.1.1 91E0_01	13
4.1.2 91E0_02	17
4.2 Area 2 – ZSC Sabbie d'Oro	23
4.2.1 91E0_03	24
4.2.2 91E0_04	30
4.3 Area 3 – ZSC Palude Bozza Monvallina	36
4.3.1 91E0_05	37
4.3.2 91E0_06	43
4.4 Area 4 – ZSC-ZPS Fondo Toce	49
4.4.1 91E0_07	50
4.4.2 91E0_08	55
4.5 Area 5 – ZSC-ZPS Canneti di Dormelletto	60
4.5.1 91E0_09	62
4.6 Sintesi dei dati raccolti negli habitat 91E0*	67
5 Risultati Habitat 3150	69
5.2 Area 1 – ZSC Palude Bruschera	70
5.2.1 3150_01	71
5.2.2 3150_02	72
5.3 Area 2 – ZSC Sabbie d'Oro	74
5.3.1 3150_03	74
5.3.2 3150_04	76
5.4 Area 3 – ZSC Palude Bozza Monvallina	77
5.4.1 3105_05	78

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

5.4.2 3150_06.....	80
5.5 Area 4 – ZSC-ZPS Fondo Toce.....	82
5.5.1 3150_07.....	84
5.5.2 3150_08.....	85
5.5.3 3150_09.....	86
5.6 Area 5 – ZSC-ZPS Canneti di Dormelletto.....	89
5.6.1 3150_10.....	90
5.6.2 3150_11.....	91
5.7 Sintesi dei dati raccolti negli habitat 3150.....	94
6 Conclusioni.....	99
7 Bibliografia.....	101
7.1 Habitat di interesse comunitario.....	101
7.2 91E0*.....	101
7.3 3150.....	102

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

1 IL PROGETTO PARCHIVERBANOTICINO

“Il Progetto Interreg ParchiVerbanoTicino (ID 481668) è stato ammesso a finanziamento così come stabilito nel D.d.s. n. 18691 del 12/12/2018, pubblicato sul B.U.R.L. Serie Ordinaria n. 51 del 17/12/2018, di cui il Consorzio del Ticino è partner.

Il Progetto nasce dall'esigenza, espressa da numerosi soggetti del territorio, di cooperare ai fini di definire un sistema di regolazione del Lago Maggiore e del Fiume Ticino efficiente e sostenibile anche in termini ambientali, con particolare riferimento alle aree di maggiore rilevanza naturalistica.

Il progetto è promosso da un partenariato composto da due capifila, uno italiano, l'Ente gestore delle aree protette del Ticino e del Lago Maggiore, uno svizzero, la Fondazione Bolle di Magadino e dai seguenti partner: Parco Lombardo della Valle del Ticino, Università degli Studi dell'Insubria, Consorzio del Ticino, CNR e Riserva Naturale Pian di Spagna e Lago di Mezzola.

Il progetto ParchiVerbanoTicino è articolato in 8 Work package (WP). Le attività di interesse per il Lago Maggiore e per il Consorzio del Ticino sono contenute nel WP3 “Valutazione degli effetti della variazione dei livelli attraverso indicatori disponibili” e WP04 “Valutazione degli effetti dei livelli sul sistema lago attraverso nuovi indicatori”.

Di seguito si riporta l'incarico specifico del professionista Mauro Alessandro Bardazzi incaricato dal Consorzio come “Tecnico esperto nel rilievo degli habitat acquatici con particolare riferimento agli habitat di interesse comunitario di cui alla Direttiva 92/43/CEE - ATTIVITÀ WP04-01 Rilievo e analisi dello stato degli habitat di interesse comunitario”.

Le attività specifiche dell'incarico rispondono al seguente:

- WP04

01 Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

Studio degli habitat di interesse comunitario 3150 (comunità idrofittiche) e 91E0* (foreste alluvionali, ripariali e paludose)

Le attività hanno previsto il rilievo dell'estensione degli habitat di interesse comunitario tipici dei litorali lacustri, con particolare riferimento agli habitat 3150 (*Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition*) e 91E0* (*Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior - Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*), quali possibili indicatori degli effetti della variazione dei livelli lacustri.

2 DESCRIZIONE DEGLI HABITAT

L'incarico prevede lo studio e il rilievo dell'estensione degli habitat di interesse comunitario 3150 (comunità acquatiche) e 91E0* (fasce riparie) quali possibili indicatori degli effetti della regolazione dei livelli lacustri. Di seguito i due habitat vengono sinteticamente descritti al fine di permettere al lettore una maggiore comprensione delle scelte operative effettuate; per una descrizione più dettagliata si rimanda ai manuali di interpretazione degli habitat regionali e nazionale (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2010).

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

2.1 HABITAT 91E0* - FORESTE ALLUVIONALI DI *ALNUS GLUTINOSA* E *FRAXINUS EXCELSIOR*

(*ALNOPADION*, *ALNION GLUTINOSAE*, *ALNION INCANAE*, *SALICION ALBAE*)

ConSORZI boschivi tendenzialmente igrofilo, in genere misti (ontani, pioppi e salice bianco), riconducibili a due ambiti ecologici: formazioni ripariali (più prossime all'alveo del corso d'acqua e quindi fortemente condizionate dalla sua dinamica, su suoli soggetti a forte variazione nel livello di saturazione dell'acqua) e formazioni palustri (presso aree umide, su suoli con ristagno d'acqua più o meno permanente).

Presentano diversi stati di maturazione, soprattutto nel caso delle formazioni ripariali dove possono anche prevalere formazioni con una forte componente arbustiva. Le formazioni di questo habitat sono in genere miste, di rado pure (alnete palustri). Le formazioni ripariali sono spesso frammentate e continue unicamente lungo i maggiori fiumi. Presenza caratteristica nei boschi ripariali planiziali di *Salix alba*, *Populus nigra* e *P. alba*. *Alnus glutinosa* è saltuariamente presente nei boschi ripariali planiziali, dove diviene prevalente soprattutto in lanche e morte, e frequente dalla fascia collinare a quella montana, dove viene sostituito progressivamente da *Alnus incana*. Analogamente, si assiste ad una vicarianza altitudinale tra *Ulmus minor* e *U. glabra*. *Fraxinus excelsior* è presente soprattutto dalla fascia collinare.

2.2 HABITAT 3150 - LAGHI EUTROFICI NATURALI CON VEGETAZIONE DEL *MAGNOPOTAMION* O

HYDROCHARITION

Habitat con vegetazione macrofitica che comprende fitocenosi strutturalmente diverse nei corpi d'acqua lentiche, dalle dimensioni di pozze a quelle dei laghi, costituite in prevalenza, se non esclusivamente, da idrofite appartenenti alle piante superiori. Le acque sono di tipo eutrofico, raramente mesotrofiche. È peculiarmente presente nei bacini lacustri, dove può occupare estese superfici. In primo luogo vi sono le comunità dominate da idrofite radicate e sommerse (genere *Potamogeton* in particolare), delle quali solo gli apparati fiorali sono esposti sopra la superficie dell'acqua; alternativamente sono invece costituite da comunità vegetali liberamente natanti, formate da idrofite la cui radicazione nel fondale è temporanea o inesistente. Anche in questo caso gli apparati fiorali appaiono sopra il pelo dell'acqua mentre le superfici fogliari si sviluppano in superficie (*Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna* spp., ad es.) o al contrario rimangono del tutto sommerse (gen. *Utricularia*).

Si tratta di comunità in genere paucispecifiche, spesso addirittura monospecifiche, costituite tipicamente da idrofite obbligate. Tra le specie più frequenti rinvenute, troviamo idrofite radicate con apparato vegetativo completamente sommerso, come *Potamogeton perfoliatus*, *Stuckenia pectinata* (ex *P. pectinatus*), *P. trichoides*, *Myriophyllum spicatum*, *Najas major*, *Zannichellia palustris*, *Vallisneria spiralis*, *Elodea nuttallii* e *Lagarosiphon major*, o con apparato vegetativo almeno parzialmente emerso, come *Nuphar lutea* e *Trapa natans*; tra le pleustofite, *Ceratophyllum demersum*, *Utricularia australis* (sommerse) e *Lemna minor* (galleggianti). In presenza di fondale basso, nelle comunità si rinvengono elofite (*Carex* spp. e *Phragmites australis*), spesso indicatrici di interrimento dell'habitat.

3 METODICHE DI INDAGINE E LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO

Le attività principali sono state effettuate col fine di raccogliere **informazioni plano-altimetriche** e poter correlare alla regolazione dei livelli lacustri la comparsa negli anni di eventuali modifiche nell'estensione degli habitat. Parallelamente, sono stati effettuati **rilevamenti della composizione floristica** per caratterizzare le fitocenosi presenti.

Per quel che riguarda l'Habitat 91E0* le informazioni spaziali sono state raccolte utilizzando GPS topografici. Nell'ambito dei rilievi sono stati acquisiti numerosi "punti di controllo", cioè punti GPS

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

localizzati sul perimetro delle aree da monitorare. I rilievi sono stati effettuati in parte a piedi e in parte in barca (a seconda dei livelli lacustri). Per ogni area campione i dati raccolti sono stati i seguenti:

- Coordinate geografiche dei capisaldi, con lo scopo di orientare i rilievi nello spazio e renderli sovrapponibili tra i diversi anni.
- Coordinate geografiche dei punti di controllo.

Il rilievo è stato eseguito con ricevitori GPS topografici secondo la metodologia denominata *Differential Global Navigation Satellite System (DGNS)* in cui vengono utilizzati due ricevitori; uno, chiamato *base*, acquisisce i dati inviati dai satelliti rimanendo in una posizione nota, mentre il secondo, denominato *rover*, si muove attorno al primo. Questa metodologia di lavoro permette di effettuare una valutazione dell'errore commesso, confrontando i valori delle misure con quelli desunti dalle effemeridi dei satelliti; tali correzioni vengono dunque trasmesse e applicate alle misure eseguite dal *rover*. Nel caso specifico si è ricorso al sistema *base-rover* in cui la base, posizionata dagli operatori in un punto noto, comunica tramite segnale radio le correzioni al *rover*. La comunicazione avviene grazie ad una connessione internet alla rete "NatGeo", tramite segnale GSM/GPRS.

La strumentazione utilizzata è la seguente:

- *Topcon HiperV*, utilizzabile esclusivamente come *rover*.
- *Topcon GR-3*, utilizzabile come base in un sistema *base-rover* oppure esclusivamente come *rover*.



Figura 1. Attrezzatura GPS utilizzata (a sinistra) e attività di rilievo topografico dell'habitat 91E0* (a destra)

Tutte le informazioni spaziali raccolte sono restituite nel sistema di coordinate WGS84 UTM 32N (EPSG 32632); le quote, inizialmente ellissoidiche, vengono ricondotte al geode con opportune trasformazioni. I dati rilevati sono stati poi importati in ambiente GIS, con lo scopo di analizzare i dati grezzi puntuali e, all'occorrenza, trasformarli in linee su cui effettuare confronti tra rilievi realizzati in momenti diversi.

I rilievi dell'habitat 91E0* sono stati eseguiti in estate nel 2020, in inverno nel 2021 e in autunno nel 2021 e nel 2022.

Per quel che riguarda l'habitat 3150 le modalità di indagine sono state differenti fra le due tipologie di ambienti indagati. Mentre per il lamineto è possibile eseguire una mappatura precisa della sua estensione in relazione alla presenza di piante emerse, per il potameto le indagini si sono focalizzate

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

sul riconoscimento delle macrofite acquatiche e il rilevamento delle profondità di colonizzazione. In entrambi i casi, le informazioni spaziali sono state raccolte utilizzando GPS topografici.

Per ogni rilievo oltre ai dati floristici e di copertura (utilizzando la scala di Braun-Blanquet, modificata da Pignatti; Cappelletti, 1976), sono stati presi i dati stazionali e le profondità, segnando anche i limiti tra le varie comunità individuate. La classi di abbondanza sono le seguenti:

Tabella 1. Scala di Braun-Blanquet con le classi di abbondanza e le relative percentuali di copertura associate

Classi di abbondanza	1	2	3	4	5
Percentuale di copertura	1-5%	5-25%	25-50%	50-75%	75-100%

L'attrezzatura utilizzata è quella elencata nel "Protocollo di campionamento di macrofite acquatiche in ambiente lacustre" presente nel manuale ISPRA "Metodi Biologici per le acque superficiali interne" (Manuali e Linee Guida 111/2014).

I rilievi sono stati effettuati con l'utilizzo di un batiscopio, fino a dove profondità e trasparenza lo consentivano, e di una telecamera subacquea. Si è proceduto, inoltre, a campionare le specie osservate, utilizzando un doppio rastrello opportunamente modificato. Tutte le informazioni raccolte sono state georeferenziate tramite GPS.

Le indagini relative all'habitat 3150 sono state eseguite in estate nel 2020 e nel 2021.

Sulla base della bibliografia, dei dati pregressi relativi a presenza e localizzazione degli habitat di interesse comunitario disponibili nella sezione biodiversità della regione Lombardia (Osservatorio Regionale per la Biodiversità - <http://www.biodiversita.lombardia.it>), della regione Piemonte (<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali>) e delle osservazioni effettuate direttamente in campo, sono state individuate le aree di monitoraggio così come indicato nella cartografia di seguito riportata. Le aree di monitoraggio sono localizzate nei siti della Rete Natura 2000:

- ZSC Palude Bruschera IT2010015, denominata Area 1
- ZSC Sabbie d'Oro IT2010021, denominata Area 2
- ZSC Palude Bozza Monvallina IT2010017, denominata Area 3
- ZSC-ZPS Fondo Toce IT1140001, denominata Area 4
- ZSC-ZPS Canneti di Dormelletto IT1150004, denominata Area 5

Di seguito viene riportata in carta la localizzazione delle aree di monitoraggio degli habitat 91E0* e 3150.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

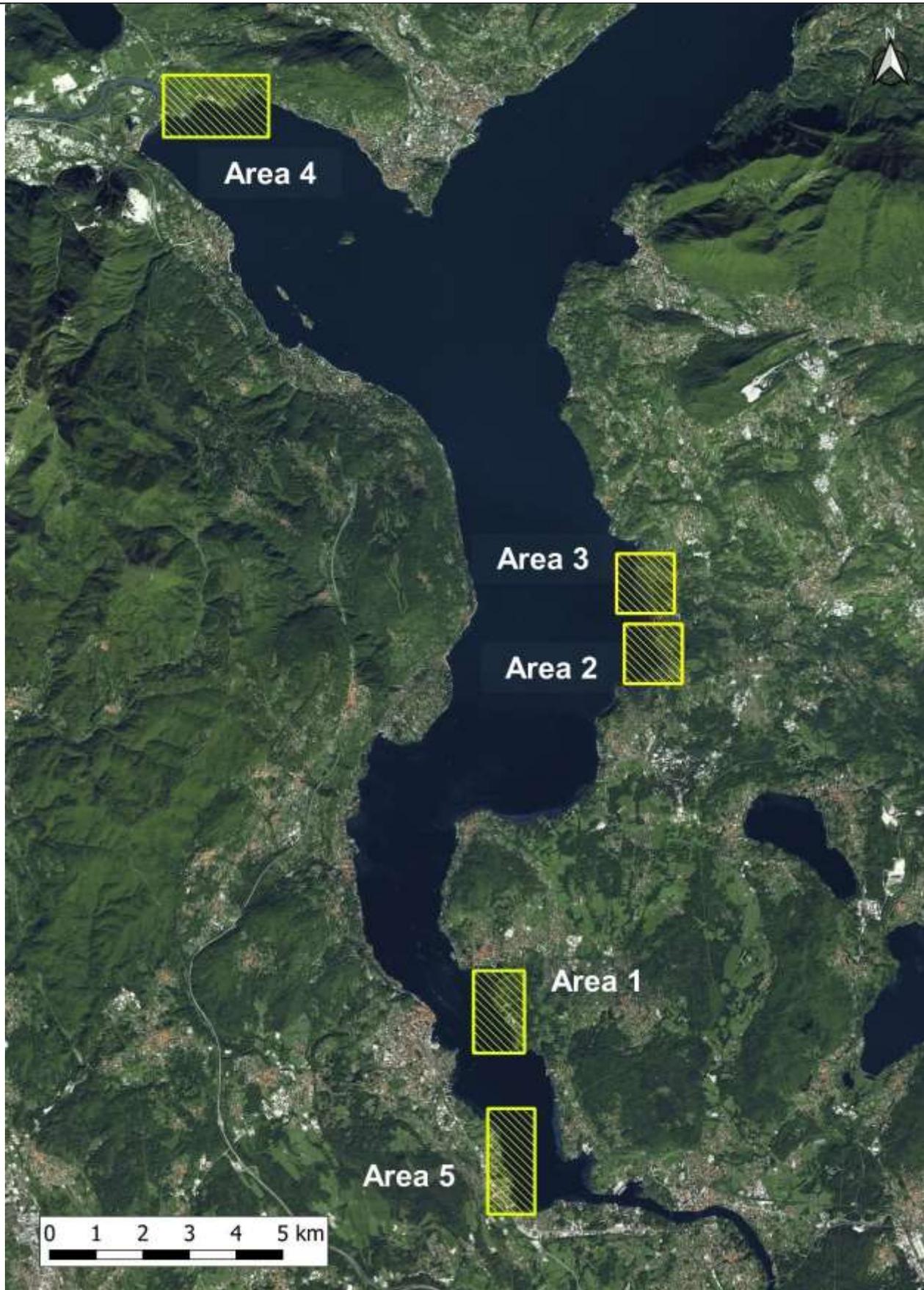


Figura 2. Localizzazione delle aree di monitoraggio degli habitat di interesse comunitario 91E0* e 3150

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

Per l'habitat 91E0* sono stati individuati 9 siti situati nei pressi delle sponde lacustri e con diretto contatto con le acque.

Tabella 2. Localizzazione degli habitat di interesse comunitario 91E0* monitorati

ID SITO	COMUNE	RETE NATURA 2000
91E0_01	Angera	ZSC Palude Bruschera
91E0_02	Angera	ZSC Palude Bruschera
91E0_03	Brescia	ZSC Sabbie d'Oro
91E0_04	Brescia	ZSC Sabbie d'Oro
91E0_05	Besozzo	ZSC Palude Bozza Monvallina
91E0_06	Besozzo	ZSC Palude Bozza Monvallina
91E0_07	Verbania	ZSC-ZPS Fondo Toce
91E0_08	Verbania	ZSC-ZPS Fondo Toce
91E0_09	Dormelletto	ZSC-ZPS Canneti di Dormelletto

Le attività principali sono state effettuate col fine di raccogliere informazioni plano-altimetriche per poter correlare alla variazione dei livelli lacustri la comparsa negli anni di eventuali modifiche dell'habitat e in particolare, viste le finalità del progetto, della loro porzione più vicina al lago. Per quel che riguarda i rilievi delle quote, è stato scelto di effettuare una campagna di monitoraggio in periodo invernale (gennaio/febbraio 2021), per ridurre al minimo l'interferenza dell'apparato fogliare della vegetazione arborea sulla strumentazione topografica. In periodo estivo/autunnale, invece, in concomitanza del massimo sviluppo della vegetazione e in particolare dell'apparato fogliare delle piante presenti nello strato arboreo, è stata rilevata la proiezione delle chiome sul terreno al fine di ottenere nel 2020 una linea rappresentativa del limite esterno (verso le aree a lago) dell'habitat e valutarne la variazione negli anni successivi (2021 e 2022). Parallelamente, sono stati effettuati rilevamenti della composizione floristica.

