



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

WP3 - Valutazione degli effetti delle variazioni dei livelli attraverso indicatori disponibili

Attività WP3_03 - Verifica e perfezionamento di indicatori già esistenti - RILIEVO E ANALISI DELLO STATO DEGLI HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO: HABITAT 3130



REPORT CONCLUSIVO
FEBBRAIO 2023

DOTT. NATURALISTA MATTIA CORDI'

m.cordi@hotmail.it

SOMMARIO

1 Il progetto ParchiVerbanoTicino	3
2 Habitat 3130 - <i>Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoëto-Nanojuncetea</i>	3
3 Lavori pregressi relativi all’habitat 3130 sul lago maggiore	5
3.1 Progetto STRADA 2.0 (Interreg III e IV).....	5
3.2 Sperimentazione dei nuovi livelli di esercizio del Lago Maggiore	5
4 Localizzazione dei siti monitorati	7
5 Attività previste e metodologie di indagine.....	8
6 Risultati	9
6.1 Dormelletto	9
6.2 Sesto Calende.....	17
6.2.1 Sito 2.....	17
6.2.2 Sito 3.....	25
6.2.3 Sito 4.....	32
6.3 Angera.....	39
6.3.1 Sito 5.....	39
6.3.2 Sito 6.....	45
6.4 Sintesi dei risultati	51
6.4.1 Rilievi topografici.....	51
6.4.2 Rilievi floristici.....	52
7 Proposte di modifica all’indicatore “EMERSIONE LITORALI”	54
8 Bibliografia.....	55

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 tale progetto il Consorzio del Ticino è partner.

Il progetto nasce dall’esigenza, espressa da numerosi soggetti del territorio, di cooperare ai fini di definire un quadro conoscitivo a supporto della governance per una regolazione del Lago Maggiore e del fiume Ticino 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 Mattia Cordi incaricato dal Consorzio come “Professionista esperto nello studio e il monitoraggio delle risorse e degli habitat naturali con particolare riferimento alla vegetazione acquatica e palustre – ATTIVITÀ WP3-02 Consulenza per analisi di dati ecologici e WP3-03 Rilievo e analisi dello stato degli habitat di interesse comunitario.”

L’esito delle attività riportate nel seguente documento rientra nel Work Package 03 (WP03) *Valutazione degli effetti della variazione dei livelli attraverso indicatori disponibili*, attività 3 Rilievo e analisi dello stato degli habitat di interesse comunitario, avente come scopo specifico il rilievo topografico e l’analisi dello stato dell’habitat di interesse comunitario 3130 (*Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoëto-Nanojuncetea*), quale possibile indicatore degli effetti della variazione dei livelli, utilizzato in monitoraggi specifici condotti in passato fra cui lo STRADA 2.0 (Interreg III e IV) e la Sperimentazione dei livelli estivi del Lago Maggiore realizzata fra il 2016 e il 2018 (quest’ultima svolta direttamente dal Consorzio del Ticino).

2 HABITAT 3130 - ACQUE STAGNANTI, DA OLIGOTROFE A MESOTROFE, CON VEGETAZIONE DEI LITTORELLETEA UNIFLORAE E/O DEGLI ISOËTONANOJUNCETEA

L’habitat 3130, secondo il Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE, è rappresentato da una componente vegetazionale costituita da comunità anfibie di piccola taglia sia perenni sia annuali che annuali pioniere (attribuibili rispettivamente all’ordine *Littorelletalia uniflorae* e *Nanocyperetalia fusci*). Queste comunità, che possono presentarsi anche separatamente, colonizzano le fasce litorali di laghi e pozze con acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, su substrati poveri di nutrienti o fondali melmosi periodicamente emersi. I Piani bioclimatici in cui rientrano sono quelli Meso-, Supra- e Oro-Temperato, con distribuzione prevalentemente settentrionale.

La presenza di acqua rimane più o meno costante, con comunità completamente sommerse, oppure subisce una forte fluttuazione: nella fase di abbassamento, le acque lasciano scoperte le rive che ospitano specie perenni tolleranti la completa sommersione e/o che vengono velocemente colonizzate da specie annuali. Le comunità

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

“anfobie” sono neglette, in quanto sono visibili solo durante i pochi mesi in cui si determina l’emersione. Anche le piccole dimensioni delle specie tipiche contribuiscono alla difficoltà di contattare l’habitat. Le comunità si rinvengono all’interno di altre formazioni periacquatiche, in particolare di elofite di grossa taglia, oppure sulle rive sabbiose (o limose) umide apparentemente denudate. L’aspetto tipico è quello di praterelli più o meno radi, spesso su superfici di pochi metri quadrati. Le comunità “sempre sommerse” sono invece più facilmente osservabili e sono costituite generalmente da masse di vegetazione fluttuante sul pelo dell’acqua, anche se le piante sono radicate al fondale.

3 LAVORI PREGRESSI RELATIVI ALL’HABITAT 3130 SUL LAGO MAGGIORE

3.1 PROGETTO STRADA 2.0 (INTERREG III E IV)

Scopo del programma di ricerca era l’individuazione di modalità di regolazione efficienti per la gestione del Lago Maggiore e del Lago di Lugano, tramite una procedura di pianificazione integrata e partecipata, che prevedesse e formalizzasse i ruoli degli attori coinvolti (portatori di interesse e decisori). La procedura attuata all’interno del programma di ricerca prevedeva che i punti di vista dei portatori di interesse venissero strutturati ed analizzati attraverso l’individuazione dei settori, definiti come gruppo di fenomeni o attività con effetti tra loro strettamente collegati e descrivibili mediante un insieme di indicatori riconosciuti significativi da tutti i portatori ad essi interessati. Tra questi indicatori, quello relativo all’*emersione dei litorali* risulta direttamente connesso all’habitat di interesse comunitario 3130; secondo quanto affermato nel progetto, infatti, a seguito della regolazione dei livelli del Lago Maggiore il periodo di emersione dei banchi di sabbia e ghiaia (litorali), su cui si riproducono i Nanocipereti litoranei (riferibili all’habitat in questione), è drasticamente diminuito. L’indicatore considera, quindi, la frazione percentuale del periodo di normale emersione dei litorali (tra il 1° settembre e il 31 marzo) in cui il livello lacustre è superiore alla soglia di emersione, pari a 193,36 m s.l.m. (0,35 m sullo zero idrometrico a Sesto Calende).

3.2 SPERIMENTAZIONE DEI NUOVI LIVELLI DI ESERCIZIO DEL LAGO MAGGIORE

Secondo quanto indicato nelle attività di monitoraggio della *Sperimentazione dei nuovi livelli di esercizio del Lago Maggiore*, le cui attività concernenti l’habitat in questione sono state effettuate nella ZSC-ZPS Fondo Toce, venivano individuate tre comunità vegetali distinte: comunità su substrato fangoso, su substrato sabbioso e all’interno del canneto (Tabella 1).

Tabella 1. Elenco delle specie osservate durante i campionamenti relativi alla *Sperimentazione dei nuovi livelli di esercizio del Lago Maggiore*, suddivise per tipologia di substrato colonizzato

HABITAT 3130	
Substrato fangoso	
<i>Eleocharis acicularis</i>	Specie guida per l’habitat
<i>Cyperus fuscus</i>	
<i>Cyperus michelianus</i>	
<i>Ludwigia palustris</i>	Specie accessoria
<i>Lindernia dubia</i> specie esotica (dominante su substrato fangoso)	Altre specie non caratterizzanti l’habitat 3130
<i>Cyperus glomeratus</i>	
<i>Polygonum lapathifolium</i>	
<i>Rorippa amphibia</i>	
<i>Rorippa palustris</i>	
Substrato sabbioso	
<i>Eleocharis acicularis</i>	Specie guida per l’habitat (dominante su substrato sabbioso)
<i>Cyperus fuscus</i>	Specie guida
<i>Cyperus flavescens</i>	
<i>Cyperus michelianus</i>	
<i>Eleocharis palustris</i> <i>Ranunculus reptans</i>	Altre specie non caratterizzanti l’habitat 3130
Canneti	

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

<i>Eleocharis acicularis</i>	Specie guida per l'habitat (dominante fra i canneti)
<i>Littorella uniflora</i>	Specie guida
<i>Ranunculus reptans</i>	Altra specie non caratterizzante l'habitat 3130

Dall'analisi della distribuzione altimetrica erano stati individuati i livelli idrometrici sotto i quali le aree potenzialmente colonizzabili dalle diverse comunità censite a Fondo Toce venivano liberate dalle acque (+88 cm sullo zero idrometrico di Sesto Calende per la comunità che si sviluppa nel canneto, +60 cm per quella su substrato sabbioso e +44 cm su substrato fangoso). Come riassunto nel grafico in Figura 1 emergeva, inoltre, che, nell'area di indagine, il nanocipereto che si sviluppava nel canneto generalmente occupava aree poste a quote superiori (comprese tra +88 e +10 cm sullo zero di Sesto) rispetto alle altre due comunità presenti, risultate più simili tra loro per distribuzione altitudinale.