Complessivamente, quindi, tra il 2020 e il 2022 sono state effettuate 4 campagne di monitoraggio in ognuno dei 9 siti, per un totale di 36 rilievi.

Tabella 3. Numerosità e date dei rilievi effettuati

ID SITO	2020	2021 inverno	2021	2022
91E0_01	15/06/2020	04/02/2021	13/10/2021	10/10/2022
91E0_02	15/06/2020	04/02/2021	13/10/2021	10/10/2022
91E0_03	17/06/2020	05/02/2021	01/10/2021	11/10/2022
91E0_04	17/06/2020	05/02/2021	01/10/2021	11/10/2022
91E0_05	17/06/2020	08/02/2021	01/10/2021	11/10/2022
91E0_06	17/06/2020	08/02/2021	01/10/2021	11/10/2022
91E0_07	12/06/2020	27/01/2021	20/10/2021	12/10/2022
91E0_08	12/06/2020	27/01/2021	20/10/2021	12/10/2022
91E0_09	10/11/2020	29/01/2021	14/10/2021	13/10/2022

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 3. Rilievo topografico dell'habitat 91E0*

Per il monitoraggio dell'habitat 3150 sono stati individuati 11 siti.

Tabella 4. Localizzazione degli 11 siti indagati dell'habitat 3150

ID SITO	COMUNE	RETE NATURA 2000
3150_01	Angera	ZSC Palude Bruschera
3150_02	Angera	ZSC Palude Bruschera
3150_03	Brescia	ZSC Sabbie d'Oro
3150_04	Brescia	ZSC Sabbie d'Oro

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

3150_05	Besozzo	ZSC Palude Bozza Monvallina
3150_06	Besozzo	ZSC Palude Bozza Monvallina
3150_07	Verbania	ZSC-ZPS Fondo Toce
3150_08	Verbania	ZSC-ZPS Fondo Toce
3150_09	Verbania	ZSC-ZPS Fondo Toce
3150_10	Dormelletto	ZSC-ZPS Canneti di Dormelletto
3150_11	Dormelletto	ZSC-ZPS Canneti di Dormelletto

Complessivamente, quindi, tra il 2020 e il 2021 sono state effettuate 2 campagne di monitoraggio in ognuno degli 11 siti, per un totale di 22 rilievi.

Tabella 5. Numerosità e date dei rilievi effettuati

ID SITO	2020	2021
3150_01	16/07/2020	27/08/2021
3150_02	16/07/2020	27/08/2021
3150_03	13/07/2020	30/08/2021
3150_04	13/07/2020	30/08/2021
3150_05	13/07/2020	30/08/2021
3150_06	13/07/2020	30/08/2021
3150_07	14/07/2020	23/08/2021
3150_08	14/07/2020	23/08/2021
3150_09	14/07/2020	23/08/2021
3150_10	15/07/2020	25/08/2021
3150_11	15/07/2020	25/08/2021



Figura 4. Rilievo dell'habitat 3150

4 RISULTATI HABITAT 91E0*

Nei paragrafi seguenti si riportano i risultati dei monitoraggi condotti per l'habitat 91E0*.

I siti riconducibili all'habitat 91E0* situati nei pressi delle sponde lacustri e con diretto contatto con le acque sono risultati 9 distribuiti fra 5 macroaree identificate con le aree protette del lago. **Tabella 6. Localizzazione degli habitat di interesse comunitario 91E0* monitorati**

ID SITO	COMUNE	RETE NATURA 2000
91E0_01	Angera	ZSC Palude Bruschera

Studio degli habitat di interesse comunitario 3150 e 91E0* - Relazione finale Dott. Mauro Aiessandro Bardazzi

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

91E0_02	Angera	ZSC Palude Bruschera
91E0_03	Brescia	ZSC Sabbie d'Oro
91E0_04	Brescia	ZSC Sabbie d'Oro
91E0_05	Besozzo	ZSC Palude Bozza Monvallina
91E0_06	Besozzo	ZSC Palude Bozza Monvallina
91E0_07	Verbania	ZSC-ZPS Fondo Toce
91E0_08	Verbania	ZSC-ZPS Fondo Toce
91E0_09	Dormelletto	ZSC-ZPS Canneti di Dormelletto

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

4.1 AREA 1 – ZSC PALUDE BRUSCHERA

Di seguito vengono esposti i risultati relativi ai siti 91E0_01 e 91E0_02 localizzati ad Angera nella ZSC Palude Bruschera.



Figura 5. Localizzazione degli habitat di interesse comunitario 91E0_01 e 91E0_02 nella ZSC Palude Bruschera

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

4.1.1 91E0_01

Si tratta di un saliceto arboreo dominato da *Salix alba*; sotto lo strato arboreo prevale la presenza di substrato minerale nudo sabbioso, solo di rado colonizzato da altra vegetazione. In particolare nello strato arbustivo è presente un nucleo di *Salix cinerea* e, in quello erbaceo, di *Phragmites australis*; alla base dei salici arborei si sviluppa anche uno strato muscinale. Solo nel 2022, anno caratterizzato da livelli del lago molto bassi (mediamente prossimi allo zero idrometrico, pari a 193,01 m s.l.m.), c'è stato un aumento dello strato erbaceo dato dalla colonizzazione del substrato solitamente nudo da parte di specie prevalentemente sinantropiche e nitrofile (*Erigeron* sp. e *Urtica dioica*).

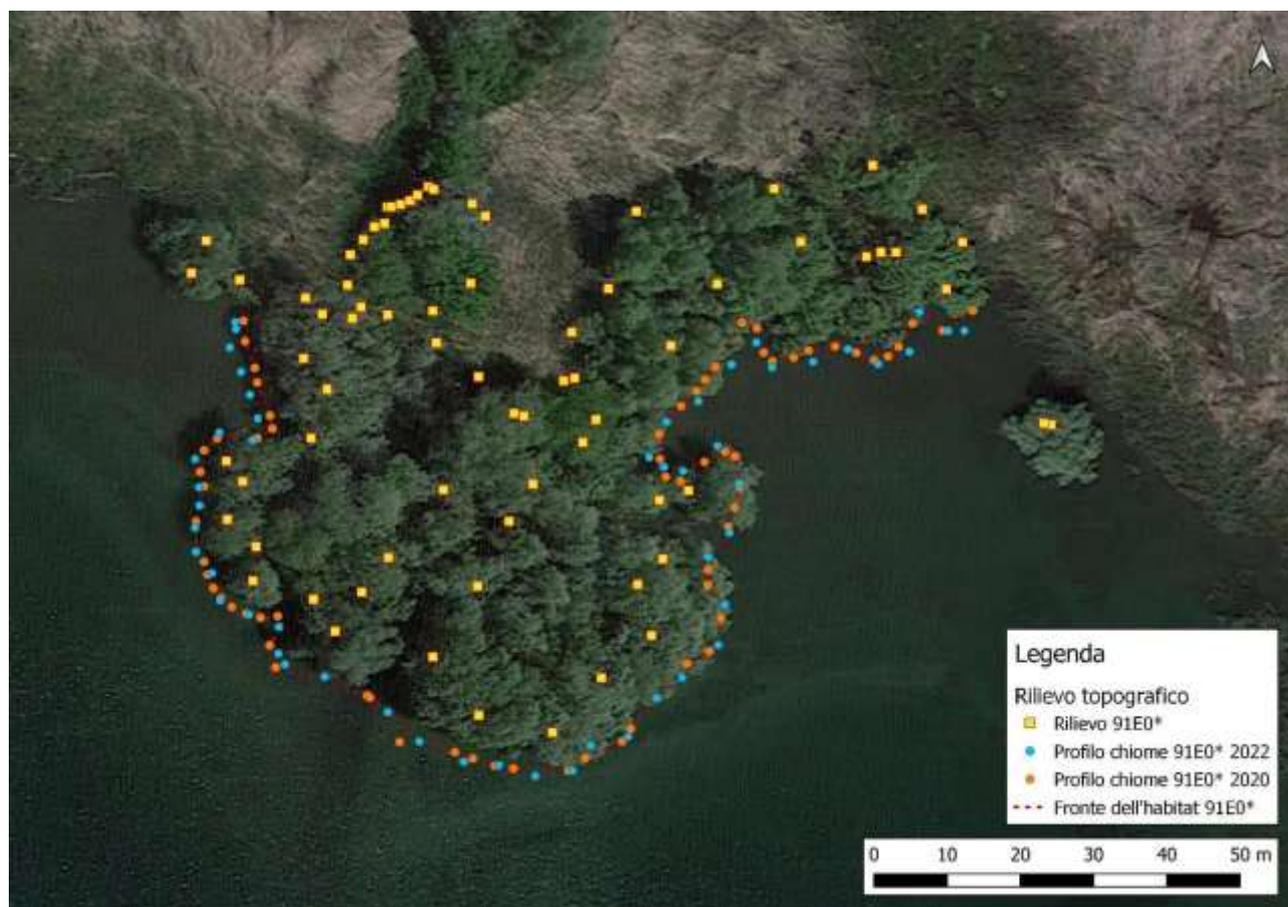


Tabella 7. Percentili delle quote assolute (m s.l.m.) e relative (m rispetto allo zero di Sesto Calende) rilevate

	Minima	25° percentile	Mediana	75° percentile	Massima
Quote assolute	193,27	193,60	193,72	193,84	194,64
Quote relative	0,26	0,59	0,71	0,83	1,63

L'area indagata, con un diametro di circa 60 metri, si attesta ad una quota compresa tra un massimo di 194,64 m s.l.m. e un minimo di 193,27 m s.l.m.

Il confronto della linea del fronte rilevato nel 2020 con i dati raccolti negli anni successivi non ha messo in evidenza alcuna variazione. Tuttavia, alla base dei salici compresi tra 193,90 e 193,27 m s.l.m. è stata notata la presenza di fenomeni erosivi del substrato, con conseguente esposizione di parte dell'apparato radicale; l'entità di questa esposizione è risultata inversamente proporzionale alla quota e alla distanza dall'acqua.

Di seguito si riporta un breve report fotografico dell'habitat 91E0_01 nei diversi anni di monitoraggio.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 7. Habitat 91E0_01 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 8. Habitat 91E0_01 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'inverno 2021

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 9. Habitat 91E0_01 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'estate 2021

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 10. Habitat 91E0_01 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'estate 2022

4.1.2 91E0_02

L'habitat in questione è risultato composto da formazioni miste di *Salix alba*, specie dominante, *Populus nigra* e *P. tremula*, concentrati in una stretta fascia sul margine lacustre; posteriormente a questa fascia si ha un progressivo aumento della presenza di *Robinia pseudoacacia*. Sotto lo strato arboreo, nella porzione a diretto contatto con l'acqua, prevale *Phragmites australis*, che forma popolamenti pressoché monospecifici; allontanandosi dall'acqua si incontrano nuclei più o meno

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

estesi e frammentati di *Lythrum salicaria* e individui appartenenti ai generi *Persicaria* (ad es. *P. hydropiper*) e *Carex* (principalmente *C. brizoides*), sostituiti a quote ancora più elevate da un fitto strato arbustivo composto prevalentemente da piante del genere *Rubus*. Nel 2022, malgrado i livelli del lago molto bassi non sono state notate variazioni della vegetazione presente, probabilmente grazie alla ridotta presenza di substrato nudo facilmente colonizzabile dalle specie nitrofile e sinantropiche risultate abbondanti in altri siti indagati (caratterizzati dalla presenza di strato erbaceo e arbustivo ridotti).

Tabella 8. Percentili delle quote assolute (m s.l.m.) e relative (m rispetto allo zero di Sesto Calende) rilevate

	Minima	25° percentile	Mediana	75° percentile	Massima
Quote assolute	193,90	194,00	194,11	194,66	195,38
Quote relative	0,89	0,99	1,10	1,65	2,37

Viste le caratteristiche dell'area e considerati gli obiettivi del progetto, si è scelto di concentrare i rilievi topografici invernali nella porzione di habitat maggiormente interessata dalle dinamiche lacustri, corrispondente a una fascia con un'ampiezza di circa 10 metri compresa tra un massimo di 195,38 m s.l.m. e un minimo di 193,90 m s.l.m.

Il confronto della linea del fronte rilevato nel 2020 con i dati raccolti negli anni successivi non ha messo in evidenza alcuna variazione e non è stata notata la presenza di fenomeni erosivi.

Di seguito si riporta la carta con la sintesi dei dati topografici rilevati e un breve report fotografico dell'habitat 91E0_02 nei diversi anni.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura

Studio degli habitat di interesse comunitario 3150 e 91E0* - Relazione finale

Dott. Mauro Alessandro Bardazzi



Figura 12. Habitat 91E0_02 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 13. Habitat 91E0_02 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'inverno 2021

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

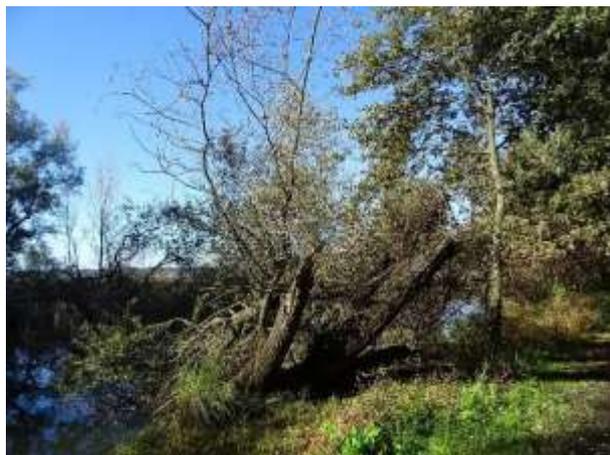


Figura 14. Habitat 91E0_02 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'estate 2021

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 15. Habitat 91E0_02 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'estate 2022

4.2 AREA 2 – ZSC SABBIE D'ORO

Di seguito vengono esposti i risultati relativi ai siti 91E0_03 e 91E0_04 localizzati a Brebbia nella ZSC Sabbie d'Oro.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

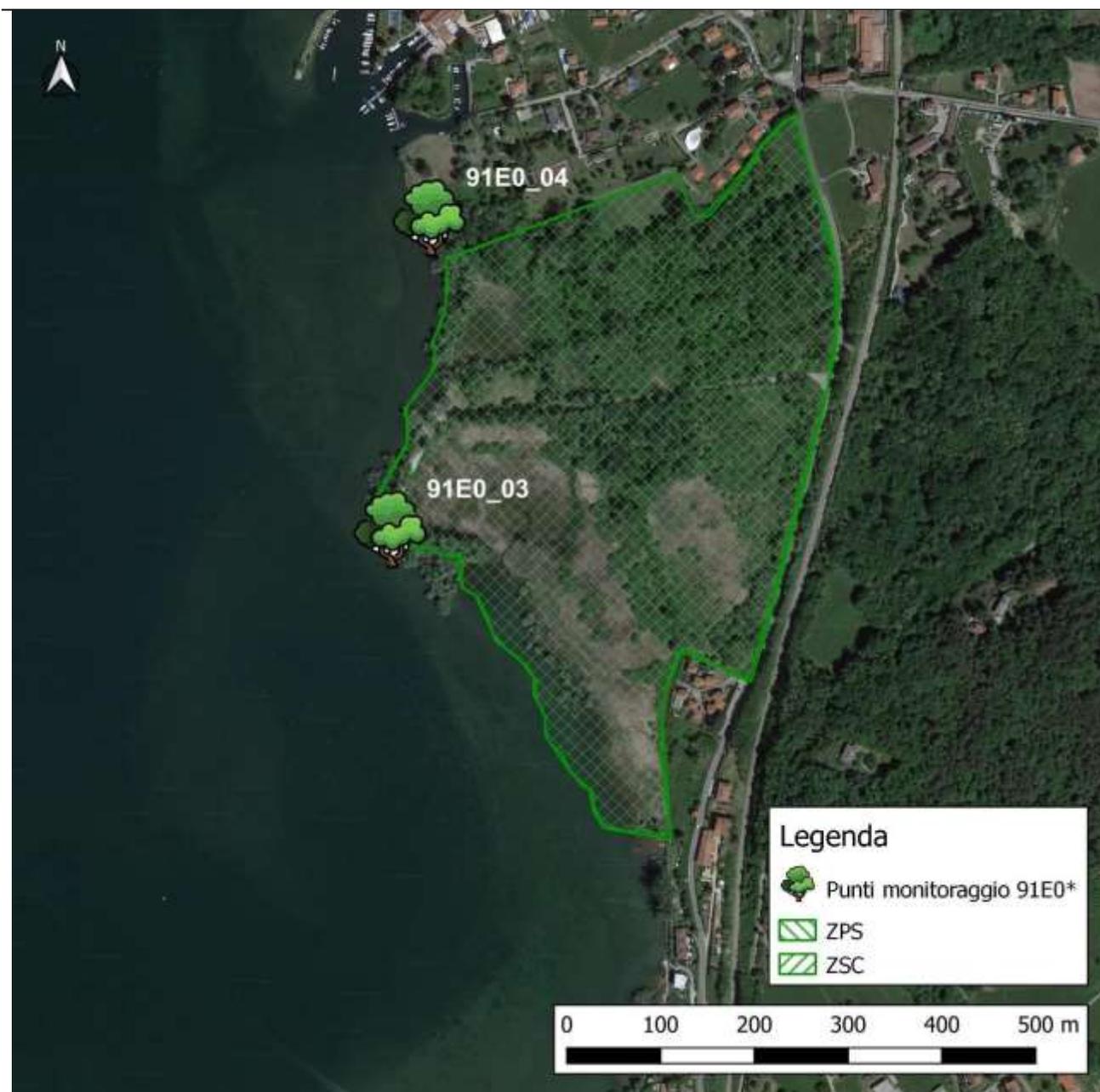


Figura 16. Localizzazione degli habitat di interesse comunitario 91E0_03 e 91E0_04 nella ZSC Sabbie d'Oro

4.2.1 91E0_03

L'habitat è composto da un saliceto arboreo dominato da *Salix alba*, con sporadica presenza di *Populus alba*, *Acer negundo* e *Robinia pseudoacacia*; sotto lo strato arboreo è prevalente un substrato minerale nudo sabbioso solo di rado colonizzato da altra vegetazione (*Phragmites australis* nello strato erbaceo e vegetazione briofitica alla base dei salici arborei). Solo nel 2022, anno caratterizzato da livelli del lago molto bassi (mediamente prossimi allo zero idrometrico, pari a 193,01 m s.l.m.), c'è stato un aumento dello strato erbaceo dato dalla colonizzazione del substrato solitamente nudo da parte di specie prevalentemente sinantropiche e nitrofile (*Urtica dioica*, *Erigeron* sp., *Echinochloa crus-galli* e *Persicaria lapathifolia*).

Tabella 9. Percentili delle quote assolute (m s.l.m.) e relative (m rispetto allo zero di Sesto Calende) rilevate

	Minima	25° percentile	Mediana	75° percentile	Massima
Quote assolute	193,07	193,65	194,05	194,43	195,35
Quote relative	0,06	0,64	1,04*	1,42	2,34

Studio degli habitat di interesse comunitario 3150 e 91E0* - Relazione finale Dott. Mauro Alessandro

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

L'area indagata, di ampiezza compresa tra 30 e 50 metri, si attesta ad una quota tra un massimo di 195,35 m s.l.m. e un minimo di 193,07 m s.l.m.

Il confronto della linea del fronte rilevato nel 2020 con i dati raccolti negli anni successivi non ha messo in evidenza variazioni significative, anche se nel 2021 sono stati rinvenuti un paio di salici caduti a quota 193,20 m s.l.m. (Figura 17). Inoltre, alla base dei salici compresi tra 193,79 e 193,07 m s.l.m. è stata notata la presenza di fenomeni erosivi del substrato, con conseguente esposizione di parte dell'apparato radicale; l'entità di questa esposizione è risultata inversamente proporzionale alla quota e alla distanza dall'acqua.

Di seguito si riporta la carta con la sintesi dei dati topografici rilevati e un breve report fotografico dell'habitat 91E0_03 nei diversi anni.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

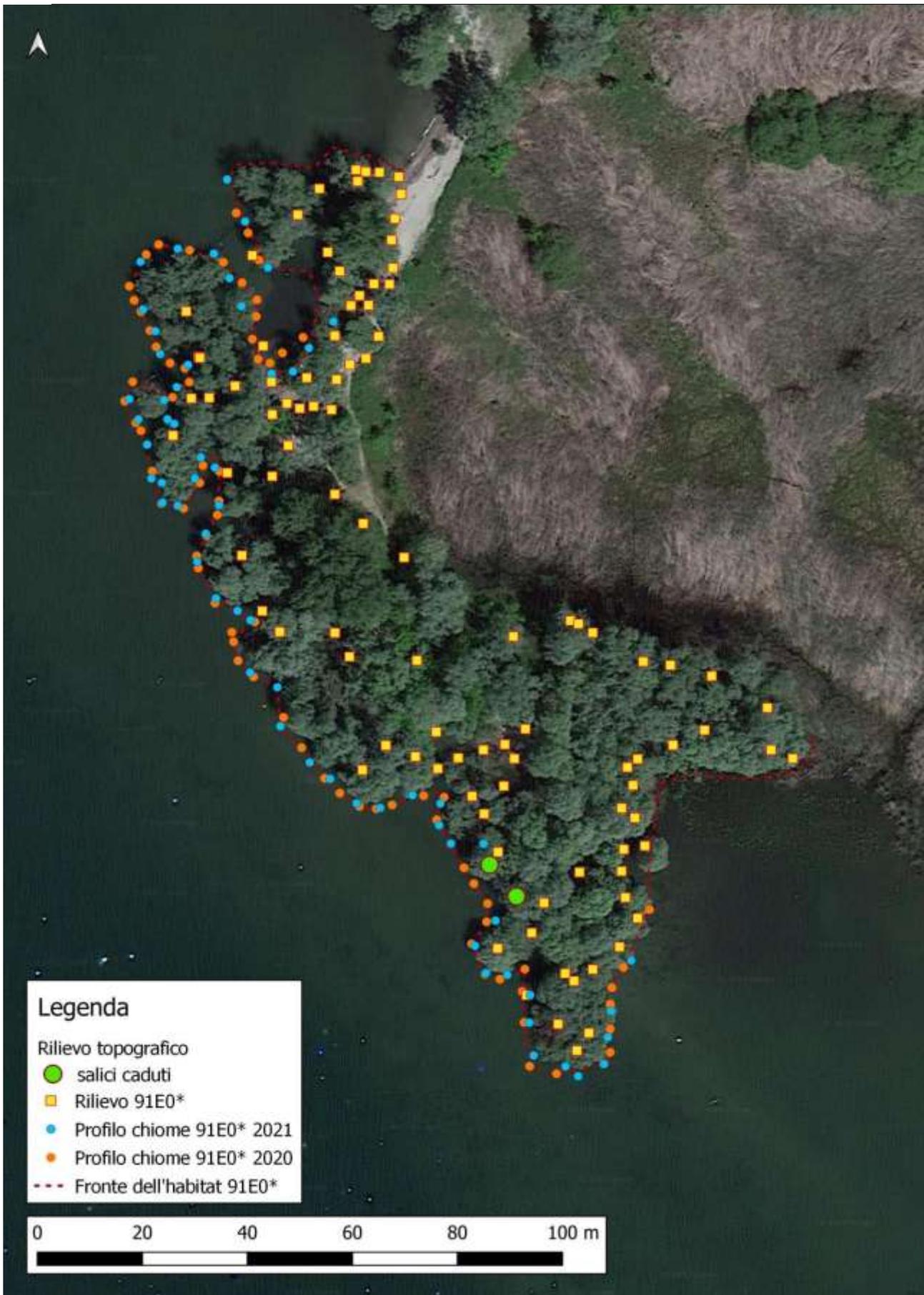


Figura
17. Sintesi dei dati topografici rilevati

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 18. Habitat 91E0_03 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 19. Habitat 91E0_03 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'inverno 2021

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 20. Habitat 91E0_03 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'estate 2021

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 21. Habitat 91E0_03 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'estate 2022

4.2.2 91E0_04

L'habitat indagato è composto da un saliceto arboreo dominato da *Salix alba*, con sporadica presenza di *Populus alba*, *Acer negundo* e *Robinia pseudoacacia*; sotto lo strato arboreo prevale un substrato minerale nudo sabbioso solo di rado colonizzato da altra vegetazione (*Phragmites australis* e vegetazione briofitica alla base degli alberi). Nelle zone meno frequentemente allagate si incontrano

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

popolamenti più o meno estesi di *Carex* sp. (tra cui anche *C. brizoides*), sostituiti a quote ancora più elevate da un fitto strato arbustivo composto principalmente da piante del genere *Rubus*. Nel 2022, anno caratterizzato da livelli del lago molto bassi (mediamente prossimi allo zero idrometrico, pari a 193,01 m s.l.m.), un'ampia porzione del substrato solitamente nudo è stata occupata da specie prevalentemente sinantropiche e nitrofile (*Solidago gigantea*, *Echinochloa crusgalli* e *Persicaria lapathifolia*).

Tabella 10. Percentili delle quote assolute (m s.l.m.) e relative (m rispetto allo zero di Sesto Calende) rilevate

	Minima	25° percentile	Mediana	75° percentile	Massima
Quote assolute	193,32	193,82	193,99	194,38	194,84
Quote relative	0,31	0,81	0,98	1,37	1,83

L'area indagata, ampia circa 30 metri, si attesta ad una quota compresa tra un massimo di 194,84 m s.l.m. e un minimo di 193,32 m s.l.m.

Il confronto della linea del fronte rilevato nel 2020 con i dati raccolti negli anni successivi non ha messo in evidenza variazioni. Tuttavia, alla base dei salici compresi tra 194,02 e 193,32 m s.l.m. è stata notata la presenza di fenomeni erosivi del substrato, con conseguente esposizione di parte dell'apparato radicale; l'entità di questa esposizione è risultata inversamente proporzionale alla quota e alla distanza dall'acqua.

Di seguito si riporta la carta con la sintesi dei dati topografici rilevati e un breve report fotografico dell'habitat 91E0_04 nei diversi anni.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

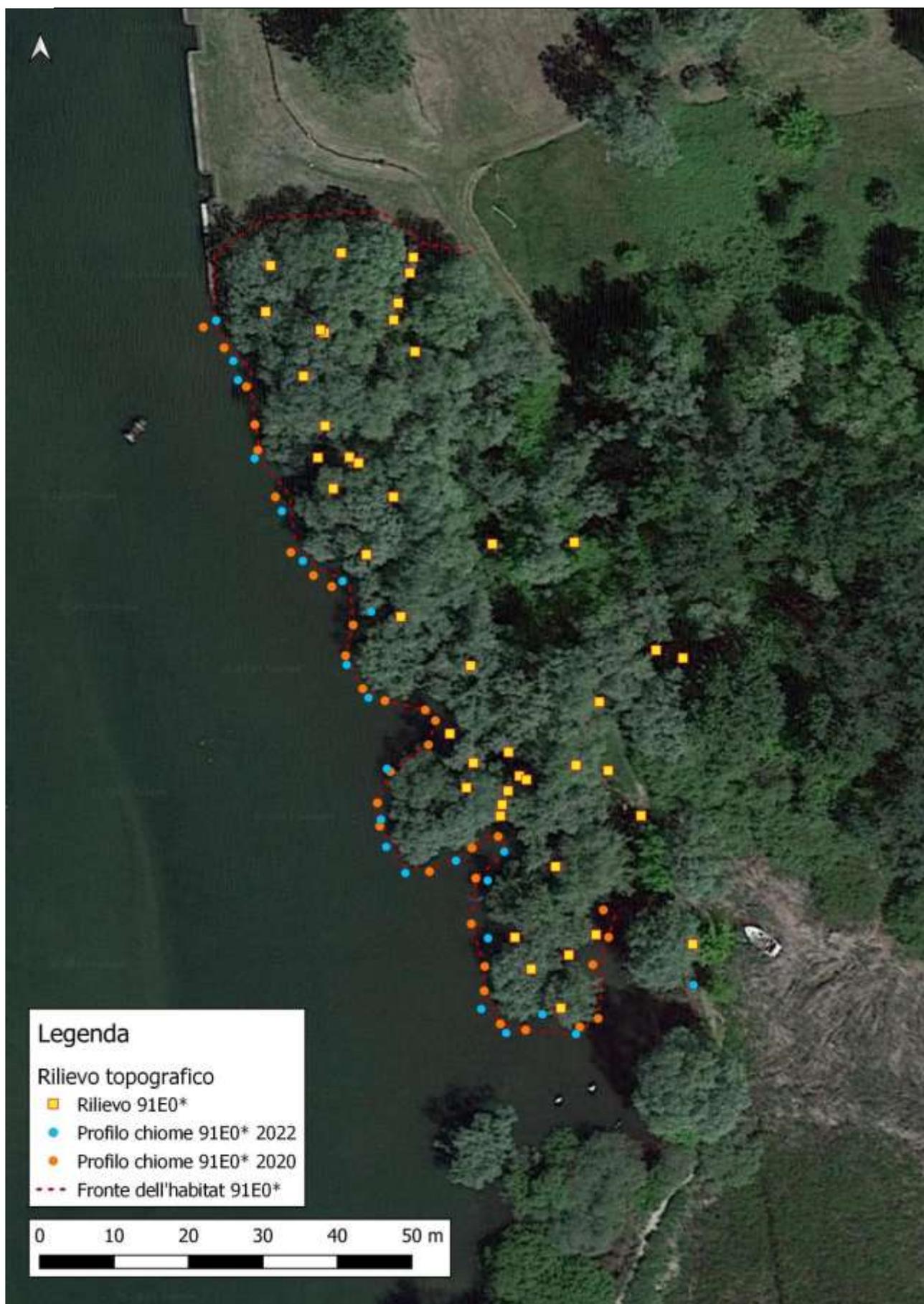


Figura
22. Sintesi dei dati topografici rilevati

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 23. Habitat 91E0_04 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020



PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 24. Habitat 91E0_04 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'inverno 2021



PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 25. Habitat 91E0_04 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'estate 2021



PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 26. Habitat 91E0_04 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'estate 2022

4.3 AREA 3 – ZSC PALUDE BOZZA MONVALLINA

Di seguito vengono esposti i risultati relativi ai siti 91E0_05 e 91E0_06 localizzati a Besozzo nella ZSC Palude Bozza Monvallina.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

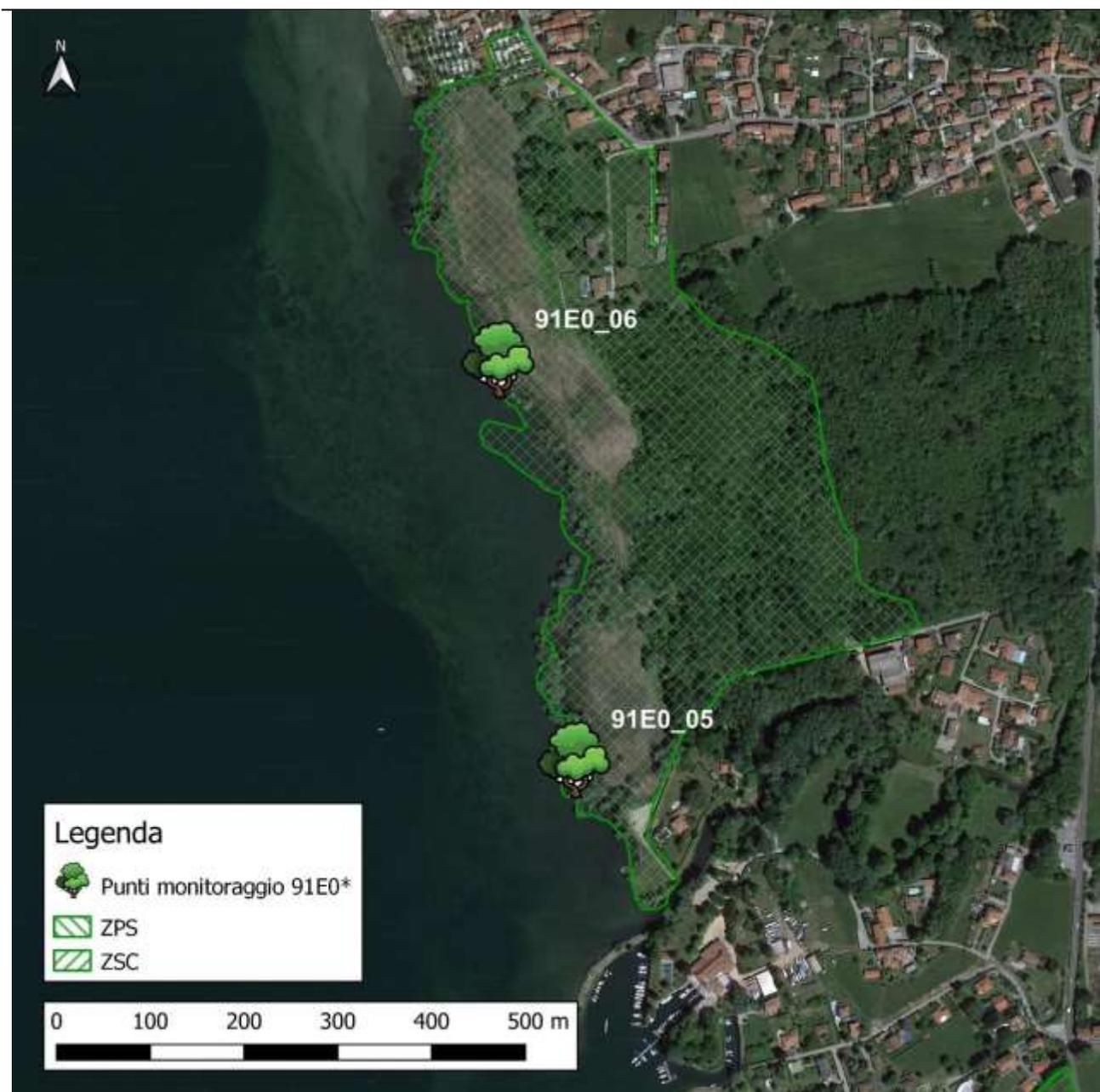


Figura 27. Localizzazione degli habitat di interesse comunitario 91E0_05 e 91E0_06 nella ZSC Palude Bozza Monvallina

4.3.1 91E0_05

Si tratta di un saliceto arboreo dominato da *Salix alba*; sotto lo strato arboreo prevale la presenza di substrato minerale nudo sabbioso colonizzato da nuclei molto frammentati di *Phragmites australis*; alla base dei salici arborei si sviluppa anche uno strato muscinale. Solo nel 2022, anno caratterizzato da livelli del lago molto bassi (mediamente prossimi allo zero idrometrico, pari a 193,01 m s.l.m.), c'è stato un aumento dello strato erbaceo dato dalla colonizzazione del substrato solitamente nudo da parte di specie prevalentemente sinantropiche e nitrofile (*Erigeron* sp., *Echinochloa crus-galli*, *Persicaria lapathifolia* e *Bidens frondosa*).