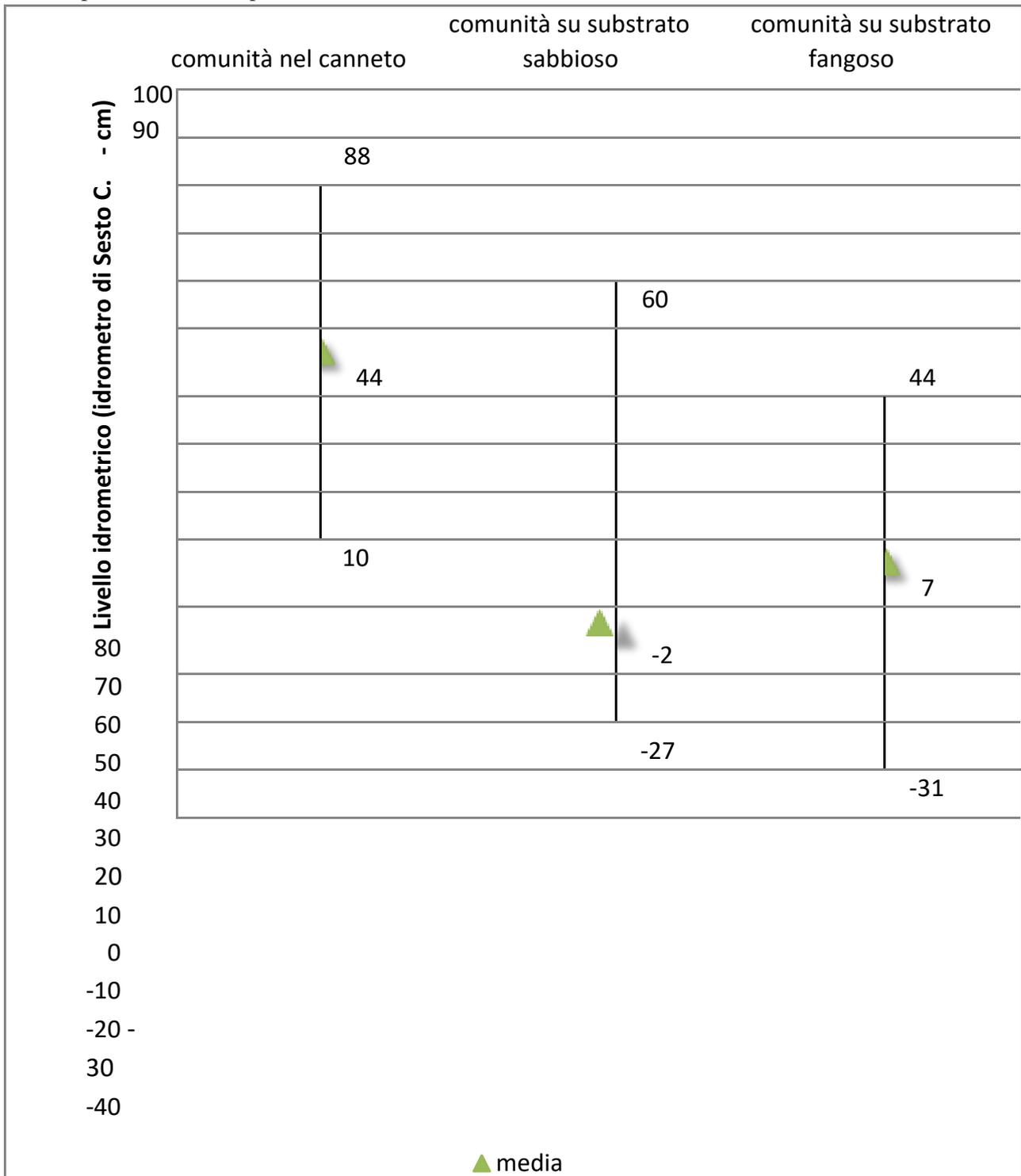


Figura 1. Confronto dei dati relativi alla quota delle diverse comunità vegetali ascrivibili all'habitat 3130 individuate nella ZSC-ZPS Fondo Toce durante la *Sperimentazione dei nuovi livelli di esercizio del Lago Maggiore*

4 LOCALIZZAZIONE DEI SITI MONITORATI

Attraverso la consultazione dei Piani di Gestione e delle Misure di Conservazione dei siti della Rete Natura 2000, dei dati pregressi relativi a presenza e localizzazione degli habitat di interesse comunitario disponibili nel portale dell'Osservatorio Regionale per la Biodiversità di Regione Lombardia e nella sezione Biodiversità e aree naturali della Regione Piemonte, delle immagini satellitari e delle osservazioni effettuate direttamente in campo, è stato possibile individuare la presenza dell'habitat 3130 in 6 siti, che sono successivamente stati monitorati nel triennio 2020-2022. Non sono state svolte attività di rilievo nella ZSC-ZPS Fondo Toce (già monitorata negli anni precedenti nell'ambito della *Sperimentazione dei nuovi livelli di esercizio del Lago Maggiore*) in quanto ci si è voluti concentrare su aree non indagate in precedenza.

Tabella 2. Localizzazione dei siti di monitoraggio dell'habitat di interesse comunitario 3130

ID SITO	COMUNE	RETE NATURA 2000
1	Dormelletto	ZSC-ZPS Canneti di Dormelletto
2	Sesto Calende	ZPS Boschi del Ticino
3	Sesto Calende	ZPS Boschi del Ticino
4	Sesto Calende	ZPS Boschi del Ticino
5	Angera	ZSC Palude Bruschera
6	Angera	ZSC Palude Bruschera

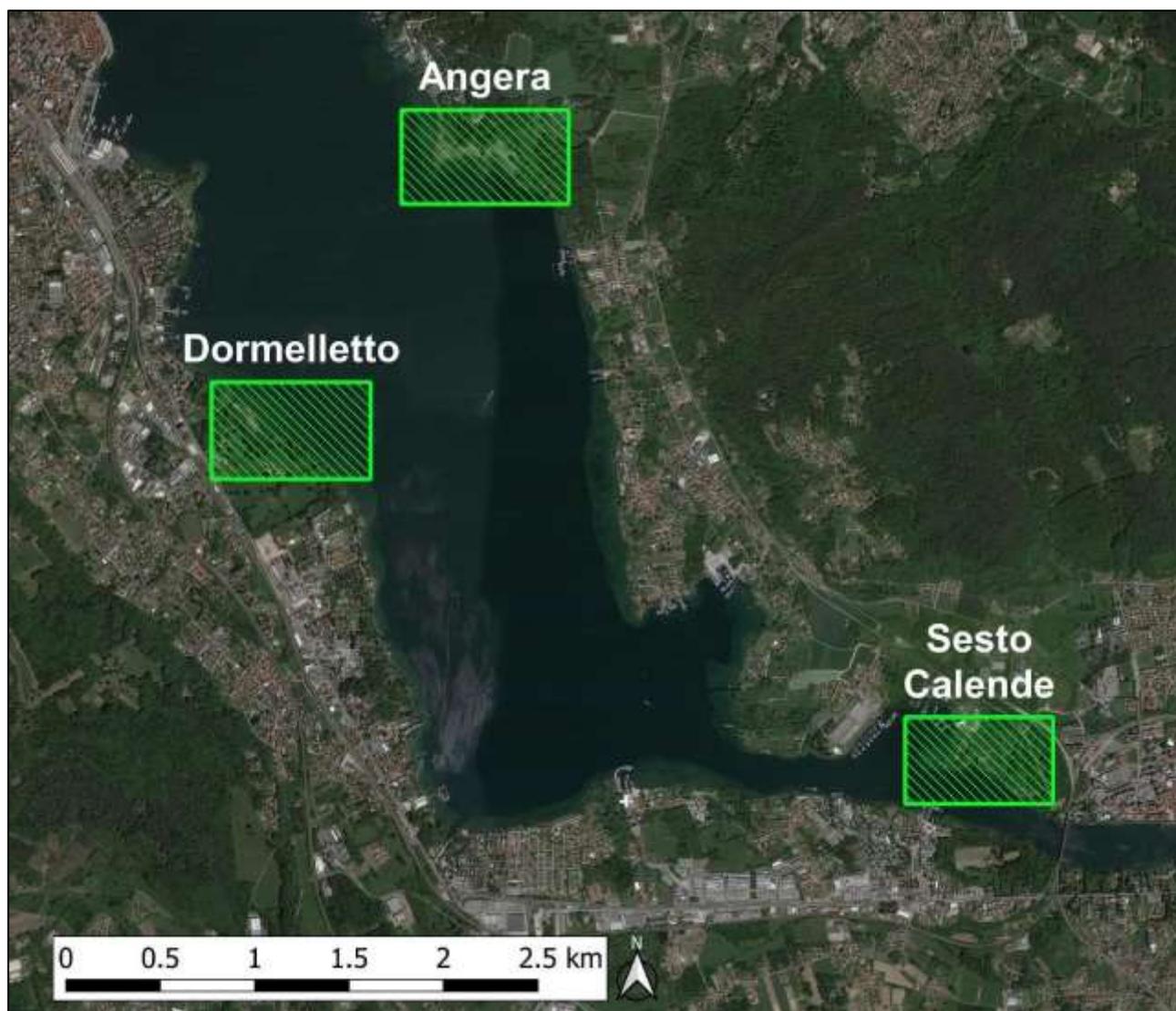


Figura 2. Localizzazione delle aree di monitoraggio dell'habitat di interesse comunitario 3130

5 ATTIVITÀ PREVISTE E METODOLOGIE DI INDAGINE

Il monitoraggio dell'habitat 3130 ha come scopo principale quello di verificare l'efficacia ed eventualmente perfezionare l'indicatore "emersione dei litorali"; i litorali, su cui si possono sviluppare le comunità vegetali riconducibili all'habitat 3130, costituiscono un ambiente ecologicamente molto importante, sia per la conservazione dello spazio vitale di queste specie e altre specie vegetali minacciate d'estinzione, sia per la migrazione dell'avifauna. L'indicatore considera la frazione percentuale del periodo di normale emersione dei litorali (individuato tra il 1° settembre e il 31 marzo) in cui il livello lacustre è superiore alla soglia di emersione, pari a 0,35 m sullo zero idrometrico a Sesto Calende.

La verifica dell'efficacia dell'indicatore in questione è stata incentrata principalmente sulla validazione della quota della soglia di emersione, effettuando una serie di rilievi topografici dell'habitat 3130.