Tabella 11. Percentili delle quote assolute (m s.l.m.) e relative (m rispetto allo zero di Sesto Calende) rilevate

	Minima	25° percentile	Mediana	75° percentile	Massima
--	--------	----------------	---------	----------------	---------

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

Quote assolute	193,05	193,58	193,82	193,99	194,82
Quote relative	0,04	0,56	0,81	0,98	1,81

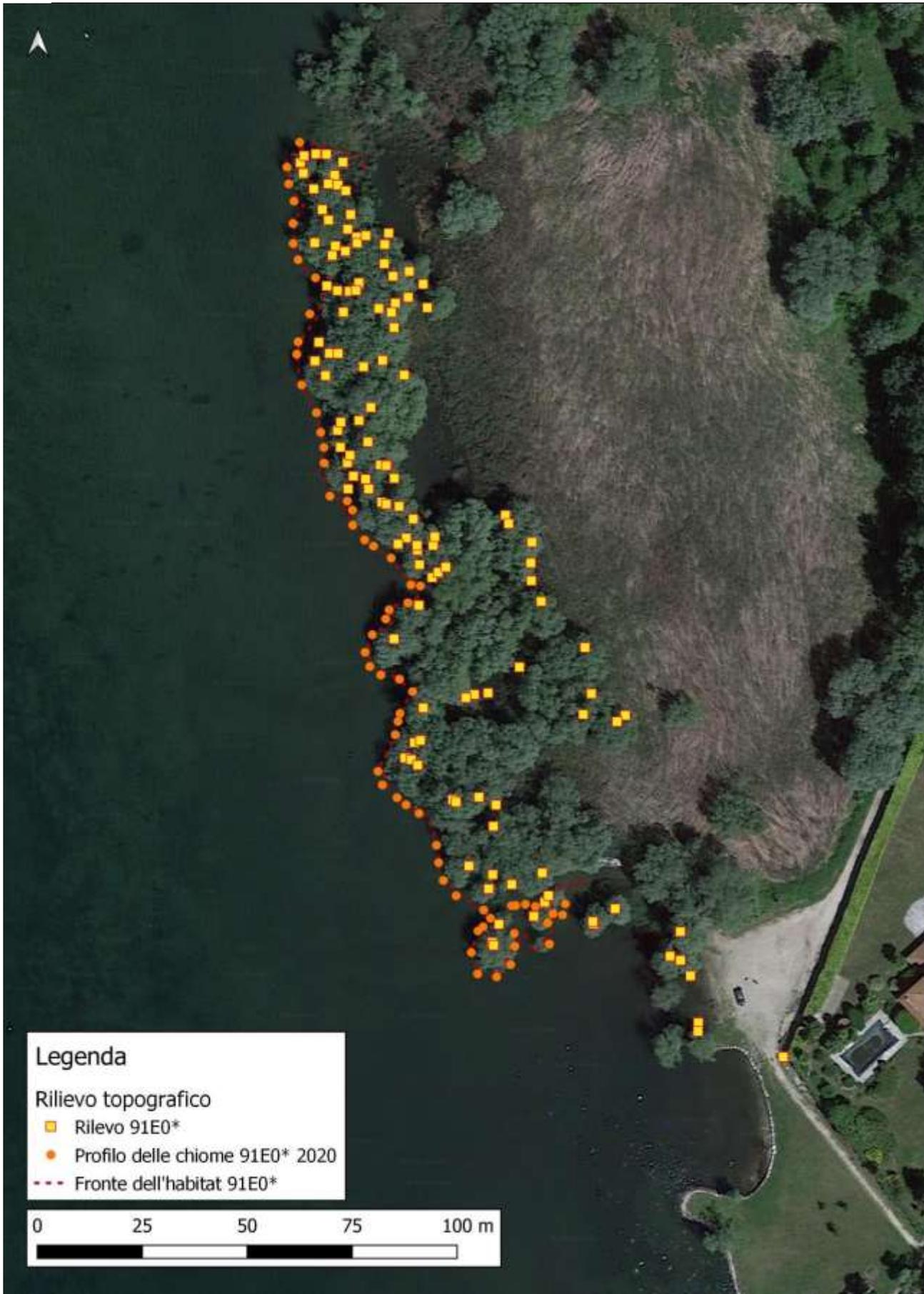
L'area indagata, di ampiezza compresa tra 20 e 40 metri, si attesta ad una quota tra un massimo di 194,82 m s.l.m. e un minimo di 193,05 m s.l.m.

Il confronto della linea del fronte rilevato nel 2020 con i dati raccolti negli anni successivi non ha messo in evidenza variazioni significative. Tuttavia, alla base dei salici compresi tra 193,75 e 193,05 m s.l.m. è stata notata la presenza di fenomeni erosivi del substrato, con conseguente esposizione di parte dell'apparato radicale; l'entità di questa esposizione è risultata inversamente proporzionale alla quota e alla distanza dall'acqua.

Di seguito si riporta la carta con la sintesi dei dati topografici rilevati e un breve report fotografico dell'habitat 91E0_05 nei diversi anni.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura

Studio degli habitat di interesse comunitario 3150 e 91E0* - Relazione finale

Dott. Mauro Alessandro Bardazzi



Figura 29. Habitat 91E0_05 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 30. Habitat 91E0_05 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'inverno 2021

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 31. Habitat 91E0_05 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'estate 2021

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 32. Habitat 91E_05 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'estate 2022

4.3.2 91E0_06

In questo sito *Salix alba* forma un popolamento quasi puro; sotto lo strato arboreo si alterna la presenza di substrato nudo (prevalentemente sabbioso, in alcuni punti ricoperto da pochi centimetri di materiale fangoso) a vegetazione erbacea, principalmente *Phragmites australis* e *Schoenoplectus lacustris*; alla base dei salici arborei si sviluppa anche uno strato muscinale. Lungo il margine più "terrestre" dell'habitat, già negli anni 2020 e 2021 sono state rinvenute alcune delle specie sinantropiche e nitrofile che nel 2022 (anno con livelli lacustri mediamente prossimi allo zero

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

idrometrico, pari a 193,01 m s.l.m.) hanno colonizzato gran parte del substrato solitamente nudo (*Erigeron* sp., *Echinochloa crus-galli*, *Persicaria lapathifolia*, *Bidens frondosa*, *Apios americana*, *Urtica dioica* e *Sicyos angulatus*).

Tabella 12. Percentili delle quote assolute (m s.l.m.) e relative (m rispetto allo zero di Sesto Calende) rilevate

	Minima	25° percentile	Mediana	75° percentile	Massima
Quote assolute	193,23	193,45	193,67	194,14	194,73
Quote relative	0,22	0,44	0,66	1,13	1,72

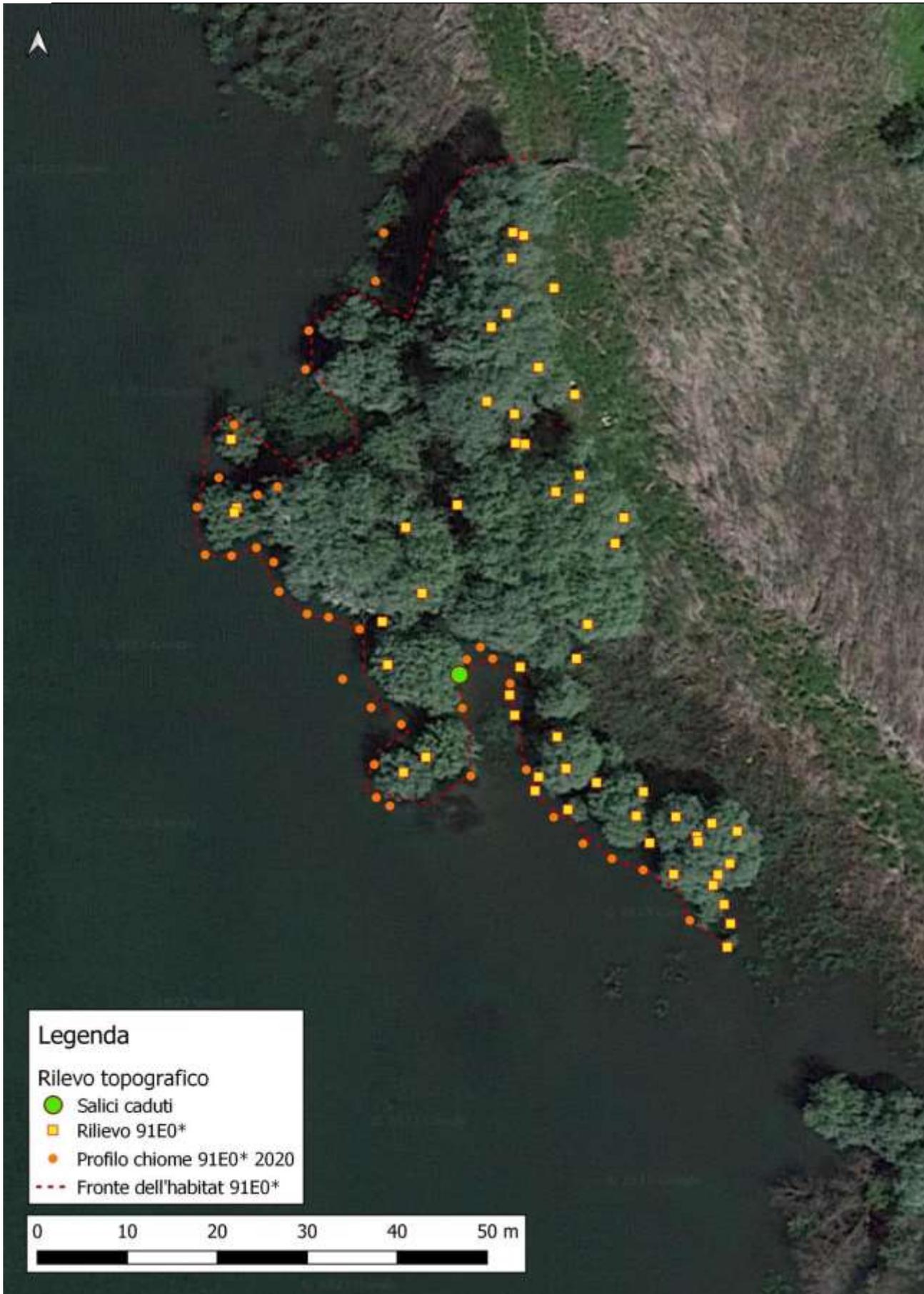
L'area indagata, di ampiezza compresa tra 10 e 40 metri, si attesta ad una quota tra un massimo di 194,73 m s.l.m. e un minimo di 193,23 m s.l.m.

Il confronto della linea del fronte rilevato nel 2020 con i dati raccolti negli anni successivi non ha messo in evidenza alcuna variazione, anche se nel 2021 è stato rinvenuto un salice caduto a quota 193,51 m s.l.m. (Figura 33). Inoltre, alla base dei salici compresi tra 193,68 e 193,23 m s.l.m. è stata notata la presenza di fenomeni erosivi del substrato, con conseguente esposizione di parte dell'apparato radicale; l'entità di questa esposizione è risultata inversamente proporzionale alla quota e alla distanza dall'acqua.

Di seguito si riporta la carta con la sintesi dei dati topografici rilevati e un breve report fotografico dell'habitat 91E0_06 nei diversi anni.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura

Studio degli habitat di interesse comunitario 3150 e 91E0* - Relazione finale

Dott. Mauro Alessandro Bardazzi



Figura 34. Habitat 91E0_06 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 35. Habitat 91E0_06 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'inverno 2021

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 36. Habitat 91E0_06 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'estate 2021

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 37. Habitat 91E0_06 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'estate 2022

4.4 AREA 4 – ZSC-ZPS FONDO TOCE

Di seguito vengono esposti i risultati relativi ai siti 91E0_07 e 91E0_08 localizzati a Verbania nella ZSC-ZPS Fondo Toce.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 38. Localizzazione degli habitat di interesse comunitario 91E0_07 e 91E0_08 nella ZSC-ZPS Fondo Toce

4.4.1 91E0_07

Dalle indagini svolte nel 2020 è emersa la presenza di formazioni forestali miste. Nello strato arboreo è risultato presente principalmente *Salix alba*, affiancato da diverse specie del genere *Populus* (*P. alba*, *P. nigra*, *P. x canescens*); saltuariamente, sono stati rinvenuti anche *Alnus glutinosa*, *Ulmus minor* e *Fraxinus excelsior* e le specie alloctone *Robinia pseudoacacia* e *Acer negundo*. Il sottobosco è risultato praticamente impenetrabile da specie erbacee, essendo quasi completamente colonizzato da un fitto strato arbustivo di rovi (*Rubus caesius*). L'habitat si sviluppa sulla sponda sinistra idrografica del fiume Toce, nei pressi della confluenza col Lago Maggiore. Dopo la piena di inizio ottobre 2020 del Toce, buona parte della sponda è stata erosa, riducendo la superficie dell'habitat di circa 2 ettari (Figura 39); malgrado questo evento, i rilievi floristici effettuati negli anni successivi non hanno messo in luce differenze.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

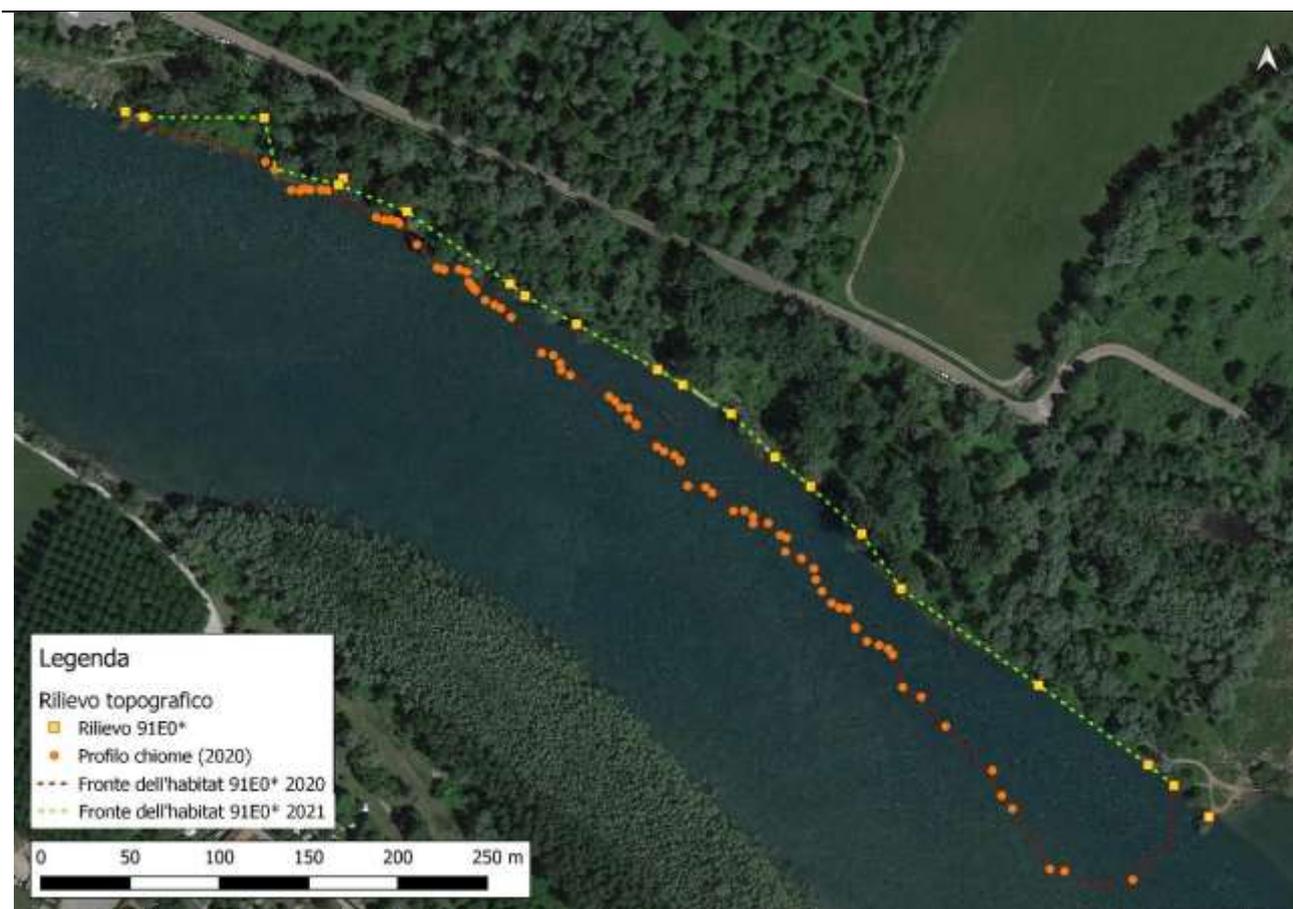


Figura 39. Sintesi dei dati topografici rilevati

Tabella 13. Percentili delle quote assolute (m s.l.m.) e relative (m rispetto allo zero di Sesto Calende) rilevate

	Minima	25° percentile	Mediana	75° percentile	Massima
Quote assolute	194,33	195,18	195,63	195,94	196,49
Quote relative	1,32	2,17	2,62	2,93	3,48

L'area indagata, di ampiezza compresa tra 10 e 60 metri, si attesta ad una quota tra un massimo di 196,49 m s.l.m. e un minimo di 194,33 m s.l.m.

Di seguito si riporta un breve report fotografico dell'habitat 91E0_07 nei diversi anni.



PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 40. Habitat 91E0_07 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020



PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 41. Habitat 91E0_07 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'inverno 2021



PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 42. Habitat 91E0_07 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'estate 2021



PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 43. Habitat 91E0_07 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'estate 2022

4.4.2 91E0_08

L'habitat indagato si sviluppa sulla sponda destra idrografica del fiume Toce, nei pressi della confluenza col Lago Maggiore. Sulla fascia a diretto contatto con le acque (ampia circa 5 m) risulta molto evidente l'azione del fiume, che contribuisce al continuo ringiovanimento del bosco, costituito da un saliceto arboreo a *Salix alba*, con individui isolati di *Alnus glutinosa* e *Populus nigra*; sotto lo strato arboreo prevale la presenza di substrato minerale nudo sabbioso (solo sporadica *P. australis*). Col progressivo allontanamento dall'acqua (sia in termini planimetrici, sia altimetrici) l'habitat diventa progressivamente più strutturato; nello strato arboreo aumenta la presenza di *Alnus glutinosa* e *Populus nigra*, mentre nel sottobosco si sviluppano colonie sempre più fitte di *Rubus caesius*, al quale si uniscono poche altre specie (tra cui le più rappresentate sono risultate essere *Typhoides arundinacea* e *Brachypodium sylvaticum*).

La piena di inizio ottobre 2020 del Toce, che ha eroso buona parte della sponda opposta, ha avuto un impatto decisamente inferiore sulla sponda destra; infatti, nei rilievi effettuati nel 2021, quest'ultima presentava segni di limitata erosione (progressivamente meno evidenti discendendo il corso del fiume verso la foce) con un arretramento contenuto della superficie vegetata sul fronte acquatico dell'habitat (al massimo 1 metro) e nessun cambiamento dal punto di vista floristico.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 44. Sintesi dei dati topografici rilevati

Tabella 14. Percentili delle quote assolute (m s.l.m.) e relative (m rispetto allo zero di Sesto Calende) rilevate

	Minima	25° percentile	Mediana	75° percentile	Massima
Quote assolute	193,23	193,71	193,87	194,03	195,34
Quote relative	0,22	0,70	0,86	1,02	2,33

Nel 2022, anno caratterizzato da livelli del lago molto bassi (mediamente prossimi allo zero idrometrico, pari a 193,01 m s.l.m.), è stata riscontrata una maggiore presenza di specie sinantropiche e nitrofile (*Urtica dioica*, *Erigeron canadensis*, *Phytolacca americana*, *Buddleja davidii*, *Solidago gigantea* e *Echinochloa crus-galli*), comunque già presenti anche negli anni precedenti, seppure in misura minore.

Viste le caratteristiche dell'area e considerati gli obiettivi del progetto, si è scelto di concentrare i rilievi topografici invernali nella porzione di habitat maggiormente interessata dalle dinamiche fluviali e lacustri, corrispondente a una fascia con un'ampiezza di circa 10 metri compresa tra un massimo di 195,34 m s.l.m. e un minimo di 193,23 m s.l.m.

Di seguito si riporta un breve report fotografico dell'habitat 91E0_08 nei diversi anni.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 45. Habitat 91E0_08 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 46. Habitat 91E0_08 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'inverno 2021

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 47. Habitat 91E0_08 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'estate 2021

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 48. Habitat 91E0_08 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'estate 2022

4.5 AREA 5 – ZSC-ZPS CANNETI DI DORMELLETO

Di seguito vengono esposti i risultati relativi al sito 91E0_09 localizzato a Dormelletto nella ZSC-ZPS Canneti di Dormelletto.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 49. Localizzazione dell'habitat di interesse comunitario 91E0_09 nella ZSC-ZPS Canneti di Dormelletto

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

4.5.1 91E0_09

Formazioni miste in cui il saliceto arboreo a *Salix alba* domina nella fascia più prossima all'acqua, affiancato da *Alnus glutinosa*, *Populus canadensis* e *Fraxinus excelsior*. Sotto lo strato arboreo, nella porzione a diretto contatto con l'acqua prevale *Phragmites australis*, che forma popolamenti pressoché monospecifici; allontanandosi dall'acqua nello strato arbustivo si incontrano più frequentemente *Rubus* spp., *Urtica dioica*, *Viburnum opulus* ed *Euonymus europaeus* e in quello erbaceo varie specie di *Carex* (tra cui *Carex remota*) spesso incalzate da specie alloctone invasive di vario tipo come *Acer negundo*, *Lonicera japonica*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Rejnoutria japonica*, *Apios americana* e *Solidago gigantea*.

Nel 2022, malgrado i livelli del lago molto bassi non sono state notate variazioni della vegetazione presente, probabilmente grazie alla ridotta presenza di substrato nudo facilmente colonizzabile dalle specie nitrofile e sinantropiche risultate abbondanti in altri siti indagati (caratterizzati dalla presenza di strato erbaceo e arbustivo ridotti).

Tabella 15. Percentili delle quote assolute (m s.l.m.) e relative (m rispetto allo zero di Sesto Calende) rilevate

	Minima	25° percentile	Mediana	75° percentile	Massima
Quote assolute	193,53	194,05	194,27	194,50	195,33
Quote relative	0,52	1,04	1,26	1,49	2,32

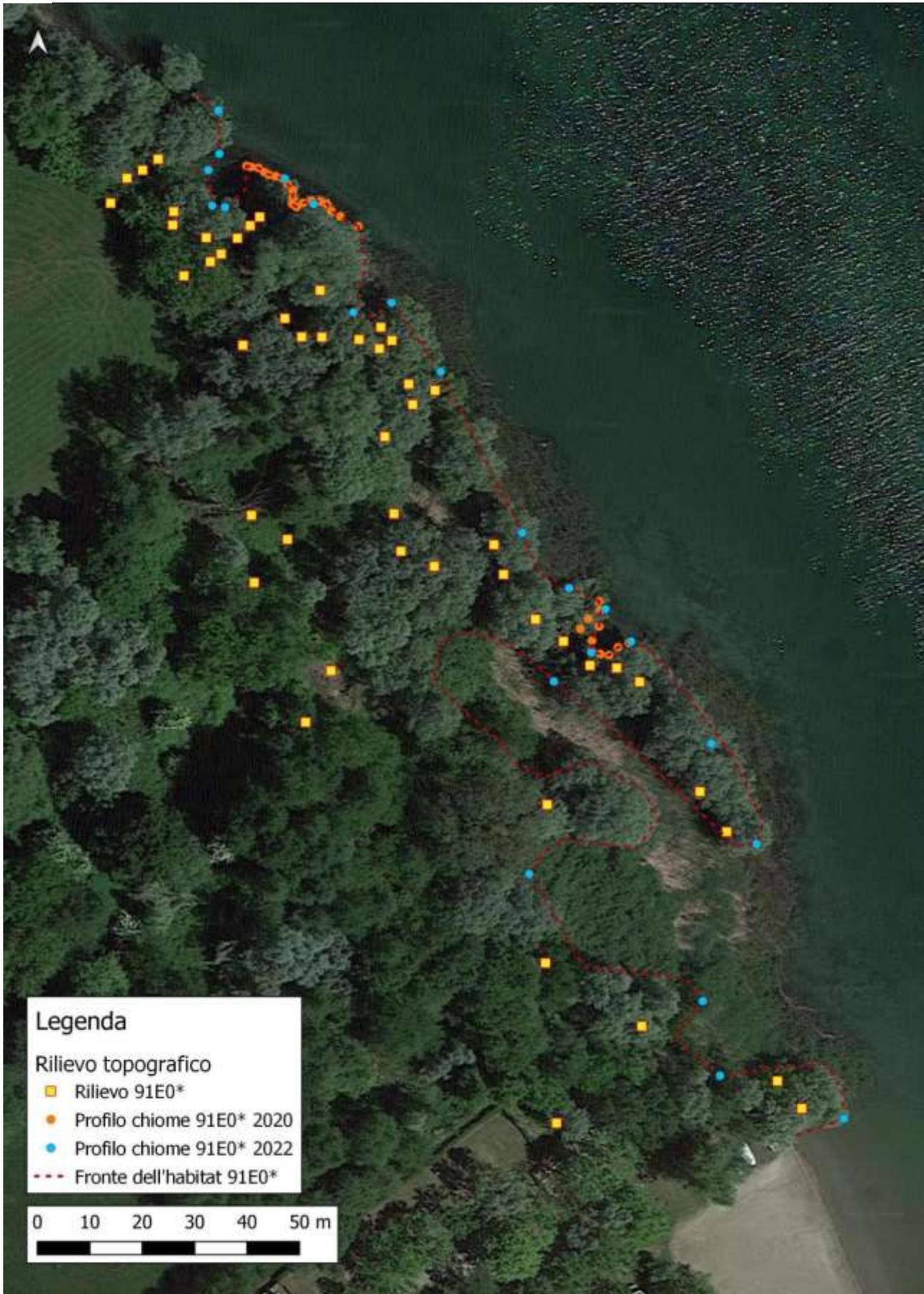
L'area indagata, di ampiezza compresa tra 20 e 60 metri, si attesta ad una quota tra un massimo di 195,33 m s.l.m. e un minimo di 193,53 m s.l.m.

Il confronto della linea del fronte rilevato nel 2020 con i dati raccolti negli anni successivi non ha messo in evidenza alcuna variazione e non è stata notata la presenza di fenomeni erosivi alla base degli alberi.

Di seguito si riporta la carta con la sintesi dei dati topografici rilevati e un breve report fotografico dell'habitat 91E0_09 nei diversi anni.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura

Studio degli habitat di interesse comunitario 3150 e 91E0* - Relazione finale

Dott. Mauro Alessandro Bardazzi

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

50.

Sintesi dei dati topografici rilevati



Figura 51. Habitat 91E0_09 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020



PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 52. Habitat 91E0_09 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'inverno 2021



PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 53. Habitat 91E0_09 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'estate 2021



PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 54. Habitat 91E0_09 rilevato durante i monitoraggi condotti nell'estate 2022

4.6 SINTESI DEI DATI RACCOLTI NEGLI HABITAT 91E0*

Dall'analisi dei dati raccolti emerge chiaramente il forte legame esistente tra questo habitat e le dinamiche lacustri.

Tabella 16. Percentili delle quote assolute (m s.l.m.) e relative (m rispetto allo zero di Sesto Calende) rilevate in tutti i siti

	Quota	Minima	25° percentile	Mediana	75° percentile	Massima
91E0_01	Assoluta	193,27	193,60	193,72	193,84	194,64
	Relativa	0,26	0,59	0,71	0,83	1,63
91E0_02	Assoluta	193,90	194,00	194,11	194,66	195,38
	Relativa	0,89	0,99	1,10	1,65	2,37
91E0_03	Assoluta	193,07	193,65	194,05	194,43	195,35
	Relativa	0,06	0,64	1,04	1,42	2,34
91E0_04	Assoluta	193,32	193,82	193,99	194,38	194,84
	Relativa	0,31	0,81	0,98	1,37	1,83

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

91E0_05	Assoluta	193,05	193,58	193,82	193,99	194,82
	Relativa	0,04	0,56	0,81	0,98	1,81
91E0_06	Assoluta	193,23	193,45	193,67	194,14	194,73
	Relativa	0,22	0,44	0,66	1,13	1,72
91E0_07	Assoluta	194,33	195,18	195,63	195,94	196,49
	Relativa	1,32	2,17	2,62	2,93	3,48
91E0_08	Assoluta	193,23	193,71	193,87	194,03	195,34
	Relativa	0,22	0,70	0,86	1,02	2,33
91E0_09	Assoluta	193,53	194,05	194,27	194,50	195,33
	Relativa	0,52	1,04	1,26	1,49	2,32

Tra gli habitat indagati, infatti, quelli posti a quote superiori (91E0_07 a Verbania) o comunque prevalentemente sviluppati a quote superiori (91E0_02 ad Angera e 91E0_09 a Dormelletto), sono risultati essere formazioni forestali miste di *Salix alba* e varie specie del genere *Populus* (*P. alba*, *P. nigra*, *P. x canescens*), saltuaria presenza di *Alnus glutinosa*, *Ulmus minor* e *Fraxinus excelsior* e ingressione frequente di specie alloctone come *Robinia pseudoacacia* e *Acer negundo*; in questi casi il sottobosco risulta molto fitto e composto principalmente da specie del genere *Rubus*. Con la diminuzione delle quote si ha una progressiva semplificazione delle comunità fino a giungere a saliceti puri a *Salix alba* con prevalenza sotto lo strato arboreo di substrato minerale (prevalentemente sabbioso) non vegetato. Negli anni non sono state notate variazioni significative nella composizione floristica; tuttavia, nel 2022, anno caratterizzato da livelli del lago molto bassi (mediamente prossimi allo zero idrometrico, pari a 193,01 m s.l.m.), le aree non vegetate dei siti posti a quote più basse sono state colonizzate da specie prevalentemente sinantropiche e nitrofile (come ad es. *Erigeron* sp., *Echinochloa crus-galli*, *Persicaria lapathifolia*, *Bidens frondosa*, *Apios americana*, *Urtica dioica*, *Sicyos angulatus* e *Solidago gigantea*).

La dominanza di *Salix alba* nelle aree maggiormente condizionate dall'azione delle acque è legata alle sue caratteristiche ecologiche e biologiche. La specie, infatti, sopporta sommersioni prolungate e persino perenni; l'altezza della sommersione non deve superare i 2 m ed essa dipende evidentemente dall'altezza dell'albero al momento dell'inizio della sommersione. Una sommersione graduale viene sopportata più facilmente di un improvviso ristagno per l'intera altezza (Doffo *et al.*, 2016; Glenz *et al.*, 2006; Vreugdenhil *et al.*, 2006; AA.VV., 2003).

Verosimilmente per gli stessi motivi, non sono stati rilevati negli anni evidenti segni di sofferenza sulle singole piante (ad eccezione di alcuni alberi caduti dopo eventi meteorologici estremi) e il confronto della linea del fronte rilevato nel 2020 con i dati raccolti negli anni successivi non ha messo in evidenza variazioni significative (ad esclusione degli habitat indagati nella ZSC-ZPS Fondo Toce, interessati dalla piena di inizio ottobre 2020 del fiume Toce).

L'unico fenomeno degno di nota sembra essere la presenza, nei siti posti a quote più basse e per questo soggetti alle periodiche esondazioni (91E0_01, 91E0_03, 91E0_04, 91E0_05, 91E0_06), di fenomeni erosivi del substrato minerale alla base dei salici arborei, con conseguente esposizione di parte dell'apparato radicale; l'entità di questa esposizione è risultata inversamente proporzionale alla quota e alla distanza dall'acqua.

Tabella 17. Quote minima e massima delle porzioni di habitat risultate soggette a erosione del substrato con conseguente esposizione di parte dell'apparato radicale; le quote sono espresse in metri sul livello del mare e metri rispetto allo zero di Sesto Calende

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

	Quota minima m s.l.m.		Quota massima m s.l.m.	
91E0_01	193,27	0,26	193,90	0,89
91E0_03	193,07	0,06	193,79	0,78
91E0_04	193,32	0,31	194,02	1,01
91E0_05	193,05	0,04	193,75	0,74
91E0_06	193,23	0,22	193,68	0,67

5 RISULTATI HABITAT 3150

Nei paragrafi seguenti si riportano i risultati dei monitoraggi condotti per l'habitat 3150.

I siti riconducibili all'habitat 3150 sono risultati 11 distribuiti fra le 5 macroaree identificate con le aree protette del lago.

Tabella 18. Localizzazione degli habitat di interesse comunitario 3150 monitorati

ID SITO	COMUNE	RETE NATURA 2000
3150_01	Angera	ZSC Palude Bruschera
3150_02	Angera	ZSC Palude Bruschera
3150_03	Brescia	ZSC Sabbie d'Oro
3150_04	Brescia	ZSC Sabbie d'Oro
3150_05	Besozzo	ZSC Palude Bozza Monvallina
3150_06	Besozzo	ZSC Palude Bozza Monvallina
3150_07	Verbania	ZSC-ZPS Fondo Toce
3150_08	Verbania	ZSC-ZPS Fondo Toce
3150_09	Verbania	ZSC-ZPS Fondo Toce
3150_10	Dormelletto	ZSC-ZPS Canneti di Dormelletto
3150_11	Dormelletto	ZSC-ZPS Canneti di Dormelletto

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

5.2 AREA 1 – ZSC PALUDE BRUSCHERA

Di seguito vengono esposti i risultati relativi ai siti 3150_01 e 3150_02 localizzati ad Angera nella ZSC Palude Bruschera.



Figura 55. Localizzazione degli habitat di interesse comunitario 3150_01 e 3150_02 nella ZSC Palude Bruschera

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

5.2.1 3150_01

Nel sito indagato sono state trovate specie riconducibili alla tipologia del *potameto* (che include la vegetazione di idrofite radicate al fondo con apparato fogliare situato al di sotto della superficie dell'acqua). Sono state identificate delle fasce caratterizzate da vegetazione omogenea. L'habitat si sviluppa nell'area prospiciente ad un canneto, il cui fronte è stato quindi assunto come quota più elevata colonizzabile dalle macrofite acquatiche.

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i risultati relativi ai rilievi condotti nel 2020 e 2021.

Tabella 19. Elenco delle specie rinvenute con relativa abbondanza specifica per fascia di quota del substrato nell'area indagata nel 2020; la quota di partenza corrisponde alla quota più elevata colonizzabile dalla vegetazione

Specie	193,00-192,50 m s.l.m.	192,50-190,50 m s.l.m.	190,50-189,50 m s.l.m.	189,50-188,00 m s.l.m.
<i>Najas major</i>	1	3	2	
<i>Zannichellia palustris</i>	1			
<i>Vallisneria spiralis</i>		1		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1	2		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2	4	2	
<i>Elodea nuttallii</i>		2	3	3
<i>Lagarosiphon major</i>			1	
Totale copertura vegetazione	2	5	4	3
Data rilievo: 16/07/2020 Quota del lago: 193,79 m s.l.m.				

Tabella 20. Elenco delle specie rinvenute con relativa abbondanza specifica per fascia di quota del substrato nell'area indagata nel 2021; la quota di partenza corrisponde alla quota più elevata colonizzabile dalla vegetazione

Specie	193,00-192,50 m s.l.m.	192,50-190,50 m s.l.m.	190,50-189,50 m s.l.m.	189,50-188,00 m s.l.m.
<i>Najas major</i>	1	3	2	
<i>Zannichellia palustris</i>	1			
<i>Vallisneria spiralis</i>		1		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1	2		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2	4	2	
<i>Elodea nuttallii</i>		1	3	3
<i>Lagarosiphon major</i>		1	1	
Totale copertura vegetazione	2	5	4	3
Data rilievo: 27/08/2021 Quota del lago: 193,58 m s.l.m.				

Le specie identificate si dispongono nei primi 5 metri di profondità, raggiungendo la massima copertura nelle fasce di quota comprese tra 192,50 e 189,50 m s.l.m. dove predominano *Potamogeton perfoliatus* e l'alloctona *Elodea nuttallii*.

Nella fascia di quota tra 189,50 e 188,00 m s.l.m. è presente solo *Elodea nuttallii*.

Non si riscontrano differenze nei monitoraggi condotti nel 2020 e nel 2021.

Di seguito si riporta un breve report fotografico dell'habitat 3150_01.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 56. Habitat 3150_01 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020 e 2021

5.2.2 3150_02

Nel sito indagato sono state trovate specie riconducibili alla tipologia del *lamineto* (che include la vegetazione di idrofite radicate al fondo, ma con apparato fogliare flottante sulla superficie dell'acqua). Sono state identificate delle fasce caratterizzate da vegetazione omogenea. L'habitat si estende nell'area prospiciente ad un canneto, il cui fronte è stato quindi assunto come quota più elevata colonizzabile dalle macrofite acquatiche.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati relativi ai rilievi condotti nel 2020 e 2021.

Tabella 21. Elenco delle specie rinvenute con relativa abbondanza specifica per fascia di quota del substrato nell'area indagata nel 2020 e 2021; la quota di partenza corrisponde alla quota più elevata colonizzabile dalla vegetazione

Specie	194,00-193,00 m s.l.m.
<i>Nuphar lutea</i>	1
<i>Utricularia australis</i>	1
Totale copertura vegetazione	1
Data rilievo: 16/07/2020 Quota del lago: 193,79 m s.l.m.	
Data rilievo: 27/08/2021 Quota del lago: 193,58 m s.l.m.	

La superficie totale potenziale dell'habitat è pari a 6.241,11 m².

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

Non è stato possibile effettuare la mappatura dell'intera area per l'impossibilità di accedere al sito a causa della presenza di substrato fangoso. Per questo motivo, la quota di massimo sviluppo dell'habitat, determinata in campo durante i rilievi topografici, è di 194,00 m s.l.m.

La copertura dell'idrofita radicante *Nuphar lutea* e dell'idrofita natante *Utricularia australis* rimane costante nei due anni di monitoraggio.

Di seguito si riporta un breve report fotografico dell'habitat 3150_02.



Figura 57. Habitat 3150_02 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020 e 2021

5.3 AREA 2 – ZSC SABBIE D'ORO

Di seguito vengono esposti i risultati relativi ai siti 3150_03 e 3150_04 localizzati a Brebbia nella ZSC Sabbie d'Oro.