I rilievi sono stati effettuati con strumentazione topografica Topcon HIPER V, utilizzata esclusivamente come rover. In questo caso, l'acquisizione dei punti GPS avviene tramite il metodo RTK (Real Time Kinematic): la metodologia prevede che il rover si connetta a una rete di stazioni fisse chiamata "NatGeo" da cui riceve in tempo reale le correzioni della posizione. La comunicazione avviene grazie a una connessione internet alla rete NatGeo, tramite segnale GSM/GPRS. Per ogni rilievo vengono acquisiti i punti GPS sul limite delle aree degli habitat e uno o più capisaldi di riferimento con lo scopo di confrontare i rilievi eseguiti in momenti diversi

nello stesso luogo. Tutte le informazioni spaziali raccolte sono restituite nel sistema di coordinate WGS84 UTM 32N (EPSG 32632). Tutte le informazioni spaziali raccolte sono restituite nel sistema di coordinate WGS84 UTM 32N (EPSG 32632); le quote, inizialmente ellissoidiche, vengono ricondotte al geoide 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 o poligoni su cui effettuare confronti tra rilievi realizzati in momenti diversi.



Figura 3. Strumentazione GPS utilizzata nei rilievi topografici

6 RISULTATI

Di seguito vengono presentati i risultati delle attività svolte nel triennio 2020-2022 nei 6 siti individuati, accorpate per area di appartenenza. Complessivamente tra il 2020 e il 2022 sono state effettuate 6 campagne di monitoraggio in ognuno dei 6 siti, per un totale di 36 rilievi. I rilievi sono stati eseguiti ad agosto 2020, ad aprile e settembre 2021, a gennaio, fine aprile/inizio maggio e settembre 2022.

Nei paragrafi che seguono, per ogni sito di indagine, si riportano l'indicazione cartografica dell'area di monitoraggio, le specie rinvenute, le aree e le quote massima e minima di sviluppo dell'habitat.

6.1 DORMELLETO

Nel comune di Dormelletto è stato monitorato un unico sito (ID 1), posto vicino al margine settentrionale della ZSC-ZPS Canneti di Dormelletto.



Figura 4. Localizzazione del sito di monitoraggio 1

In questo sito di indagine sono state effettuate 6 campagne di monitoraggio, di cui le prime 3 volte a caratterizzare le specie vegetali presenti, l'estensione dell'habitat e la sua distribuzione altimetrica in condizioni idrologiche differenti, ossia -33 cm il 27/08/2020, -2 cm il 28/04/2021 e il 15/09/2021 +26 cm sullo zero idrometrico di Sesto C. pari a 193,01 m s.l.m. (Tabella 3). Nei 3 monitoraggi restanti, effettuati il 22/01/2022, il 29/04/2022 e il 09/09/2022 con livelli lacustri ricompresi in quelli già indagati precedentemente (pari rispettivamente a +2 cm, +14 cm e +4 cm sullo zero idrometrico di Sesto C.), sono state evidenziate solo eventuali variazioni qualitative o quantitative rispetto alle due annualità precedenti.

Dai primi 3 monitoraggi (effettuati nel 2020 e nel 2021) è emersa la presenza di un mosaico di ambienti dato dalla convivenza di diverse specie risultate complessivamente le seguenti:

1. *Eleocharis acicularis*
2. *Littorella uniflora*
3. *Cyperus fuscus*
4. *Cyperus michelianus*
5. *Lindernia dubia*

A seconda della stagione, delle condizioni idrologiche dei giorni precedenti i rilievi e delle caratteristiche ecologiche delle singole specie, presenza, copertura e grado di frammentazione della vegetazione si sono

dimostrati molto variabili. In particolare i rilievi estivi sono risultati essere quelli caratterizzati dalla maggiore ricchezza specifica, data dalla presenza contemporanea di specie perenni (*Eleocharis acicularis* e *Littorella uniflora*) e annuali (*Cyperus* spp. e *Lindernia dubia*), anche se nel 2021 le estensioni sono risultate inferiori in ragione dei diversi livelli idrometrici. Ad aprile 2021 è stata riscontrata la sola presenza delle specie perenni.

Tabella 3. Risultati dei rilievi topografici e floristici di agosto 2020, aprile 2021 e settembre 2021

Data	Livello lago (m s.l.m.)	Specie presenti	Superficie colonizzata da vegetazione riconducibile all'habitat 3130		
			Area (ha)	Quota minima (m s.l.m.)	Quota massima (m s.l.m.)
27/08/2020	192,68	1, 2, 3, 4	1,27	192,66*	193,65
28/04/2021	192,99	1, 2	0,51	192,77*	193,59
15/09/2021	193,27	1, 2, 3, 4	0,08	193,26*	193,60

*presenza della vegetazione anfibia perenne anche in porzioni sommerse dell'habitat

Il monitoraggio di gennaio 2022 ha confermato la presenza delle specie perenni *Eleocharis acicularis* e *Littorella uniflora* anche nella stagione invernale.

Anche a fine aprile 2022, come nell'anno precedente, le specie annuali non erano ancora germinate; di particolare rilevanza risulta il ritrovamento di individui fioriti di *Littorella uniflora*, evento registrato per la prima volta dall'inizio delle indagini.

Nell'estate del 2022, anno caratterizzato da livelli medi del lago molto bassi, i rilievi hanno evidenziato come le porzioni dell'habitat 3130 a prevalenza di substrato sabbioso siano state invase da plantule di *Populus nigra*, *Salix alba* e *Phragmites australis* e da specie antropofile quali *Erigeron* spp. ed *Echinochloa crus-galli*. Nelle zone più ricche di limo l'habitat è stato rapidamente colonizzato da vegetazione pioniera, annuale, nitrofila e igrofila, di suoli ricchi in azoto, fangosi o limoso-ciottolosi come *Persicaria lapathifolia* e *Bidens frondosa*.



Figura 5. Estensione dell'habitat 3130 rilevato nel Sito 1



Figura 6. Habitat 3130 nel Sito 1 il 27/08/2020

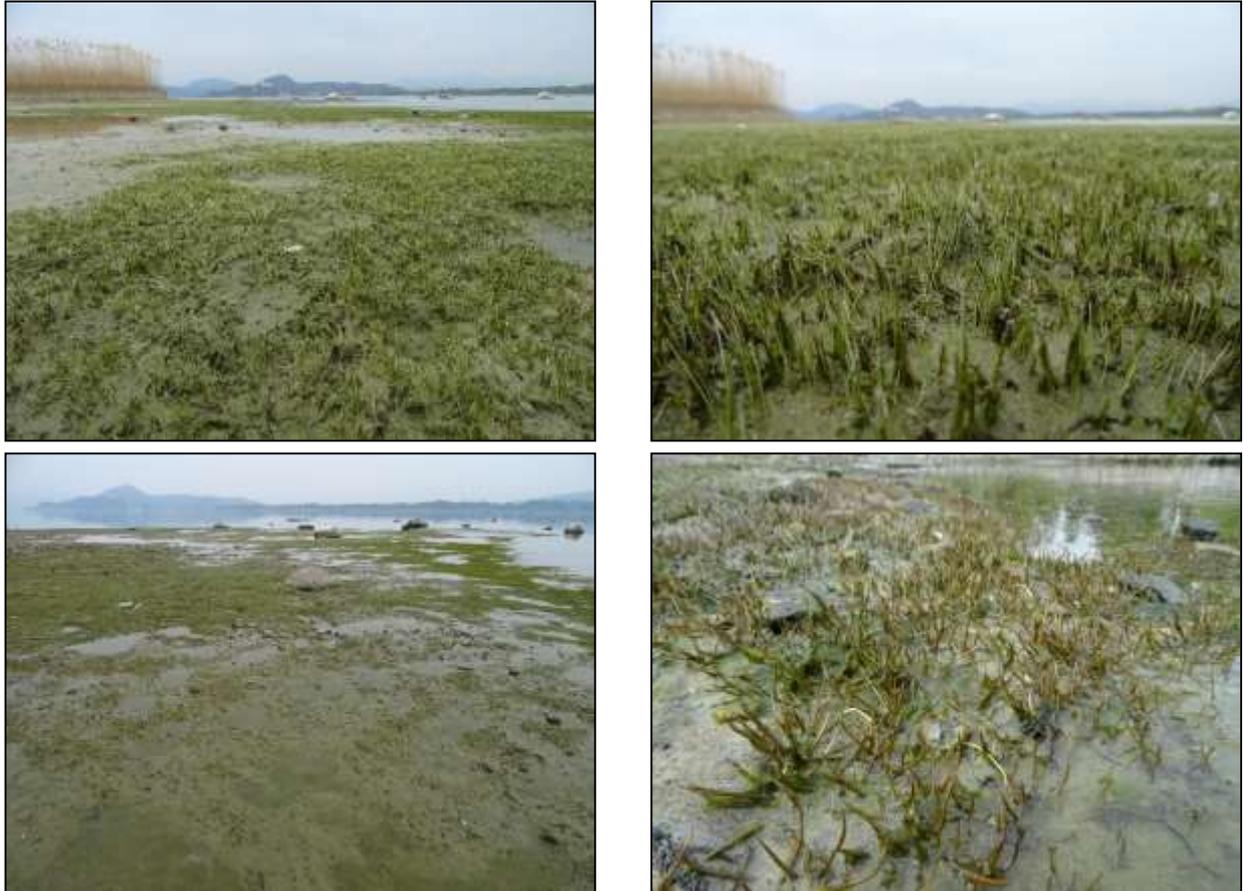


Figura 7. Habitat 3130 nel Sito 1 il 28/04/2021



Valutazione degli effetti della variazione dei livelli attraverso indicatori disponibili, attività 3
analisi dello stato degli habitat di interesse comunitario – habitat 3130 Relazione finale



Figura 9. Habitat 3130 nel Sito 1 il 22/01/2022



Figura 10. Habitat 3130 nel Sito 1 il 29/04/2022



Figura 11. Habitat 3130 nel Sito 1 il 09/09/2022

6.2 SESTO CALENDE

Nel comune di Sesto Calende sono stati monitorati 3 siti (ID 2, 3 e 4), posti nella parte settentrionale della ZPS Boschi del Ticino. Di seguito si riportano i risultati.



Figura 12. Localizzazione dei siti di monitoraggio 2, 3 e 4

6.2.1 Sito 2

In questo sito di indagine sono state effettuate 6 campagne di monitoraggio, di cui le prime 3 volte a caratterizzare le specie vegetali presenti, l'estensione dell'habitat e la sua distribuzione altimetrica in condizioni idrologiche differenti, ossia -31 cm il 24/08/2020, +1 cm il 27/04/2021 e il 14/09/2021 +27 cm sullo zero idrometrico di Sesto C. pari a 193,01 m s.l.m. (Tabella 4). Nei 3 monitoraggi restanti, effettuati il 20/01/2022, il 02/05/2022 e il 05/09/2022 con livelli lacustri ricompresi in quelli già indagati precedentemente (pari rispettivamente a +3 cm, +15 cm e -26 cm sullo zero idrometrico di Sesto C.), sono state evidenziate solo eventuali variazioni qualitative o quantitative rispetto alle due annualità precedenti.

Dai primi 3 monitoraggi (effettuati nel 2020 e nel 2021) è emersa la presenza di un mosaico di ambienti dato dalla convivenza di diverse specie risultate complessivamente le seguenti:

1. *Eleocharis acicularis*
2. *Cyperus fuscus*
3. *Cyperus michelianus*
4. *Lindernia dubia*

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

A seconda della stagione, delle condizioni idrologiche dei giorni precedenti i rilievi e delle caratteristiche ecologiche delle singole specie, presenza, copertura e grado di frammentazione della vegetazione si sono dimostrati molto variabili. In particolare i rilievi estivi sono risultati essere quelli caratterizzati dalla maggiore ricchezza specifica, data dalla presenza contemporanea della specie perenne *Eleocharis acicularis* e delle annuali *Cyperus fuscus*, *C. michelianus* e *Lindernia dubia*; malgrado la presenza delle stesse specie anche nell'estate del 2021, le estensioni sono risultate inferiori in ragione dei diversi livelli idrometrici. Ad aprile 2021 è stata riscontrata la sola presenza delle specie perenni.

Tabella 4. Risultati dei rilievi topografici e floristici di agosto 2020, aprile 2021 e settembre 2021

Data	Livello lago (m s.l.m.)	Specie presenti	Superficie colonizzata da vegetazione riconducibile all'habitat 3130		
			Area (ha)	Quota minima (m s.l.m.)	Quota massima (m s.l.m.)
24/08/2020	192,70	1, 2, 3, 4	0,28	192,75	193,73
27/04/2021	193,02	1	0,09	192,91*	193,57
14/09/2021	193,28	1, 2, 3, 4	0,08	193,25*	193,70

*presenza della vegetazione anfibia perenne anche in porzioni sommerse dell'habitat

Il monitoraggio di gennaio 2022 ha confermato la presenza della specie perenne *Eleocharis acicularis* anche nella stagione invernale.

Anche a inizio maggio 2022 le specie annuali non erano ancora germinate.

Nell'estate del 2022, anno caratterizzato da livelli medi del lago molto bassi, i rilievi hanno evidenziato come le porzioni dell'habitat 3130 a prevalenza di substrato sabbioso siano state invase da plantule di *Populus nigra*, *Salix alba* e *Phragmites australis* e da specie antropofile quali *Erigeron* spp. ed *Echinochloa crus-galli*. Nelle zone più ricche di limo l'habitat è stato rapidamente colonizzato da vegetazione pioniera, annuale, nitrofila e igrofila, di suoli ricchi in azoto, fangosi o limoso-ciottolosi come *Persicaria lapathifolia* e *Bidens frondosa*.

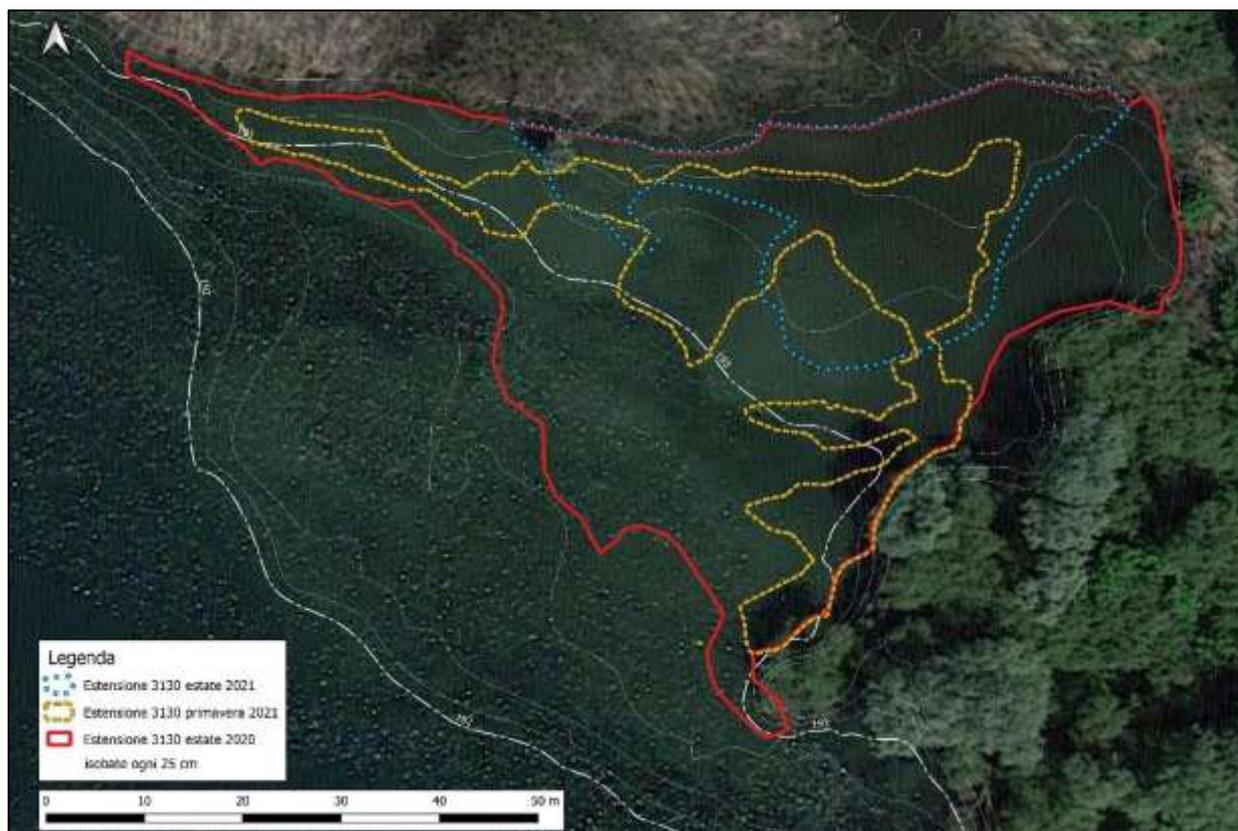


Figura 13. Estensione dell'habitat 3130 rilevato nel Sito 2

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO



Figura 14. Habitat 3130 nel Sito 2 il 24/08/2020



Figura 15. Habitat 3130 nel Sito 2 il 27/04/2021



Valutazione degli effetti della variazione dei livelli attraverso indicatori disponibili, attività 3
analisi dello stato degli habitat di interesse comunitario – habitat 3130 Relazione finale

Figura 16. Habitat 3130 nel Sito 2 il 14/09/2021



Figura 17. Habitat 3130 nel Sito 2 il 20/01/2022



Figura 18. Habitat 3130 nel Sito 2 il 02/05/2022



Figura 19. Habitat 3130 nel Sito 2 il 05/09/2022

6.2.2 Sito 3

In questo sito di indagine sono state effettuate 6 campagne di monitoraggio, di cui le prime 3 volte a caratterizzare le specie vegetali presenti, l'estensione dell'habitat e la sua distribuzione altimetrica in condizioni idrologiche differenti, ossia -32 cm il 25/08/2020, +1 cm il 27/04/2021 e il 14/09/2021 +27 cm sullo zero idrometrico di Sesto C. pari a 193,01 m s.l.m. (Tabella 5). Nei 3 monitoraggi restanti, effettuati il 20/01/2022, il 02/05/2022 e il 05/09/2022 con livelli lacustri ricompresi in quelli già indagati precedentemente (pari rispettivamente a +3 cm, +15 cm e -26 cm sullo zero idrometrico di Sesto C.), sono state evidenziate solo eventuali variazioni qualitative o quantitative rispetto alle due annualità precedenti.

Dai primi 3 monitoraggi (effettuati nel 2020 e nel 2021) è emersa la presenza di un mosaico di ambienti dato dalla convivenza di diverse specie risultate complessivamente le seguenti:

1. *Eleocharis acicularis*
2. *Littorella uniflora*
3. *Cyperus michelianus*
4. *Cyperus fuscus*
5. *Lindernia dubia*
6. *Ranunculus reptans*

A seconda della stagione, delle condizioni idrologiche dei giorni precedenti i rilievi e delle caratteristiche ecologiche delle singole specie, presenza, copertura e grado di frammentazione della vegetazione si sono dimostrati molto variabili. In particolare i rilievi estivi sono risultati essere quelli caratterizzati dalla maggiore ricchezza specifica, data dalla presenza contemporanea di specie perenni (*Eleocharis acicularis*, *Littorella uniflora* e *Ranunculus reptans*) e annuali (*Cyperus* spp., *Lindernia dubia*), anche se nel 2021 le estensioni sono risultate inferiori in ragione dei diversi livelli idrometrici. Ad aprile 2021 è stata riscontrata la sola presenza delle specie perenni.