Figura 58. Localizzazione degli habitat di interesse comunitario 3150_03 e 3150_04 nella ZSC Sabbie d'Oro

5.3.1 3150_03

Nel sito indagato sono state trovate specie riconducibili alla tipologia del *lamineto* (che include la vegetazione di idrofite radicate al fondo, ma con apparato fogliare flottante sulla superficie dell'acqua). Sono state identificate delle fasce caratterizzate da vegetazione omogenea. L'habitat si estende nell'area prospiciente ad un canneto, il cui fronte è stato quindi assunto come quota più elevata colonizzabile dalle macrofite acquatiche.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati relativi ai rilievi condotti nel 2020 e 2021.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

Tabella 22. Elenco delle specie rinvenute con relativa abbondanza specifica per fascia di quota del substrato nell'area indagata nel 2020 e 2021; la quota di partenza corrisponde alla quota più elevata colonizzabile dalla vegetazione

Specie	193,50-193,00 m s.l.m.
<i>Nuphar lutea</i>	5
<i>Lemna minor</i>	1
Totale copertura vegetazione	5
Data rilievo: 13/07/2020 Quota del lago: 193,87 m s.l.m.	
Data rilievo: 30/08/2021 Quota del lago: 193,42 m s.l.m.	

La superficie totale dell'habitat è pari a 745,42 m² e la fascia di quota in cui si sviluppa è compresa tra 193,50 e 193,00 m s.l.m.; in questo caso è stato possibile effettuare la mappatura dell'intera area grazie all'accessibilità del sito.

All'interno del lamineto è stata individuata un'ulteriore tipologia di vegetazione di idrofite galleggianti identificabile come *lemneto* grazie alla presenza di *Lemna minor* (Bolpagni & Cerabolini, 2016).

Non si riscontrano differenze nei monitoraggi eseguiti nel 2020 e nel 2021.

Di seguito si riporta un breve report fotografico dell'habitat 3150_03.



PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 59. Habitat 3150_03 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020 e 2021

5.3.2 3150_04

Nel sito indagato sono state trovate specie riconducibili alla tipologia del *potameto* (che include la vegetazione di idrofite radicate al fondo con apparato fogliare situato al di sotto della superficie dell'acqua). Sono state identificate delle fasce caratterizzate da vegetazione omogenea. L'habitat si sviluppa nell'area prospiciente ad un canneto, il cui fronte è stato quindi assunto come quota più elevata colonizzabile dalle macrofite acquatiche.

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i risultati relativi ai rilievi condotti nel 2020 e 2021.

Tabella 23. Elenco delle specie rinvenute con relativa abbondanza specifica per fascia di quota del substrato nell'area indagata nel 2020; la quota di partenza corrisponde alla quota più elevata colonizzabile dalla vegetazione

Specie	193,25-192,50 m s.l.m.	192,50-191,50 m s.l.m.	191,50-189,50 m s.l.m.	189,50-187,50 m s.l.m.
<i>Najas major</i>	3			
<i>Stuckenia pectinata</i>	2	4		
<i>Vallisneria spiralis</i>	2			
<i>Elodea nuttallii</i>	1	1	5	2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	5		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1			
Totale copertura vegetazione	3	5	5	2

Data rilievo: 13/07/2020 Quota del lago: 193,87 m s.l.m.

Tabella 24. Elenco delle specie rinvenute con relativa abbondanza specifica per fascia di quota del substrato nell'area indagata nel 2021; la quota di partenza corrisponde alla quota più elevata colonizzabile dalla vegetazione

Specie	193,25-192,50 m s.l.m.	192,50-191,50 m s.l.m.	191,50-189,50 m s.l.m.	189,50-187,50 m s.l.m.
<i>Najas major</i>	2			
<i>Stuckenia pectinata</i>	1	3		
<i>Vallisneria spiralis</i>	2			
<i>Elodea nuttallii</i>	1	2	5	2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	5		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1			

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

Totale copertura vegetazione	3	5	5	2
Data rilievo: 30/08/2021 Quota del lago: 193,42 m s.l.m.				

Le specie identificate si dispongono nei primi 6 metri di profondità, raggiungendo la massima copertura nelle fasce di quota comprese tra 192,50 e 189,50 m s.l.m. dove predominano *Potamogeton perfoliatus* e l'alloctona *Elodea nuttallii*.

Nella fascia di quota tra 191,50 e 187,50 m s.l.m. si osserva solo *Elodea nuttallii*.

Inoltre, in tutta l'area si evidenzia la presenza sporadica di *Potamogeton nodosus*.

Non si riscontrano differenze sostanziali nei monitoraggi eseguiti nel 2020 e nel 2021.

Di seguito si riporta un breve report fotografico dell'habitat 3150_04.



Figura 60. Habitat 3150_04 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020 e 2021

5.4 AREA 3 – ZSC PALUDE BOZZA MONVALLINA

Di seguito vengono esposti i risultati relativi ai siti 3150_05 e 3150_06 localizzati a Besozzo nella ZSC Palude Bozza Monvallina.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 61. Localizzazione degli habitat di interesse comunitario 3150_05 e 3150_06 nella ZSC Palude Bozza Monvallina

5.4.1 3105_05

Nel sito indagato sono state trovate specie riconducibili alla tipologia del *potameto* (che include la vegetazione di idrofite radicate al fondo con apparato fogliare situato al di sotto della superficie dell'acqua). Sono state identificate delle fasce caratterizzate da vegetazione omogenea. L'habitat si sviluppa nell'area prospiciente ad un canneto, il cui fronte è stato quindi assunto come quota più elevata colonizzabile dalle macrofite acquatiche.

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i risultati relativi ai rilievi condotti nel 2020 e 2021.

Tabella 25. Elenco delle specie rinvenute con relativa abbondanza specifica per fascia di quota del substrato nell'area indagata nel 2020; la quota di partenza corrisponde alla quota più elevata colonizzabile dalla vegetazione

Specie	193,25-193,00 m s.l.m.	193,00-192,50 m s.l.m.	192,50-191,00 m s.l.m.	191,00-189,00 m s.l.m.	189,00-187,50 m s.l.m.
--------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

Studio degli habitat di interesse comunitario 3150 e 91E0* - Relazione finale Dott. Mauro Alessandro Bardazzi 78

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

<i>Vallisneria spiralis</i>	2	3			
<i>Najas major</i>	2	2			
<i>Stuckenia pectinata</i>		3	4		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>		1	5		
<i>Elodea nuttallii</i>				5	2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1				
Totale copertura vegetazione	2	5	5	5	2
Data rilievo: 13/07/2020 Quota del lago: 193,87 m s.l.m.					

Tabella 26. Elenco delle specie rinvenute con relativa abbondanza specifica per fascia di quota del substrato nell'area indagata nel 2021; la quota di partenza corrisponde alla quota più elevata colonizzabile dalla vegetazione

Specie	193,25-193,00 m s.l.m.	193,00-192,50 m s.l.m.	192,50-191,00 m s.l.m.	191,00-189,00 m s.l.m.	189,00-187,50 m s.l.m.
<i>Vallisneria spiralis</i>	1	3	1		
<i>Najas major</i>	1	2			
<i>Stuckenia pectinata</i>		1	3		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>		1	5		
<i>Elodea nuttallii</i>		1	2	5	2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1	1			
Totale copertura vegetazione	2	5	5	5	2
Data rilievo: 30/08/2021 Quota del lago: 193,42 m s.l.m.					

Le specie identificate si dispongono nei primi 6 metri di profondità, raggiungendo la massima copertura nelle fasce di quota comprese tra 193,00 e 189,00 m s.l.m. dove predominano *Potamogeton perfoliatus* e l'alloctona *Elodea nuttallii*.

Nella fascia di quota tra 191,00 e 187,50 m s.l.m. è presente solo *Elodea nuttallii*.

Inoltre, in tutta l'area si evidenzia la presenza sporadica di *Potamogeton nodosus*.

Considerando le abbondanze totali non si osservano differenze nei monitoraggi condotti nel 2020 e nel 2021.

Di seguito si riporta un breve report fotografico dell'habitat 3105_05.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 62. Habitat 3150_05 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020 e 2021

5.4.2 3150_06

Nel sito indagato sono state trovate specie riconducibili alla tipologia del *lamineto* (che include la vegetazione di idrofite radicate al fondo, ma con apparato fogliare flottante sulla superficie dell'acqua). Sono state identificate delle fasce caratterizzate da vegetazione omogenea. L'habitat si estende nell'area prospiciente ad un canneto, il cui fronte è stato quindi assunto come quota più elevata colonizzabile dalle macrofite acquatiche.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati relativi ai rilievi condotti nel 2020 e 2021.

Tabella 27. Elenco delle specie rinvenute con relativa abbondanza specifica per fascia di quota del substrato nell'area indagata nel 2020 e 2021; la quota di partenza corrisponde alla quota più elevata colonizzabile dalla vegetazione

Specie	193,50-193,00 m s.l.m.
<i>Nuphar lutea</i>	5
Totale copertura vegetazione	5
Data rilievo: 13/07/2020 Quota del lago: 193,8	7 m s.l.m.
Data rilievo: 30/08/2021 Quota del lago: 193,4	2 m s.l.m.

La superficie totale dell'habitat è pari a 210,93 m² e la fascia di quota in cui si sviluppa è compresa tra 193,50 e 193,00 m s.l.m.; in questo caso è stato possibile effettuare la mappatura dell'intera area grazie all'accessibilità del sito.

La copertura dell'idrofita radicante *Nuphar lutea* non mostra differenze nei due anni di monitoraggio.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

Di

seguito si riporta un breve report fotografico dell'habitat 3150_06.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario



Figura 63. Habitat 3150_06 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020 e 2021

5.5 AREA 4 – ZSC-ZPS FONDO TOCE

Di seguito vengono esposti i risultati relativi ai siti 3150_07, 3150_08 e 3150_09 localizzati a Verbania nella ZSC-ZPS Fondo Toce.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

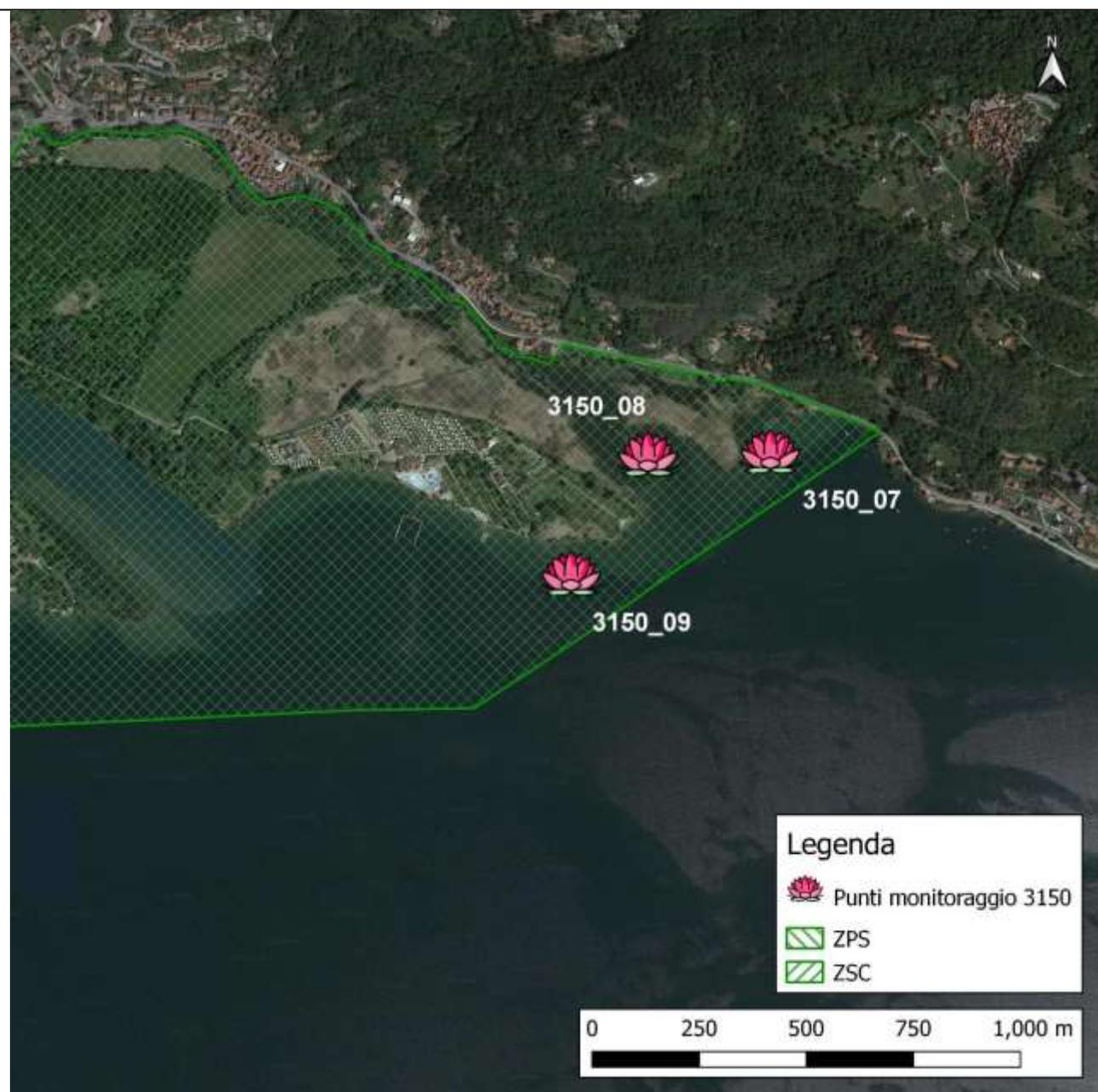


Figura 64. Localizzazione degli habitat di interesse comunitario 3150_07, 3150_08 e 3150_09 nella ZSC-ZPS Fondo Toce

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

potameto (che include la

5.5.1 3150_07

Nel sito indagato sono state trovate specie riconducibili alla tipologia del vegetazione di idrofite radicate al fondo con apparato fogliare situato al di sotto della superficie dell'acqua). Sono state identificate delle fasce caratterizzate da vegetazione omogenea. L'habitat si sviluppa nell'area prospiciente ad un canneto, il cui fronte è stato quindi assunto come quota più elevata colonizzabile dalle macrofite acquatiche.

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i risultati relativi ai rilievi condotti nel 2020 e 2021.

Tabella 28. Elenco delle specie rinvenute con relativa abbondanza specifica per fascia di quota del substrato nell'area indagata nel 2020; la quota di partenza corrisponde alla quota più elevata colonizzabile dalla vegetazione

Specie	193,50-191,50 m s.l.m.	191,50-190,00 m s.l.m.	190,00-187,00 m s.l.m.
<i>Najas major</i>	1	3	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	3	
<i>Myriophyllum spicatum</i>		1	
Totale copertura vegetazione	1	4	3
Data rilievo 2020: 14/07/2020 Quota del lago: 193,83 m s.l.m.			

Tabella 29. Elenco delle specie rinvenute con relativa abbondanza specifica per fascia di quota del substrato nell'area indagata nel 2021; la quota di partenza corrisponde alla quota più elevata colonizzabile dalla vegetazione

Specie	193,50-192,50 m s.l.m.	192,50-191,00 m s.l.m.	191,00-187,00 m s.l.m.
<i>Najas major</i>	1	3	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	3	
<i>Myriophyllum spicatum</i>		1	
Totale copertura vegetazione	1	4	3
Data rilievo 2021: 23/08/2021 Quota del lago: 193,74 m s.l.m.			

La comunità macrofita si dispone nei primi 6,5 metri di profondità, raggiungendo la massima copertura nella fascia di quota compresa tra 192,50 e 190,00 m s.l.m. dove le specie predominanti risultano essere *Potamogeton perfoliatus* e *Najas major*, la quale si estende fino alla quota di 187,00 m s.l.m. Non si riscontrano differenze nei monitoraggi condotti nel 2020 e nel 2021.

Di seguito si riporta un breve report fotografico dell'habitat 3150_07.

potameto (che include la



Figura 65. Habitat 3150_07 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020 e 2021

5.5.2 3150_08

Nel sito indagato sono state trovate specie riconducibili alla tipologia del vegetazione di idrofite radicate al fondo con apparato fogliare situato al di sotto della superficie dell'acqua). Sono state identificate delle fasce caratterizzate da vegetazione omogenea. L'habitat si sviluppa nell'area prospiciente ad un canneto, il cui fronte è stato quindi assunto come quota più elevata colonizzabile dalle macrofite acquatiche.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati relativi ai rilievi condotti nel 2020 e 2021.

Tabella 30. Elenco delle specie rinvenute con relativa abbondanza specifica per fascia di quota del substrato nell'area indagata nel 2020 e 2021; la quota di partenza corrisponde alla quota più elevata colonizzabile dalla vegetazione

Specie	193,25-192,50 m s.l.m.
<i>Najas major</i>	3
<i>Zannichellia palustris</i>	2
Totale copertura vegetazione	3
Data rilievo 2020: 14/07/2020 Quota del lago: 193,83 m s.l.m.	
Data rilievo 2021: 23/08/2021 Quota del lago: 193,74 m s.l.m.	

Najas major e *Zannichellia palustris* si distribuiscono in una prateria rada ma continua entro il primo metro di profondità nella fascia di quota compresa tra 193,25 e 192,50 m s.l.m.

Non si evidenziano differenze di copertura nel 2020 e 2021.

Quest'area si differenzia dalle altre probabilmente a causa dell'elevata torbidità dell'acqua; in questo sito, nel 2020, è stato osservato anche qualche individuo di *Trapa natans*.

Di seguito si riporta un breve report fotografico dell'habitat 3150_08.

potameto (che include la

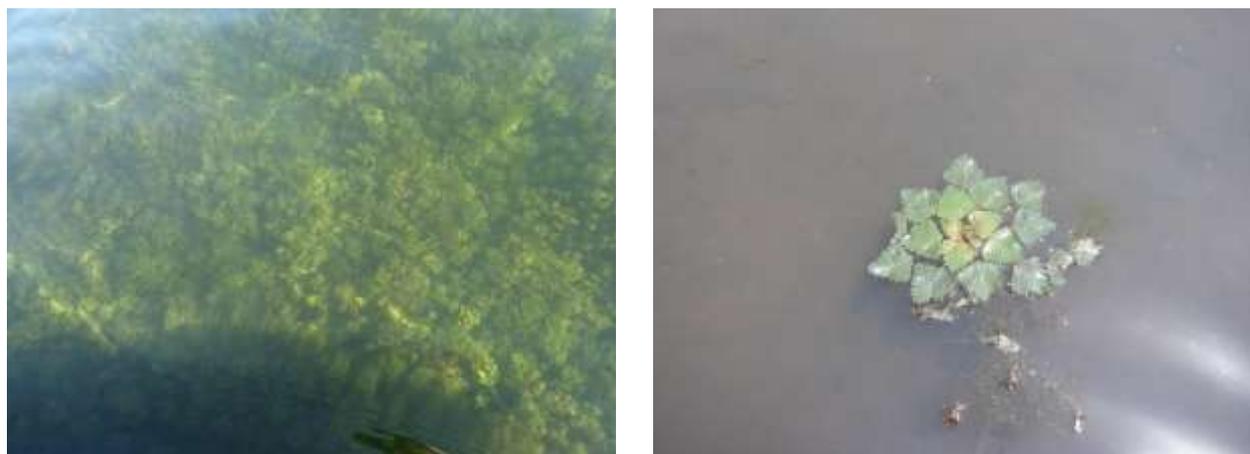


Figura 66. Habitat 3150_08 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020 e 2021

5.5.3 3150_09

Nel sito indagato sono state trovate specie riconducibili alla tipologia del vegetazione di idrofite radicate al fondo con apparato fogliare situato al di sotto della superficie dell'acqua). Sono state identificate delle fasce caratterizzate da vegetazione omogenea. L'habitat si sviluppa nell'area prospiciente ad un canneto, il cui fronte è stato quindi assunto come quota più elevata colonizzabile dalle macrofite acquatiche.