Tabella 5. Risultati dei rilievi topografici e floristici di agosto 2020, aprile 2021 e settembre 2021

Data	Livello lago (m s.l.m.)	Specie presenti	Superficie colonizzata da vegetazione riconducibile all'habitat 3130		
			Area (ha)	Quota minima (m s.l.m.)	Quota massima (m s.l.m.)
25/08/2020	192,69	1, 2, 3, 4, 5, 6	0,63	192,82	193,81
27/04/2021	193,02	1, 2, 3	0,40	192,90*	193,71
14/09/2021	193,28	1, 2, 3, 4, 5, 6	0,35	193,17*	193,80

*presenza della vegetazione anfibia perenne anche in porzioni sommerse dell'habitat

Il monitoraggio di gennaio 2022 ha confermato la presenza delle specie perenni *Eleocharis acicularis*, *Ranunculus reptans* e *Littorella uniflora* anche nella stagione invernale.

Anche a inizio maggio 2022, come nell'anno precedente, le specie annuali non erano ancora germinate; di particolare rilevanza risulta il ritrovamento di individui fioriti di *Littorella uniflora*, evento registrato per la prima volta dall'inizio delle indagini.

Nell'estate del 2022, anno caratterizzato da livelli medi del lago molto bassi, i rilievi hanno evidenziato come le porzioni dell'habitat 3130 a prevalenza di substrato sabbioso siano state invase da plantule di *Populus nigra*, *Salix alba* e *Phragmites australis* e da specie antropofile quali *Erigeron* spp. ed *Echinochloa crus-galli*. Nelle

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

zone più ricche di limo l'habitat è stato rapidamente colonizzato da vegetazione pioniera, annuale, nitrofila e igrofila, di suoli ricchi in azoto, fangosi o limoso-ciottolosi come *Persicaria lapathifolia* e *Bidens frondosa*.



Figura 20. Estensione dell'habitat 3130 rilevato nel Sito 3



Figura 21. Habitat 3130 nel Sito 3 il 25/08/2020



Figura 22. Habitat 3130 nel Sito 3 il 27/04/2021



Figura 23. Habitat 3130 nel Sito 3 il 14/09/2021



Figura 24. Habitat 3130 nel Sito 3 il 20/01/2022



Figura 25. Habitat 3130 nel Sito 3 il 02/05/2022



6.2.3 Sito 4

In questo sito di indagine sono state effettuate 6 campagne di monitoraggio, di cui le prime 3 volte a caratterizzare le specie vegetali presenti, l'estensione dell'habitat e la sua distribuzione altimetrica in condizioni idrologiche differenti, ossia -31 cm il 26/08/2020, +1 cm il 27/04/2021 e il 14/09/2021 +27 cm sullo zero idrometrico di Sesto C. pari a 193,01 m s.l.m. (Tabella 6). Nei 3 monitoraggi restanti, effettuati il 20/01/2022, il 02/05/2022 e il 05/09/2022 con livelli lacustri ricompresi in quelli già indagati precedentemente (pari rispettivamente a +3 cm, +15 cm e -26 cm sullo zero idrometrico di Sesto C.), sono state evidenziate solo eventuali variazioni qualitative o quantitative rispetto alle due annualità precedenti.

Dai primi 3 monitoraggi (effettuati nel 2020 e nel 2021) è emersa la presenza di un mosaico di ambienti dato dalla convivenza di diverse specie risultate complessivamente le seguenti:

1. *Eleocharis acicularis*
2. *Cyperus fuscus*
3. *Cyperus michelianus*
4. *Lindernia dubia*

A seconda della stagione, delle condizioni idrologiche dei giorni precedenti i rilievi e delle caratteristiche ecologiche delle singole specie, presenza, copertura e grado di frammentazione della vegetazione si sono dimostrati molto variabili. In particolare i rilievi estivi sono risultati essere quelli caratterizzati dalla maggiore ricchezza specifica, data dalla presenza contemporanea della specie perenne *Eleocharis acicularis* e delle annuali *Cyperus fuscus*, *C. michelianus* e *Lindernia dubia*; malgrado la presenza delle stesse specie anche nell'estate del 2021, le estensioni sono risultate inferiori in ragione dei diversi livelli idrometrici. Ad aprile 2021 è stata riscontrata la sola presenza delle specie perenni.

Tabella 6. Risultati dei rilievi topografici e floristici di agosto 2020, aprile 2021 e settembre 2021

Data	Livello lago (m s.l.m.)	Specie presenti	Superficie colonizzata da vegetazione riconducibile all'habitat 3130		
			Area (ha)	Quota minima (m s.l.m.)	Quota massima (m s.l.m.)
26/08/2020	192,70	1, 2, 3, 4	0,80	192,80	193,68
27/04/2021	193,02	1	0,21	192,88*	193,65
14/09/2021	193,28	1, 2, 3, 4	0,12	193,17*	193,66

*presenza della vegetazione anfibia perenne anche in porzioni sommerse dell'habitat

Il monitoraggio di gennaio 2022 ha confermato la presenza della specie perenne *Eleocharis acicularis* anche nella stagione invernale.

Anche a inizio maggio 2022 le specie annuali non erano ancora germinate.

Nell'estate del 2022, anno caratterizzato da livelli medi del lago molto bassi, i rilievi hanno evidenziato come le porzioni dell'habitat 3130 a prevalenza di substrato sabbioso siano state invase da plantule di *Populus nigra*, *Salix alba* e *Phragmites australis* e da specie antropofile quali *Erigeron* spp. ed *Echinochloa crus-galli*. Nelle zone più ricche di limo l'habitat è stato rapidamente colonizzato da vegetazione pioniera, annuale, nitrofila e igrofila, di suoli ricchi in azoto, fangosi o limoso-ciottolosi come *Persicaria lapathifolia* e *Bidens frondosa*.



Figura 27. Estensione dell'habitat 3130 rilevato nel Sito 4





Figura 29. Habitat 3130 nel Sito 4 il 27/04/2021



Valutazione degli effetti della variazione dei livelli attraverso indicatori disponibili, attività 3
analisi dello stato degli habitat di interesse comunitario – habitat 3130 Relazione finale



Figura 31. Habitat 3130 nel Sito 4 il 20/01/2022





Figura 32. Habitat 3130 nel Sito 4 il 02/05/2022



Figura 33. Habitat 3130 nel Sito 4 il 05/09/2022

6.3 ANGERA

Nel comune di Angera sono stati monitorati 2 siti (ID 5 e 6), posti nella parte meridionale della ZSC Palude Bruschera. Di seguito si riportano i risultati.



Figura 34. Localizzazione dei siti di monitoraggio 5 e 6

6.3.1 Sito 5

In questo sito di indagine sono state effettuate 6 campagne di monitoraggio, di cui le prime 3 volte a caratterizzare le specie vegetali presenti, l'estensione dell'habitat e la sua distribuzione altimetrica in condizioni idrologiche differenti, ossia -33 cm il 28/08/2020, +2 cm il 26/04/2021 e il 13/09/2021 +26 cm sullo zero idrometrico di Sesto C. pari a 193,01 m s.l.m. (Tabella 7). Nei 3 monitoraggi restanti, effettuati il 21/01/2022, il 28/04/2022 e il 14/09/2022 con livelli lacustri ricompresi in quelli già indagati precedentemente (pari rispettivamente a +3 cm, +13 cm e +3 cm sullo zero idrometrico di Sesto C.), sono state evidenziate solo eventuali variazioni qualitative o quantitative rispetto alle due annualità precedenti.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Dai primi 3 monitoraggi (effettuati nel 2020 e nel 2021) è emersa la presenza di un mosaico di ambienti dato dalla convivenza di diverse specie risultate complessivamente le seguenti:

1. *Eleocharis acicularis*
2. *Littorella uniflora*
3. *Cyperus michelianus*
4. *Cyperus fuscus*
5. *Lindernia dubia*
6. *Ranunculus reptans*

A seconda della stagione, delle condizioni idrologiche dei giorni precedenti i rilievi e delle caratteristiche ecologiche delle singole specie, presenza, copertura e grado di frammentazione della vegetazione si sono dimostrati molto variabili. In particolare i rilievi estivi sono risultati essere quelli caratterizzati dalla maggiore ricchezza specifica, data dalla presenza contemporanea di specie perenni (*Eleocharis acicularis*, *Littorella uniflora* e *Ranunculus reptans*) e annuali (*Cyperus* spp., *Lindernia dubia*), anche se nel 2021 le estensioni sono risultate inferiori in ragione dei diversi livelli idrometrici. Ad aprile 2021 è stata riscontrata la sola presenza delle specie perenni.

Tabella 7. Risultati dei rilievi topografici e floristici di agosto 2020, aprile 2021 e settembre 2021

Data	Livello lago (m s.l.m.)	Specie presenti	Superficie colonizzata da vegetazione riconducibile all'habitat 3130		
			Area (ha)	Quota minima (m s.l.m.)	Quota massima (m s.l.m.)
28/08/2020	192,68	1, 2, 3, 4, 5, 6	0,44	192,77	193,69
26/04/2021	193,03	1, 2, 3	0,27	192,83*	193,60
13/09/2021	193,27	1, 2, 3, 4, 5, 6	0,06	193,22*	193,65

*presenza della vegetazione anfibia perenne anche in porzioni sommerse dell'habitat

Il monitoraggio di gennaio 2022 ha confermato la presenza delle specie perenni *Eleocharis acicularis*, *Ranunculus reptans* e *Littorella uniflora* anche nella stagione invernale.

Anche a fine aprile 2022, come nell'anno precedente, le specie annuali non erano ancora germinate; di particolare rilevanza risulta il ritrovamento di individui fioriti di *Littorella uniflora*, evento registrato per la prima volta dall'inizio delle indagini.

Nell'estate del 2022, anno caratterizzato da livelli medi del lago molto bassi, i rilievi hanno evidenziato come le porzioni dell'habitat 3130 a prevalenza di substrato sabbioso siano state invase da plantule di *Populus nigra*, *Salix alba* e *Phragmites australis* e da specie antropofile quali *Erigeron* spp. ed *Echinochloa crus-galli*. Nelle zone più ricche di limo l'habitat è stato rapidamente colonizzato da vegetazione pioniera, annuale, nitrofila e igrofila, di suoli ricchi in azoto, fangosi o limoso-ciottolosi come *Persicaria lapathifolia* e *Bidens frondosa*.



Figura 35. Estensione dell'habitat 3130 rilevato nel Sito 5



Figura 36. Habitat 3130 nel Sito 5 il 28/08/2020



Figura 37. Habitat 3130 nel Sito 5 il 26/04/2021



Valutazione degli effetti della variazione dei livelli attraverso indicatori disponibili, attività 3
analisi dello stato degli habitat di interesse comunitario – habitat 3130 Relazione finale

Figura 38. Habitat 3130 nel Sito 5 il 13/09/2021



Figura 39. Habitat 3130 nel Sito 5 il 21/01/2022



Figura 40. Habitat 3130 nel Sito 5 il 14/09/2022

6.3.2 Sito 6

In questo sito di indagine sono state effettuate 6 campagne di monitoraggio, di cui le prime 3 volte a caratterizzare le specie vegetali presenti, l'estensione dell'habitat e la sua distribuzione altimetrica in condizioni idrologiche differenti, ossia -33 cm il 28/08/2020, +2 cm il 26/04/2021 e il 13/09/2021 +26 cm sullo zero idrometrico di Sesto C. pari a 193,01 m s.l.m. (Tabella 8). Nei 3 monitoraggi restanti, effettuati il 21/01/2022, il 28/04/2022 e il 14/09/2022 con livelli lacustri ricompresi in quelli già indagati precedentemente (pari rispettivamente a +3 cm, +13 cm e +3 cm sullo zero idrometrico di Sesto C.), sono state evidenziate solo eventuali variazioni qualitative o quantitative rispetto alle due annualità precedenti.

Dai primi 3 monitoraggi (effettuati nel 2020 e nel 2021) è emersa la presenza di un mosaico di ambienti dato dalla convivenza di diverse specie risultate complessivamente le seguenti:

1. *Eleocharis acicularis*
2. *Littorella uniflora*
3. *Cyperus michelianus*
4. *Cyperus fuscus*
5. *Lindernia dubia*
6. *Ranunculus reptans*

A seconda della stagione, delle condizioni idrologiche dei giorni precedenti i rilievi e delle caratteristiche ecologiche delle singole specie, presenza, copertura e grado di frammentazione della vegetazione si sono dimostrati molto variabili. In particolare i rilievi estivi sono risultati essere quelli caratterizzati dalla maggiore ricchezza specifica, data dalla presenza contemporanea di specie perenni (*Eleocharis acicularis*, *Littorella uniflora* e *Ranunculus reptans*) e annuali (*Cyperus* spp., *Lindernia dubia*), anche se nel 2021 le estensioni sono risultate inferiori in ragione dei diversi livelli idrometrici. Ad aprile 2021 è stata riscontrata la sola presenza delle specie perenni.

Tabella 8. Risultati dei rilievi topografici e floristici di agosto 2020, aprile 2021 e settembre 2021

Data	Livello lago (m s.l.m.)	Specie presenti	Superficie colonizzata da vegetazione riconducibile all'habitat 3130		
			Area (ha)	Quota minima (m s.l.m.)	Quota massima (m s.l.m.)
28/08/2020	192,68	1, 2, 3, 4, 5, 6	0,87	192,69	193,44
26/04/2021	193,03	1, 2, 3	0,40	192,76*	193,41
13/09/2021	193,27	1, 2, 3, 4, 5, 6	0,14	193,10*	193,42

*presenza della vegetazione anfibia perenne anche in porzioni sommerse dell'habitat

Il monitoraggio di gennaio 2022 ha confermato la presenza delle specie perenni *Eleocharis acicularis*, *Ranunculus reptans* e *Littorella uniflora* anche nella stagione invernale.

Anche a fine aprile 2022, come nell'anno precedente, le specie annuali non erano ancora germinate; di particolare rilevanza risulta il ritrovamento di individui fioriti di *Littorella uniflora*, evento registrato per la prima volta dall'inizio delle indagini.

Nell'estate del 2022, anno caratterizzato da livelli medi del lago molto bassi, i rilievi hanno evidenziato come le porzioni dell'habitat 3130 a prevalenza di substrato sabbioso siano state invase da plantule di *Populus nigra*, *Salix alba* e *Phragmites australis* e da specie antropofile quali *Erigeron* spp. ed *Echinochloa crus-galli*. Nelle

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

zone più ricche di limo l'habitat è stato rapidamente colonizzato da vegetazione pioniera, annuale, nitrofila e igrofila, di suoli ricchi in azoto, fangosi o limoso-ciottolosi come *Persicaria lapathifolia* e *Bidens frondosa*.

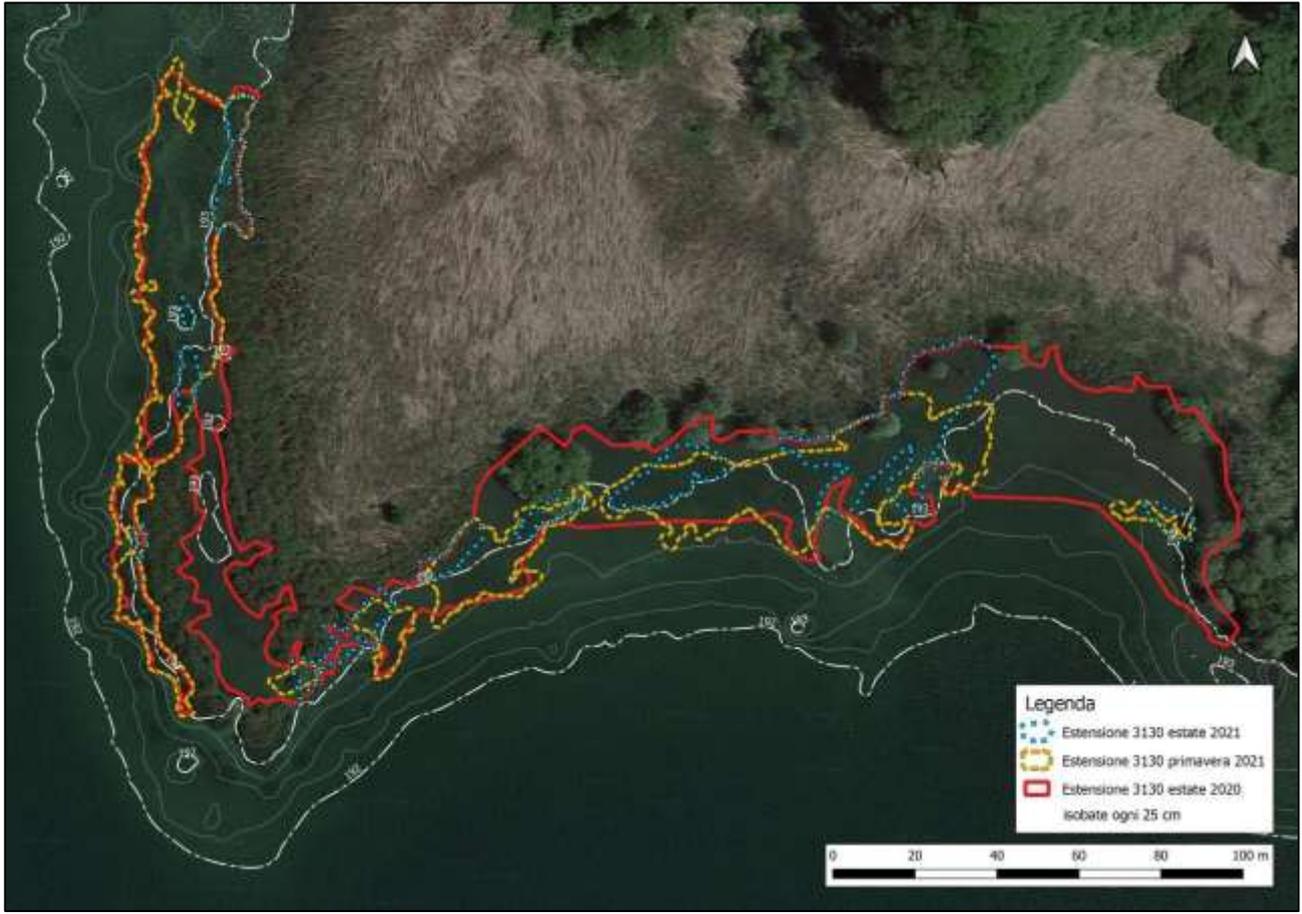
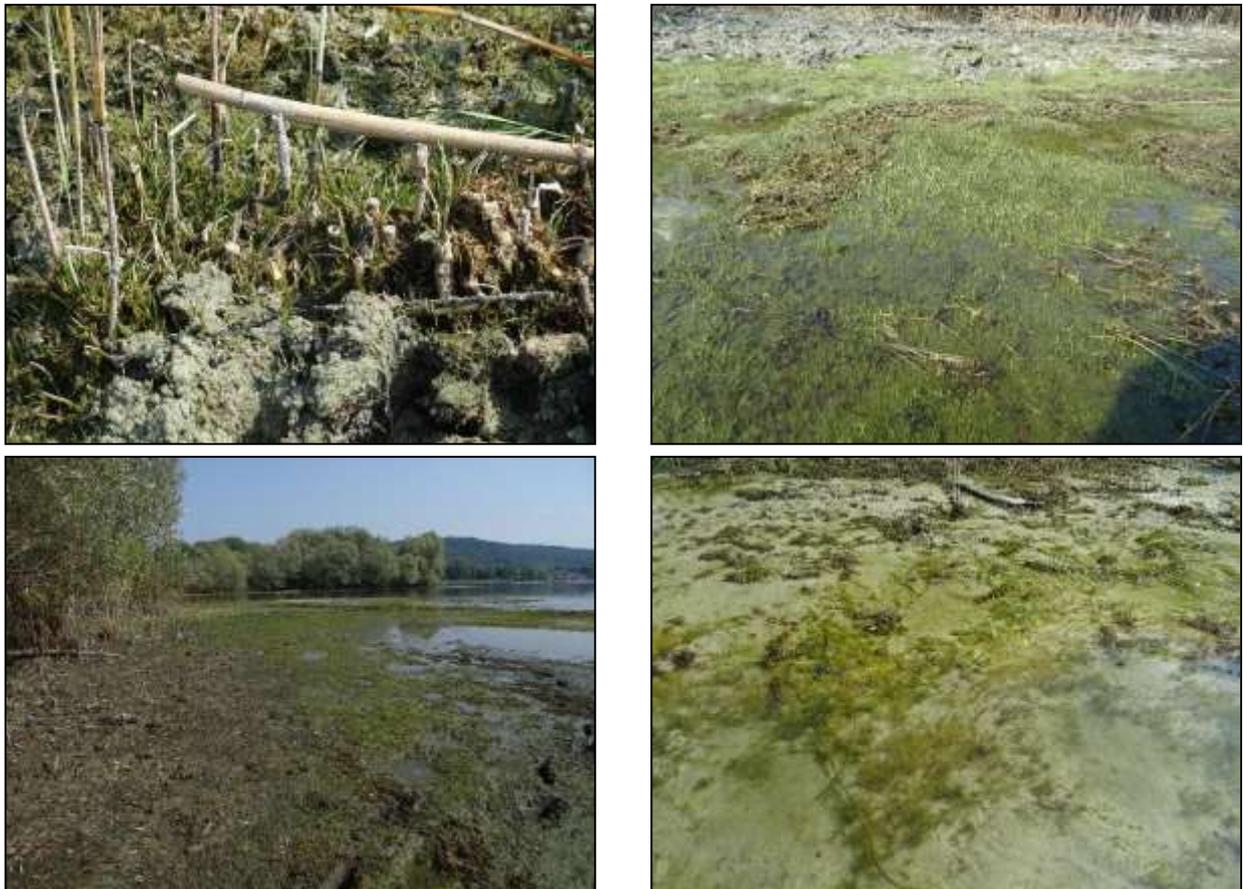