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i risultati relativi ai rilievi condotti nel 2020 e 2021.

Tabella 31. Elenco delle specie rinvenute con relativa abbondanza specifica per fascia di quota del substrato nell'area indagata nel 2020; la quota di partenza corrisponde alla quota più elevata colonizzabile dalla vegetazione

Specie	193,00-192,00 m s.l.m.	192,00-189,00 m s.l.m.	189,00-187,00 m s.l.m.	187,00-185,50 m s.l.m.
<i>Najas major</i>	3	3	3	
<i>Zannichellia palustris</i>	1			
<i>Potamogeton perfoliatus</i>		2	2	
<i>Potamogeton trichoides</i>		3	3	
<i>Myriophyllum spicatum</i>		1	1	
<i>Vallisneria spiralis</i>		2	2	
<i>Ceratophyllum demersum</i>			1	2
Totale copertura vegetazione	4	5	5	2
Data rilievo: 14/07/2020 Quota del lago: 193,83 m s.l.m.				

Tabella 32. Elenco delle specie rinvenute con relativa abbondanza specifica per fascia di quota del substrato nell'area indagata nel 2021; la quota di partenza corrisponde alla quota più elevata colonizzabile dalla vegetazione

Specie	193,00-192,50 m s.l.m.	192,50-189,00 m s.l.m.	189,00-187,00 m s.l.m.	187,00-185,50 m s.l.m.
<i>Najas major</i>	2	3	3	

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

potameto (che include la

<i>Zannichellia palustris</i>	1			
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	3	2	
<i>Potamogeton trichoides</i>		1	1	
<i>Myriophyllum spicatum</i>		1	1	
<i>Vallisneria spiralis</i>		2	2	
<i>Ceratophyllum demersum</i>			1	2
Totale copertura vegetazione	4	5	5	2
Data rilievo: 23/08/2021 Quota del lago: 193,74 m s.l.m.				

La comunità macrofita si dispone nei primi 7,5 metri di profondità, raggiungendo la massima copertura nelle fasce di quota comprese tra 193,00 e 187,00 m s.l.m. dove le specie predominanti risultano essere rispettivamente, in ordine crescente di densità, *Najas major*, *Potamogeton perfoliatus* e *Vallisneria spiralis*.

Nella fascia di quota tra 187,00 e 185,50 m s.l.m. è presente solo *Ceratophyllum demersum*. Non si riscontrano differenze nei monitoraggi eseguiti nel 2020 e nel 2021.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

Di seguito si riporta un breve report fotografico dell'habitat 3150_09.

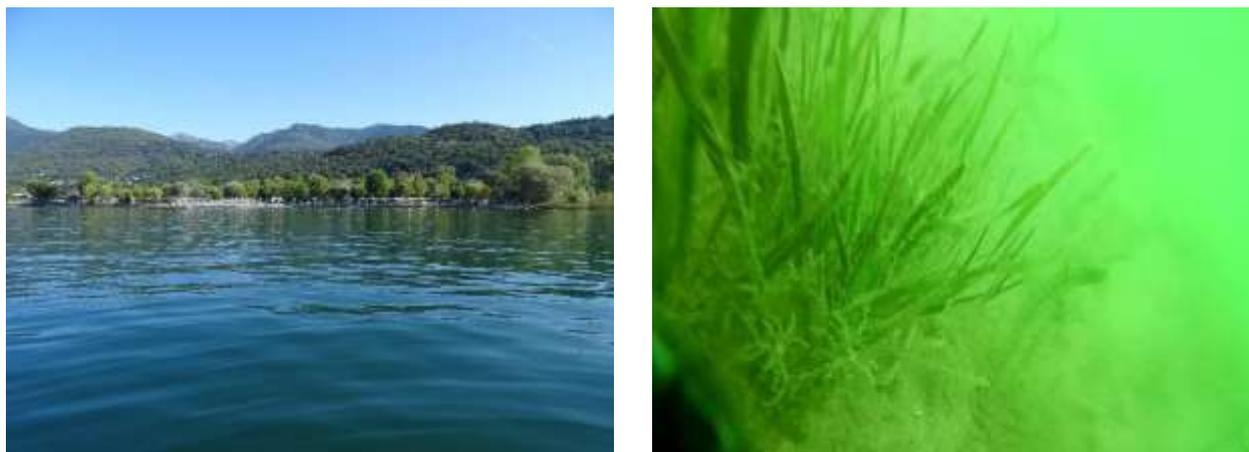


Figura 67. Habitat 3150_09 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020 e 2021

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

5.6 AREA 5 – ZSC-ZPS CANNETI DI DORMELLETO

Di seguito vengono esposti i risultati relativi ai siti 3150_10 e 3150_11 localizzati a Dormelletto nella ZSC-ZPS Canneti di Dormelletto.



Studio degli habitat di interesse comunitario 3150 e 91E0* - Relazione finale

Dott. Mauro Alessandro Bardazzi

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

Figura 68. Localizzazione degli habitat di interesse comunitario 3150_10 e 3150_11 nella ZSC-ZPS Canneti di Dormelletto

5.6.1 3150_10

Nel sito indagato sono state trovate specie riconducibili alla tipologia del *potameto* (che include la vegetazione di idrofite radicate al fondo con apparato fogliare situato al di sotto della superficie dell'acqua). Sono state identificate delle fasce caratterizzate da vegetazione omogenea. L'habitat si sviluppa nell'area prospiciente ad un canneto, il cui fronte è stato quindi assunto come quota più elevata colonizzabile dalle macrofite acquatiche.

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i risultati relativi ai rilievi condotti nel 2020 e 2021.

Tabella 33. Elenco delle specie rinvenute con relativa abbondanza specifica per fascia di quota del substrato nell'area indagata nel 2020; la quota di partenza corrisponde alla quota più elevata colonizzabile dalla vegetazione

Specie	193,25-193,00 m s.l.m.	193,00-192,50 m s.l.m.	192,50-192,00 m s.l.m.	192,00-190,00 m s.l.m.	190,00-189,00 m s.l.m.	189,00-188,00 m s.l.m.
<i>Najas major</i>	2	3				
<i>Potamogeton trichoides</i>	2	2				
<i>Nitella flexilis</i>	2	3	5			
<i>Zannichellia palustris</i>	1	1				
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	1	1	5	2	
<i>Vallisneria spiralis</i>				1		
<i>Elodea nuttallii</i>						1
<i>Lagarosiphon major</i>						1
<i>Ceratophyllum demersum</i>						1
Totale copertura vegetazione	3	4	5	5	2	2

Data rilievo: 15/07/2020 Quota del lago: 193,81 m s.l.m.

Tabella 34. Elenco delle specie rinvenute con relativa abbondanza specifica per fascia di quota del substrato nell'area indagata nel 2021; la quota di partenza corrisponde alla quota più elevata colonizzabile dalla vegetazione

Specie	193,25-193,00 m s.l.m.	193,00-192,00 m s.l.m.	192,00-190,00 m s.l.m.	190,00-189,00 m s.l.m.	189,00-188,00 m s.l.m.
<i>Najas major</i>	2	3			
<i>Potamogeton trichoides</i>	2	2			
<i>Nitella flexilis</i>	2	4			
<i>Zannichellia palustris</i>	1	1			
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	1	5	2	1

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

<i>Vallisneria spiralis</i>			1		
<i>Elodea nuttallii</i>					2
<i>Lagarosiphon major</i>					1
<i>Ceratophyllum demersum</i>					1
Totale copertura vegetazione	3	4	5	2	2
Data rilievo: 25/08/2021 Quota del lago: 193,69 m s.l.m.					

Nell'area indagata le macrofite acquatiche si dispongono nei primi 5 metri di profondità, raggiungendo la massima copertura nelle fasce di quota comprese tra 193,00 e 190,00 m s.l.m.

Le specie predominanti nella fascia di quota tra 193,00 e 190,00 m s.l.m. sono *Potamogeton perfoliatus* e *Nitella flexilis*; *N. flexilis* potrebbe indicare la presenza dell'habitat 3140 denominato "Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp." e si caratterizza per formare praterie dense.

Inoltre, negli intervalli di quota compresi tra 190,00 e 188,00 m s.l.m. si distinguono: *Potamogeton perfoliatus*, *Ceratophyllum demersum* e le alloctone *Elodea nuttallii* e *Lagarosiphon major*. Tra il 2020 e il 2021 non si notano sostanziali differenze per quanto riguarda l'abbondanza e la distribuzione delle macrofite acquatiche.

Di seguito si riporta un breve report fotografico dell'habitat 3150_10.



Figura 69. Habitat 3150_10 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020 e 2021

5.6.2 3150_11

Nel sito indagato sono state trovate specie riconducibili alla tipologia del *potameto* (che include la vegetazione di idrofite radicate al fondo con apparato fogliare situato al di sotto della superficie dell'acqua). Sono state identificate delle fasce caratterizzate da vegetazione omogenea. L'habitat si sviluppa nell'area prospiciente ad un canneto, il cui fronte è stato quindi assunto come quota più elevata colonizzabile dalle macrofite acquatiche.

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i risultati relativi ai rilievi condotti nel 2020 e 2021.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

Tabella 35. Elenco delle specie rinvenute con relativa abbondanza specifica per fascia di quota del substrato nell'area indagata nel 2020; la quota di partenza corrisponde alla quota più elevata colonizzabile dalla vegetazione

Specie	193,50-193,00 m s.l.m.	193,00-192,00 m s.l.m.	192,00-190,00 m s.l.m.	190,00-188,00 m s.l.m.
<i>Najas major</i>	3	3	3	2
<i>Zannichellia palustris</i>	3	2		
<i>Potamogeton trichoides</i>	2	1		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	3	4	1
<i>Nitella flexilis</i>	1	1		
<i>Vallisneria spiralis</i>			1	
<i>Lagarosiphon major</i>			1	1
Totale copertura vegetazione	4	5	5	2
Data rilievo: 15/07/2020 Quota del lago: 193,81 m s.l.m.				

Tabella 36. Elenco delle specie rinvenute con relativa abbondanza specifica per fascia di quota del substrato nell'area indagata nel 2021; la quota di partenza corrisponde alla quota più elevata colonizzabile dalla vegetazione

Specie	193,50-193,00 m s.l.m.	193,00-192,00 m s.l.m.	192,00-190,00 m s.l.m.	190,00-188,00 m s.l.m.
<i>Najas major</i>	3	3	3	2
<i>Zannichellia palustris</i>	2	2		
<i>Potamogeton trichoides</i>	2	1		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	3	4	1
<i>Nitella flexilis</i>	1	1		
<i>Vallisneria spiralis</i>			1	
<i>Lagarosiphon major</i>			2	1
Totale copertura vegetazione	4	5	5	2
Data rilievo: 25/08/2021 Quota del lago: 193,69 m s.l.m.				

Nell'area indagata le macrofite acquatiche si dispongono nei primi 5,5 metri di profondità, raggiungendo la massima copertura nelle fasce di quota comprese tra 193,50 e 190,00 m s.l.m.

Le specie predominanti sono *Potamogeton perfoliatus* (con l'abbondanza più elevata nella fascia di quota tra 192,00 e 190,00 m s.l.m. per poi diradarsi verso quote minori) e *Najas major*, la quale risulta distribuita più o meno uniformemente. Nella fascia di quota tra 190,00 e 188,00 m s.l.m., oltre alle specie appena citate, si osserva la comparsa di *Lagarosiphon major*.

Inoltre, si sottolinea la presenza sporadica di *Nitella flexilis* che potrebbe permettere l'individuazione dell'habitat 3140 denominato "Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp."

Tra il 2020 e il 2021 non si notano sostanziali differenze per quanto riguarda l'abbondanza e la distribuzione delle macrofite acquatiche.

Di seguito si riporta un breve report fotografico dell'habitat 3150_11.



Figura 70. Habitat 3150_11 rilevato durante i monitoraggi condotti nel 2020 e 2021

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

5.7 SINTESI DEI DATI RACCOLTI NEGLI HABITAT 3150

Le comunità individuate durante le indagini, riconducibili all'habitat 3150, sono composte da macrofite acquatiche, talvolta avvolte da patine algali. Si possono riconoscere idrofite radicate sul fondale, completamente sommerse o parzialmente emerse, in quest'ultimo caso solo con fiori oppure anche con foglie, oppure idrofite pleustofitiche, completamente immerse nel volume d'acqua o presenti sul pelo dell'acqua. L'aspetto della comunità è quindi differente secondo il tipo di forma di crescita nelle idrofite dominanti, con possibilità di commistioni tra più forme. Si tratta, quindi, di comunità in genere paucispecifiche, spesso addirittura monospecifiche, costituite tipicamente da idrofite obbligate. Tra le specie più frequenti rinvenute, troviamo idrofite radicate con apparato vegetativo completamente sommerso, come *Potamogeton perfoliatus*, *Stuckenia pectinata* (ex *P. pectinatus*), *P. trichoides*, *Myriophyllum spicatum*, *Najas major*, *Zannichellia palustris*, *Vallisneria spiralis*, *Elodea nuttallii* e *Lagarosiphon major*, o con apparato vegetativo almeno parzialmente emerso, come *Nuphar lutea* e *Trapa natans*; tra le pleustofite, *Ceratophyllum demersum*, *Utricularia australis* (sommerse) e *Lemna minor* (galleggianti). In presenza di fondale basso, nelle comunità si rinvencono elofite (*Carex* spp. e *Phragmites australis*), spesso indicatrici di interrimento dell'habitat.

Di seguito viene riportata una breve sintesi delle principali caratteristiche ecologiche delle specie di macrofite acquatiche trovate nei monitoraggi effettuati nel 2020 e 2021 nel lago e la loro preferenza di fascia di profondità che viene riportata in maniera sintetica nella tabella seguente. I valori sono i valori medi di abbondanza rinvenuti per le specie in una determinata fascia di profondità in tutti i siti monitorati.

Tabella 37. Valori medi di abbondanza rinvenuti per singola specie in una determinata fascia di profondità in tutti i siti monitorati nel 2020 e 2021

	<i>Najas major</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	<i>Vallisneria spiralis</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>Elodea nuttallii</i>	<i>Lagarosiphon major</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Utricularia australis</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Stuckenia pectinata</i>	<i>Potamogeton trichoides</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Nitella flexilis</i>
194,00-193,50 m s.l.m.								1	1					
193,50-193,25 m s.l.m.	2	3			1			4	1	1		2		1
193,25-193,00 m s.l.m.	2	2	2	1	1	1		4	1	1	2	2		2
193,00-192,50 m s.l.m.	2	1	3	1	1	1					2	2		2
192,50-192,00 m s.l.m.	3	2	1	2	3	2	1				4	1		3
192,00-191,50 m s.l.m.	3		1	2	4	2	1				4	2		
191,50-191,00 m s.l.m.	3		1	2	4	3	1				4	2		
191,00-190,50 m s.l.m.	3		1	2	4	4	1					2		
190,50-190,00 m s.l.m.	3		1	1	3	4	1					2		
190,00-189,50 m s.l.m.	3		2		2	4	1					2		
189,50-189,00 m s.l.m.	3		2		2	3	1					2		
189,00-188,00 m s.l.m.	3		2		1	2	1					2	1	
188,00-187,50 m s.l.m.	3		2		2	2						2	1	
187,50-187,00 m s.l.m.	3		2		2	2						2	1	

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

possibilità di svilupparsi a riva su substrato fangoso molto umido o di resistere a periodi di secca producendo fusti e foglie resistenti in ambiente subaereo.

Nel monitoraggio condotto, la specie è presente a partire da 193,25 m s.l.m. fino a 190,00 m s.l.m.

- *Potamogeton perfoliatus*

Idrofita radicata sul fondo, quindi con organi perennanti sommersi dall'ampia tolleranza ecologica (acque da stagnanti a correnti, da oligotrofe a eutrofe), subcosmopolita; il suo ritrovamento esclusivo può essere indice di carico organico. Le piante più vigorose solitamente crescono oltre 1 m di profondità; la specie, infatti, non tollera ripetuti periodi di disseccamento. Non è particolarmente sensibile alla composizione chimica dell'acqua a condizione che rimanga abbastanza limpida e non sia troppo povera in basi. Tuttavia, ad alte concentrazioni di nutrienti è vulnerabile all'ombreggiamento causato da fitoplancton, alghe epifite e filamentose. Può anche crescere in acque salmastre o estuari; tuttavia, le concentrazioni di sali elevate hanno un effetto negativo sulla crescita e la fioritura. In primavera è in grado di ricrescere dal rizoma. Non manifesta particolare predilezione per specifici substrati, pur preferendo quelli più fini almeno nelle prime fasi del ciclo vitale.

Nel monitoraggio condotto, la specie è presente a partire da 193,50 m s.l.m. fino a 187,00 m s.l.m.

- *Elodea nuttallii*

Idrofita radicata sul fondo, quindi con organi perennanti sommersi dall'ampia tolleranza ecologica, originaria del Nord America. Cresce in acque stagnanti o a lento corso, a volte anche in acqua leggermente salmastra. Sopravvive all'inverno con turioni invernali che si estendono sul fondo; questi formano nuovi germogli in primavera che si diramano sulla superficie dell'acqua. È una pianta d'acqua fredda che prospera ad una temperatura di 15-20°C (temporaneamente può sopportare sino a 28°C), cresce molto bene in acque alcaline ricche di carbonati e necessita di molta luce. La specie si adatta a tutti i substrati, anche se con qualche preferenza per fondali ciottoloso-sabbiosi e sabbioso-limosi.

Nel monitoraggio condotto, la specie è presente a partire da 193,25 m s.l.m. fino a 187,00 m s.l.m.

- *Lagarosiphon major*

Idrofita radicata sul fondo, quindi con organi perennanti sommersi che colonizza diversi corsi d'acqua dolce, fermi o a lento movimento, in genere fra 60 e 140 cm di profondità. Specie alloctona invasiva endemica dello Zimbabwe meridionale, del Botswana e del Sud Africa. Essa è sensibile al moto ondoso e al vento e predilige condizioni di alta insolazione e regredisce con l'aumento di torbidità. Si diffonde preferenzialmente su substrati sabbiosi a granulometria fine, come quelli presenti nell'area di invasione, benché si possa trovare in piccoli nuclei anche in fondali a granulometria più grossolana. Nell'areale di invasione è nota solo la pianta femminile e la propagazione è solo vegetativa o per frammentazione. La dispersione è facilitata dal rilascio di piccoli frammenti o di ramificazioni laterali che emettono successivamente le radici. La maggiore quantità di biomassa è generalmente concentrata entro i 4 metri di profondità e il moto ondoso, la pendenza del fondo e la proporzione di sedimento fine influiscono sulla sua crescita.

Nel monitoraggio condotto, la specie è presente a partire da 193,50 m s.l.m. fino a 187,00 m s.l.m.

- *Nuphar lutea*

Idrofita radicata sul fondo, quindi con organi perennanti sommersi, a vasta distribuzione eurasiatica presente in Italia centro-settentrionale, in Campania e in Sardegna. È piuttosto comune in tutte le aree pianeggianti del territorio euganeo e meno diffusa sui rilievi. Cresce in acque stagnanti o lentamente fluenti meso-eutrofiche profonde sino a 3 m, dal livello del mare alla fascia montana inferiore. Il periodo di fioritura si verifica tra giugno e settembre.

Nel monitoraggio condotto, la specie è presente a partire da 194,00 m s.l.m. fino a 193,00 m s.l.m.

- *Utricularia australis*

Idrofita galleggiante, non ancorata al fondo e priva di vere radici presente nelle regioni dell'Italia centro-settentrionale e in qualche regione del Sud. Cresce nelle risaie e in acque stagnanti eutrofiche, ricche di nutrienti, dal livello del mare fino ai 300 m circa. Le caratteristiche vescichette delle *Utricularia* agiscono sia da galleggianti che da minuscole trappole: hanno una serie di piccole setole all'estremità e contengono aria. Quando le setole vengono toccate, ad esempio da un piccolo crostaceo, la trappola si apre e l'animale viene risucchiato dentro la vescichetta dall'afflusso di acqua, fornendo alla pianta i composti azotati che scarseggiano nell'habitat in cui vive. Il nome generico deriva dal latino 'utriculus' (piccolo otre), alludendo alle caratteristiche vescichette; il nome specifico in latino significa 'meridionale'. Il periodo di fioritura si verifica tra luglio e agosto. Nel monitoraggio condotto, la specie è presente a partire da 194,00 m s.l.m. fino a 193,00 m s.l.m.

- *Lemna minor*

Idrofita galleggiante, non ancorata al fondo e priva di vere radici, a vasta distribuzione subcosmopolita presente in tutte le regioni d'Italia. È piuttosto comune e ampiamente diffusa in tutto il territorio euganeo. Cresce in risaie e acque stagnanti da mesotrofiche ad eutrofiche, ove spesso forma densissime popolazioni galleggianti a pelo d'acqua, dal livello del mare fino a 1600 m circa. Il nome generico deriva dal greco 'limne' (palude, fosso). Il periodo di fioritura si verifica tra maggio e ottobre.

Nel monitoraggio condotto, la specie è presente a partire da 193,50 m s.l.m. fino a 193,00 m s.l.m.

- *Stuckenia pectinata* (ex *P. pectinatus*)

Idrofita radicata sul fondo, quindi con organi perennanti sommersi delle acque stagnanti o a debole corrente, subcosmopolita; il suo ritrovamento esclusivo può essere indice di carico organico. Le preferenze sono pieno sole, acque limpide alcaline, calcaree e poco profonde e un fondale fangoso, ma si adatta a condizioni differenti, compresa l'acqua salmastra.

Nel monitoraggio condotto, la specie è presente a partire da 193,25 m s.l.m. fino a 191,00 m s.l.m.

- *Potamogeton trichoides*

Idrofita radicata sul fondo, quindi con organi perennanti sommersi di acque stagnanti o a debole corrente, calcaree e solitamente ricche di nutrienti; eurimediterranea-subatlantica. La specie, in grado di produrre turioni, sembra essere una buona colonizzatrice. Nel Lago Maggiore è stata riscontrata principalmente su sabbia ricca in detriti vegetali.

Nel monitoraggio condotto, la specie è presente a partire da 193,50 m s.l.m. fino a 187,00 m s.l.m.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

- *Ceratophyllum demersum*

Idrofita radicata sul fondo, quindi con organi perennanti sommersi di acque eutrofiche stagnanti o dal corso molto lento, galleggiante sotto il livello dell'acqua, subcosmopolita; il suo ritrovamento esclusivo può essere indice di carico organico. Preferisce acque leggermente alcaline, con temperatura sino a 30°C e moderata illuminazione. Occasionalmente, può essere ritrovata anche in acqua salmastra. Può formare foglie modificate, che utilizza per incrementare l'assunzione di nutrienti ed ancorarsi al substrato, preferibilmente sabbioso o limoso (pur essendo stata rinvenuta anche su fondali ghiaiosi e ciottoli). Rispetto alla maggior parte delle piante acquatiche, è meno sensibile all'ombreggiatura; è inoltre in grado di tollerare una torbidità non eccessiva. È una specie che risulta essere molto competitiva a certe profondità divenendo, in alcuni casi, la pianta dominante nella fascia vegetazionale più profonda. È in grado anche di secernere sostanze che inibiscono la crescita di fitoplancton e cianobatteri.

Nel monitoraggio condotto, la specie è presente a partire da 189,00 m s.l.m. fino a 185,50 m s.l.m.

- *Nitella flexilis*

Alga macrofita appartenente al gruppo delle Caroficee. Specie di grandi laghi, si adatta anche a biotopi reofili (ruscelli e piccoli fiumi); in Italia è segnalata anche in stagni, fossati e risaie. Solitamente cresce in acque profonde o in zone ombreggiate. Sembra essere abbastanza generalista nel confronto del substrato anche se con qualche preferenza per fondali limoso-ciottolosi.

Nel monitoraggio condotto, la specie è presente a partire da 193,50 m s.l.m. fino a 192,00 m s.l.m.

6 Conclusioni

I risultati ottenuti dal monitoraggio evidenziano come gli habitat forestali 91E0* posti a quote maggiori come quelli localizzati a Verbania (sito 91E0_07; quota minima: 194,33, quota massima 196,49 m s.l.m.), Angera (sito 91E0_02; quota minima: 193,90, quota massima 195,38 m s.l.m.) e Dormelletto (sito 91E0_09; quota minima: 193,53, quota massima 195,33 m s.l.m.) siano caratterizzati da formazioni forestali miste di *Salix alba* e varie specie del genere *Populus* (*P. alba*, *P. nigra*, *P. x canescens*); saltuaria è la presenza di *Alnus glutinosa*, *Ulmus minor* e *Fraxinus excelsior* e ingressione frequente di specie alloctone come *Robinia pseudoacacia* e *Acer negundo*; in questi casi il sottobosco risulta molto fitto e composto principalmente da specie del genere *Rubus*.

Con la diminuzione delle quote si ha una progressiva semplificazione delle comunità fino a giungere a saliceti puri a *Salix alba* con prevalenza sotto lo strato arboreo di substrato minerale (prevalentemente sabbioso) non vegetato.

Negli anni non sono state notate variazioni significative nella composizione floristica; tuttavia, nel 2022, anno caratterizzato da livelli del lago molto bassi (mediamente prossimi allo zero idrometrico, pari a 193,01 m s.l.m.), le aree non vegetate dei siti posti a quote più basse sono state colonizzate da specie prevalentemente sinantropiche e nitrofile (come ad es. *Erigeron* sp., *Echinochloa crusgalli*, *Persicaria lapathifolia*, *Bidens frondosa*, *Apios americana*, *Urtica dioica*, *Sicyos angulatus* e *Solidago gigantea*).

Nei siti posti a quote più basse, fra 193,05 e 193,90 m s.l.m., e per questo soggetti alle periodiche esondazioni (91E0_01, 91E0_03, 91E0_04, 91E0_05, 91E0_06), sono stati osservati fenomeni erosivi del substrato minerale alla base dei salici arborei, con conseguente esposizione di parte dell'apparato radicale del singolo albero; l'entità di questa esposizione aumenta con il diminuire della quota e della distanza dall'acqua.

Per quanto concerne l'indicatore 91E0*, data anche la sua importanza ecologica, si ritiene che questo possa essere utilizzato per valutare eventuali fenomeni erosivi determinati dalle variazioni del livello del lago nel lungo periodo. A meno infatti di eventi catastrofici ed estremi, l'evoluzione dell'habitat richiede tempi che sono maggiori rispetto al monitoraggio qui svolto.

Le comunità individuate durante le indagini, riconducibili all'habitat 3150, sono composte da macrofite acquatiche, costituite da idrofite radicate sul fondale, completamente sommerse o parzialmente emerse, in quest'ultimo caso solo con fiori oppure anche con foglie, oppure idrofite pleustofitiche, completamente immerse nel volume d'acqua o presenti sul pelo dell'acqua. L'aspetto della comunità è quindi differente secondo il tipo di forma di crescita nelle idrofite dominanti, con possibilità di commistioni tra più forme. Tra le specie più frequenti rinvenute durante il monitoraggio dei potameti, troviamo idrofite radicate con apparato vegetativo completamente sommerso, come *Najas major*, *Vallisneria spiralis*, *Potamogeton perfoliatus*, *Elodea nuttallii*, *Potamogeton trichoides*. Altre specie rinvenute sempre nel potameto sono state *Zannichellia palustris*, *Myriophyllum spicatum*, *Lagarosiphon major*, *Ceratophyllum demersum*, *Nitella flexilis*. Nell'habitat del lamineto le specie presenti rinvenute sono state *Nuphar lutea*, *Utricularia australis* e *Lemna minor*.

I risultati ottenuti dal monitoraggio evidenziano che le specie presenti, complessivamente, si distribuiscono con un andamento che segue il gradiente batimetrico. Le abbondanze risultano maggiori nell'intervallo compreso fra 192,00 e 190,50 m s.l.m. In generale, le coperture sono ridotte

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario nel primo metro di profondità aumentando fino a circa 2 metri, per poi iniziare nuovamente a decrescere con la diminuzione dell'irraggiamento solare (intensità e distribuzione spettrale). Considerando i valori di regolazione del livello lacustre, si ritiene che la fascia di diffusione delle macrofite acquatiche non possa esserne influenzata. Al contrario, è possibile asserire che la presenza e le caratteristiche delle comunità macrofite siano maggiormente influenzate dalla variazione dei livelli su valori bassi, sia tramite un effetto di disturbo fisico che esposizione delle rive con conseguente essiccazione delle piante eventualmente cresciute nel primo metro di profondità.

Per quel che concerne la riduzione della penetrazione della luce nella colonna d'acqua, il mantenersi costante negli anni della massima profondità di colonizzazione da parte della vegetazione (intervallo 6-7 metri) e l'aumento delle abbondanze, anche e soprattutto in quest'intervallo, sembrano escludere un'azione negativa legata all'aumento del livello massimo di regolazione. Le macrofite sono influenzate maggiormente da fattori quali la trofia e il grado di trasparenza dell'acqua, che al momento non è sembrata essere influenzata dai livelli lacustri. Non si ritiene che le macrofite acquatiche rappresentino un indicatore affidabile per la valutazione delle interferenze determinate dalla variazione dei livelli lacustri.

Vergiate, 27 febbraio 2023

Dott. Mauro Alessandro Bardazzi



7 BIBLIOGRAFIA

7.1 HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO

- 2017. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. Analisi e valutazione dello stato ambientale del Lago di Bracciano riferito all'estate 2017. (A cura di: N. Baccetti, V. Bellucci, S. Bernabei, P. Bianco, G. Braca, M. Bussettini, C. Cascone, L. Ciccarese, S. D'Antoni, A. Grignetti, B. Lastoria, S. Mandrone, S. Mariani, V. Silli e S. Venturelli). 58 pp
- 2017. Sfriso A., Cacciatore F., Matticchio B., Ponis E., Feola A., Berto D., Franzoi F., Peretti P., Canesso D., Boscolo Brusà R. & A. Bonometto. Life16 NAT/IT/000663 LIFE LAGOON REFRESH – Azione D.1.1 Protocolli di monitoraggio del grado di conservazione (GdC) dell'Habitat 1150*, delle specie ittiche target, della qualità ecologica dei corpi idrici (Dir. 2000/60/CE) e della biodiversità
- 2016. Gaglio M., Vassilis G. A., Castaldelli G., Fano E. A., Pellizzari M. & A. Noferini. Stima e mappatura del declino degli habitat acquatici a vegetazione macrofita nella Valle di Gorino nel periodo 1954-2005. *Quaderni del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara*, Vol. 4: 43-49
- 2016. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat. Manuali e Linee Guida, 142/2016: 294 pp
- 2014. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. Rapporti, 194/2014: 350 pp
- 2013. European Commission DG Environment. Natura 2000. Interpretation Manual of European Union Habitats. 146 pp
- 2012. Biondi E., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L. & C. Blasi. Diagnosis and syntaxonomic interpretation of Annex I Habitats (Dir. 92/43/EEC) in Italy at the alliance level. *Plant Sociology*, 49(1): 5-37
- 2010. Frattegiani M., Gigante D., Maneli F. & R. Venanzoni. Applicazione del metodo fitosociologico per la definizione dei criteri gestionali di habitat forestali dell'all. I alla direttiva 92/43/CEE. *Braun-Blanquetta*, 46: 255-259
- 2009. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. Gli habitat in Carta della Natura - Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000. A cura del Dipartimento Difesa della Natura – ISPRA Servizio Carta della Natura. 335 pp
- 2008. AA.VV. Atlante dei SIC in Lombardia. Schede descrittive degli habitat: 65-260

7.2 91E0*

- 2018. Rodríguez M.E., Doffo G.N., Cerrillo T. & V.M.C. Luquez. Acclimation of cuttings from different willow genotypes to flooding depth level. *New Forests*, 49: 415-427
- 2016. Doffo G., Monteoliva S.E., Rodríguez M.E. & V.M.C. Luquez. Physiological responses to alternative flooding and drought stress episodes in two willow (*Salix* spp.) clones. *Canadian Journal of Forest Research*, 47(2): 1-28
- 2006. Glenz C., Schlaepfer R., Iorgulescu I. & F. Kienast. Flooding tolerance of Central European tree and shrub species (Review). *Forest Ecology and Management*, 235: 1–13

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario

- 2006. Vreugdenhil S., Kramer K. & T. Pelsma. Effects of flooding duration, -frequency and depth on the presence of saplings of six woody species in north-west Europe. *Forest Ecology and Management*, 236: 47–55
- 2006. Amministrazione Provinciale di Pavia. Conservazione degli ontaneti nei SIC della Lomellina LIFE 03 NAT/IT000109 Monitoraggio degli effetti degli interventi sulla vegetazione. (A cura di: M. Lazzarini, V. Giordano e L. Bontardelli - ECOS STUDIO ASSOCIATO e M. Villa - Consulenza Ambientale)
- 2006. AA.VV. Progetto DEPFAR – Indagini diagnostiche sul deperimento della farnia nei boschi della valle del Ticino. Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino
- 1995. Van Splunder I., Coops H., Voeselek L.A.C.J. & C.W.P.M. Blom. Establishment of alluvial forest species in floodplains: the role of dispersal timing, germination characteristics and water level fluctuations. *Acta Bot. Neerl.*, 44(3): 269-278
- 2003. AA.VV. Provincia di Terni & Agenzia Umbria Ricerche (AUR). Manuale tecnico di Ingegneria Naturalistica della Provincia di Terni. Capitolo 8 “Le caratteristiche biotecniche delle piante impiegabili in Ingegneria Naturalistica” (no riferimento anno pubblicazione)

7.3 3150

- 2019. Wilk-Woźniak E., Walusiak E., Burchardt L., Cerbin S., Chmura D., Gabka M., GlińskaLewczuk K., Goldyn R., Grabowska M., Karpowicz M., Klimaszuk P., Kolodziejczyk A., Kokociński M., Kraska M., Krol W., Kuczyńska-Kippen N., Ligęza S., Messyas B., Nagengast B., Ozimek T., Paczuska B.M., Pelechaty M., Pęczuła W., Pietryka M., Piotrowicz R., Pocięcha A., Pukacz A., Richter D. & J. Żbikowski. Effects of the environs of waterbodies on aquatic plants in oxbow lakes (habitat 3150). *Ecological Indicators*, 98: 736-742
- 2017. Bolpagni R., Azzella M.M., Agostinelli C., Beghi A., Bettoni E., Brusa G., De Molli C., Formenti R., Galimberti F. & B.E.L. Cerabolini. Integrating the Water Framework Directive into the Habitats Directive: analysis of distribution patterns of lacustrine EU habitats in lakes of Lombardy (northern Italy). *Journal of Limnology*, 76(s1): 75-83
- 2016. Bolpagni R. & B.E.L. Cerabolini. Habitat acquatici in Lombardia: aggiornamento delle conoscenze e proposte per un monitoraggio integrato. Università degli Studi dell’Insubria - Fondazione Lombardia per l’Ambiente, Osservatorio Regionale per la Biodiversità di Regione Lombardia.
- 2015. ERSAF & Università degli Studi dell’Insubria - Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate. GESTIRE LIFE11NAT/IT/044 – Azione D.1 Formulazione del programma di monitoraggio scientifico della rete. Relazione finale del Programma di monitoraggio scientifico di Specie Vegetali e Habitat della Direttiva 92/43/CE
- Gomasasca S., Roella V. (a cura di); Ecomorfologia rive delle acque comuni: prog. ECO.RIVE. Programma quinquennale 2008-2012 - Campagna 2012. Monitoraggio delle componenti biologiche del lago Maggiore: macrofite e macrobenthos. ARPA Lombardia, Dipartimento di Varese. Commissione Internazionale per la Protezione delle Acque Italo-Svizzere (Ed.): 64 pp.
- Montagnani C., Gentili R., Citterio S. (2018). *Lagarosiphon major*. In: Bisi F., Montagnani C., Cardarelli E., Manenti R., Trasforini S., Gentili R., Ardenghi NMG, Citterio S., Bogliani G., Ficotola F., Rubolini D., Puzzi C., Scelsi F., Rampa A., Rossi E., Mazzamuto MV, Wauters LA, Martinoli A. (2018). Strategia di azione e degli interventi per il controllo e la gestione delle specie alloctone in Regione Lombardia.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Nuovi indicatori degli effetti della variazione dei livelli su habitat di interesse comunitario