Figura 41. Estensione dell'habitat 3130 rilevato nel Sito 6





Figura 43. Habitat 3130 nel Sito 6 il 27/04/2021



Valutazione degli effetti della variazione dei livelli attraverso indicatori disponibili, attività 3
analisi dello stato degli habitat di interesse comunitario – habitat 3130 Relazione finale



Figura 45. Habitat 3130 nel Sito 6 il 21/01/2022



Figura 46. Habitat 3130 nel Sito 6 il 28/04/2022



Figura 47. Habitat 3130 nel Sito 6 il 14/09/2022

6.4 SINTESI DEI RISULTATI

Tra il 2020 e il 2022 sono state effettuate 6 campagne di monitoraggio in 6 siti, di cui le prime 3 volte a caratterizzare le specie vegetali presenti, l'estensione dell'habitat e la sua distribuzione altimetrica in condizioni idrologiche differenti:

- fine agosto 2020 con livelli prossimi a 192,70 m s.l.m.;
- aprile 2021 con livelli prossimi a 193,00 m s.l.m.; • settembre 2021 con livelli prossimi a 193,30 m s.l.m.

Nei 3 monitoraggi restanti, effettuati a gennaio, aprile e settembre 2022 con livelli lacustri ricompresi in quelli già indagati precedentemente (prossimi a 193,05 m s.l.m. a gennaio, 193,15 m s.l.m. ad aprile e tra 192,75 m s.l.m. e 193,05 m s.l.m. a settembre), sono state evidenziate solo eventuali variazioni rispetto alle due annualità precedenti.

6.4.1 Rilievi topografici

Per quel che riguarda i rilievi topografici delle aree occupate dalle specie tipiche dell'habitat, come si evince dalla Tabella 9, le superfici mappate ad agosto 2020 sono risultate rappresentative della massima estensione dell'habitat nel triennio.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

Tabella 9. Risultati dei rilievi topografici di agosto 2020, aprile 2021 e settembre 2021 (in grassetto sono evidenziati, per ogni sito, i rilievi in cui sono state misurate le massime estensioni)

ID Sito	Data	Livello lago (m s.l.m.)	Superficie colonizzata da vegetazione riconducibile all'habitat 3130		
			Area (ha)	Quota minima (m s.l.m.)	Quota massima (m s.l.m.)
1	27/08/2020	192,68	1,27	192,66	193,65
1	28/04/2021	192,99	0,51	192,77	193,59
1	15/09/2021	193,27	0,08	193,26	193,60
2	24/08/2020	192,70	0,28	192,75	193,73
2	27/04/2021	193,02	0,09	192,91	193,57
2	14/09/2021	193,28	0,08	193,25	193,70
3	25/08/2020	192,69	0,63	192,82	193,81
3	27/04/2021	193,02	0,40	192,90	193,71
3	14/09/2021	193,28	0,35	193,17	193,80
4	26/08/2020	192,70	0,80	192,80	193,68
4	27/04/2021	193,02	0,21	192,88	193,65
4	14/09/2021	193,28	0,12	193,17	193,66
5	28/08/2020	192,68	0,44	192,77	193,69
5	26/04/2021	193,03	0,27	192,83	193,60
5	13/09/2021	193,27	0,06	193,22	193,65
6	28/08/2020	192,68	0,87	192,69	193,44
6	26/04/2021	193,03	0,40	192,76	193,41
6	13/09/2021	193,27	0,14	193,10	193,42

6.4.2 Rilievi floristici

Per quel che riguarda gli aspetti floristici, le indagini eseguite hanno riguardato tre differenti stagioni:

- il periodo estivo nel 2020, 2021 e 2022;
- la primavera nel 2021 e 2022;
- l'inverno nel 2022.

Nel complesso sono state individuate 6 specie (Tabella 10); presenza, copertura e grado di frammentazione della vegetazione si sono dimostrati molto variabili a seconda della stagione, delle condizioni idrologiche dei giorni precedenti i rilievi e delle caratteristiche delle singole specie (in particolare preferenza di substrato e forma biologica).

Tabella 10. Caratteristiche salienti di tutte le specie riconducibili all'habitat 3130 individuate nel triennio di indagine

	Indice N - valore delle sostanze nutritive (Landolt <i>et al.</i> , 2010)	Forma biologica (classificazione di Raunkjaer)
<i>Eleocharis acicularis</i>	povero in nutrienti	<u>Geofite/Terofite - piante perenni che trascorrono la stagione avversa con fusti sotterranei metamorfosati/</u> piante annuali che compiono il loro ciclo vitale nella buona stagione mentre trascorrono la stagione avversa allo stato di semi.
<i>Littorella uniflora</i>	povero in nutrienti	Idrofite - piante acquatiche con gemme perennanti completamente immerse o natanti nell'acqua.

<i>Ranunculus reptans</i>	povero in nutrienti	<u>Emicriptofite/Idrofite - piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno/</u> piante acquatiche con gemme perennanti completamente immerse o natanti nell'acqua
<i>Cyperus fuscus</i>	da mediamente povero a mediamente ricco in nutrienti	Terofite - piante annuali che compiono il loro ciclo vitale nella buona stagione mentre trascorrono la stagione avversa allo stato di semi.
<i>Cyperus michelianus</i>	da mediamente povero a mediamente ricco in nutrienti	
<i>Lindernia dubia</i>	ricco in nutrienti	

6.4.2.1 Stagione estiva

Nella stagione estiva, i rilievi eseguiti a fine estate 2020 rappresentano il quadro di massima ricchezza ed espansione delle specie tipiche dell'habitat 3130 (tabella), essendo stati eseguiti con livelli lacustri prossimi a 192,70 m s.l.m. e preceduti da un periodo prolungato con livelli bassi che hanno permesso lo sviluppo sia della vegetazione perenne, acquatica o anfibia, riferibile all'ordine *Littorelletalia uniflorae* (*Eleocharis acicularis*, *Littorella uniflora*), sia di quella annuale pioniera degli aspetti meno frequentemente inondati, riferibile all'ordine *Nanocyperetalia fusci* (*Cyperus* spp.). Gli ambienti fangosi sono risultati spesso colonizzati dalla specie alloctona invasiva *Lindernia dubia*. Di particolare interesse la presenza di *Ranunculus reptans*, che pur non essendo diagnostica dell'habitat 3130, è una specie di pregio rara.

Nel 2021 le specie presenti sono risultate essere le medesime del 2020; le superfici occupate sono invece risultate inferiori rispetto all'anno precedente in ragione dei livelli idrometrici maggiori (prossimi a 193,30 m s.l.m.) presenti nei giorni in cui sono stati svolti i rilievi.

Nell'estate del 2022 i rilievi hanno confermato la presenza delle specie rinvenute nel 2020 e nel 2021; tuttavia le condizioni anomale dell'anno, caratterizzato da livelli medi del lago molto bassi, hanno favorito l'invasione da parte di plantule di *Populus nigra* e *Salix alba* e di specie antropofile quali *Erigeron* spp. ed *Echinochloa crus-galli* delle facies più frequentemente inondate e sabbiose dell'habitat 3130. Nelle zone più ricche di fango e limo l'habitat è stato rapidamente colonizzato da vegetazione pioniera, annuale, nitrofila e igrofila, di suoli ricchi in azoto, fangosi o limoso-ciottolosi come *Persicaria lapathifolia* e *Bidens frondosa*.

Tabella 11. Totale delle specie riconducibili all'habitat rinvenute e loro distribuzione nei diversi siti in estate (non sono state incluse le specie individuate nell'estate 2022, vista la loro comparsa solo in condizioni anomale)

Specie	Sito 1	Sito 2	Sito 3	Sito 4	Sito 5	Sito 6
<i>Eleocharis acicularis</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Cyperus fuscus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Cyperus michelianus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Lindernia dubia</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Littorella uniflora</i>	X		X		X	X
<i>Ranunculus reptans</i>			X		X	X

Le differenze tra i vari siti sono riconducibili fondamentalmente alla rarità delle specie *Littorella uniflora* e *Ranunculus reptans*.

PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

6.4.2.2 Stagione primaverile

Dai dati raccolti ad aprile 2021 e nel 2022 tra la fine di aprile e l'inizio di maggio, è emerso un impoverimento rispetto all'estate della ricchezza floristica; come prevedibile, infatti, sono risultate presenti le sole specie perenni, mentre quelle annuali non erano ancora comparse. All'interno del singolo sito nessuna variazione specifica è stata notata tra il 2021 e il 2022, a riprova della stabilità delle comunità presenti.

Tabella 12. Totale delle specie riconducibili all'habitat rinvenute e loro distribuzione nei diversi siti in primavera

Specie	Sito 1	Sito 2	Sito 3	Sito 4	Sito 5	Sito 6
<i>Eleocharis acicularis</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Littorella uniflora</i>	X		X		X	X
<i>Ranunculus reptans</i>			X		X	X

Di particolare rilevanza è risultato il ritrovamento nel 2022 di individui fioriti di *Littorella uniflora*, evento registrato per la prima volta dall'inizio delle attività specifiche di questo progetto, ma anche di quelle relative alla *Sperimentazione dei nuovi livelli di esercizio del Lago Maggiore*, svolte nel triennio 2016-2018 nella ZSCZPS Fondo Toce. Le osservazioni confermano per il Lago Maggiore i risultati ottenuti in altri contesti da Robe & Griffiths (1998). Secondo questi ultimi, la specie è ben adattata a sopravvivere a fluttuazioni del livello idrometrico, combinando riproduzione vegetativa, quando sommersa, a un alto grado di plasticità fenotipica in risposta all'emersione, che le permette di fiorire e fruttificare anche in periodi brevi (3-4 settimane); dove le piante rimangono troppo vicine all'acqua hanno luogo solo piccoli cambiamenti fenotipici, mentre dove l'abbassamento primaverile/estivo del livello idrometrico è ampio e molto rapido, *L. uniflora* riesce a esprimere al massimo il suo potenziale fenotipico di acclimatazione da condizioni di acqua profonda a condizioni terrestri (comprendente anche la fioritura).

6.4.2.3 Stagione invernale

Le indagini svolte a gennaio 2022 hanno confermato la presenza dell'habitat 3130 in tutti i siti indagati anche in inverno. La vegetazione presente è risultata essere composta da sole specie perenni, le stesse riscontrate nelle primavere 2021 e 2022, confermando la stabilità delle comunità vegetali presenti e il mantenimento delle potenzialità dell'habitat durante tutto l'anno.

Tabella 13. Totale delle specie riconducibili all'habitat rinvenute e loro distribuzione nei diversi siti in inverno

Specie	Sito 1	Sito 2	Sito 3	Sito 4	Sito 5	Sito 6
<i>Eleocharis acicularis</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Littorella uniflora</i>	X		X		X	X
<i>Ranunculus reptans</i>			X		X	X

7 PROPOSTE DI MODIFICA ALL'INDICATORE "EMERSIONE LITORALI"

Come indicato in premessa, nel presente documento sono stati esposti i risultati relativi alle attività che riguardano il **Work Package 03 (WP03) Valutazione degli effetti della variazione dei livelli attraverso indicatori disponibili, attività 3 Rilievo e analisi dello stato degli habitat di interesse comunitario**, avente come scopo specifico il rilievo topografico e l'analisi dello stato dell'habitat di interesse comunitario 3130 (*Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoëtanojuncetea*), quale possibile indicatore degli effetti delle variazioni di livello del lago Maggiore.

L'indicatore, così come formulato originariamente, è stato tratto dal progetto STRADA 2.0 (Interreg III e IV), il cui scopo era l'individuazione di modalità di regolazione efficienti per la gestione del Lago Maggiore, tramite una procedura di pianificazione integrata e partecipata, che prevedesse e formalizzasse i ruoli degli attori coinvolti (portatori di interesse e decisori). La procedura attuata all'interno del programma di ricerca prevedeva che i punti di vista dei portatori di interesse venissero strutturati ed analizzati attraverso l'individuazione dei settori, definiti come gruppo di fenomeni o attività con effetti tra loro strettamente collegati e descrivibili mediante un insieme di indicatori riconosciuti significativi da tutti i portatori ad essi interessati. Tra questi

indicatori, quello relativo all' "emersione dei litorali" risulta direttamente connesso all'habitat di interesse comunitario 3130; secondo quanto affermato nel progetto, infatti, a seguito della regolazione dei livelli del Lago Maggiore il periodo di emersione dei banchi di sabbia e ghiaia (litorali), su cui si riproducono i nanocipereti litoranei (riferibili all'habitat in questione), è drasticamente diminuito. L'indicatore considera, quindi, la frazione percentuale del periodo di normale emersione dei litorali (tra il 1° settembre e il 31 marzo) in cui il livello lacustre è superiore alla soglia di emersione, pari a 193,36 m s.l.m. (0,35 m sullo zero idrometrico a Sesto Calende).

Dall'analisi dei dati raccolti durante le attività relative al presente incarico, e in particolare da quelli raccolti nell'agosto del 2020, è emerso che, al massimo della loro estensione, le superfici colonizzate da vegetazione riconducibile all'habitat 3130 si attestano alle quote riassunte in Tabella 14.

Tabella 14. Risultati dei rilievi topografici di agosto 2020, rappresentativi della massima estensione

ID Sito	Superficie colonizzata da vegetazione riconducibile all'habitat 3130	
	Quota minima (m s.l.m.)	Quota massima (m s.l.m.)
1	192,66	193,65
2	192,75	193,73
3	192,82	193,81
4	192,80	193,68
5	192,77	193,69
6	192,69	193,44
MINIMO	192,66	193,44
MEDIA	192,75	193,67
MASSIMO	192,82	193,81

In base a questi risultati, e in particolar modo a quelli relativi alla quota massima di colonizzazione, sembrerebbe necessario un aggiornamento dell'indicatore e in particolare del valore della soglia di emersione dei litorali che andrebbe portato da 193,36 m s.l.m. (0,35 m sullo zero idrometrico a Sesto Calende) a valori maggiori in funzione dell'obiettivo che si intende garantire in termini di superfici.

Le prime emersioni, a quota maggiore, sono state osservate infatti a quota 193,81 (0,80 m sullo zero idrometrico a Sesto Calende); tale risultato peraltro è pienamente in linea con quanto osservato nella ZSC-ZPS Fondo Toce.

Casciago, 28 febbraio 2023

8 BIBLIOGRAFIA

- 2021. Kur P., Pisova S., Tremetsberger K., Drevojan P., Zygmunt K., Bockelmann J., Bernhardt K.G., Hroudova Z, Mesterházy A. & K. Sumberova. Ecology and Genetics of *Cyperus fuscus* in Central Europe—A Model for Ephemeral Wetland Plant Research and Conservation. *Water*, 13 (1277): 1-30
- 2020. Marciniuk P., Marciniuk J., Lysko A., Krajewski L., Chudecka J., Skrzyczynska J. & A.A. Popiela. Rediscovery of *Cyperus flavescens* (Cyperaceae) on the northeast periphery of its range in Europe. *Peer J.*, 14;8: e9837
- 2018. Simons E.L.A.N. & M.G.M. Jansen. Ecology of naturalized invasive species *Lindernia dubia* (L.) Pennell in the Netherlands. *Gorteria – Dutch Botanical Archives*, 40: 001-010
- 2014. Song Y., Ke X., Liu W., Davy A.J. & G. Liu. Life-history plasticity of riparian annual plants adapted to extreme variations in water level: mesocosm experiments. *River Res. Applic.*, 31: 1311–1318



PROGETTO INTERREG PARCHIVERBANOTICINO

- 2013. European Commission DG Environment. Natura 2000. Interpretation Manual of European Union Habitats. 146 pp
- 2010. Bryson C.T. & R. Carter. Spread, Growth Parameters, and Reproductive Potential for Brown Flatsedge (*Cyperus fuscus*). *Invasive Plant Science and Management*, 3: 240-245
- 2009. Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., et al. *Manuale italiano di interpretazione degli habitat della direttiva 92/43/CEE*. Disponibile all'indirizzo: <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>
- 2006. Pedersen O., Andersen T., Ikejima K., Hossain M.D.Z. & F.O. Andersen. A multidisciplinary approach to understanding the recent and historical occurrence of the freshwater plant, *Littorella uniflora*. *Freshwater Biology*, 51: 865–877
- 2003. Hoggard R.K., Kores P.J., Molvray M., Hoggard G.D. & D.A. Broughton. Molecular systematics and biogeography of the amphibious genus *Littorella* (Plantaginaceae). *American Journal of Botany*, 90(3): 429–435
- 2000. Robe W.E. & H. Griffiths. Physiological and photosynthetic plasticity in the amphibious, freshwater plant, *Littorella uniflora*, during the transition from aquatic to dry terrestrial environments. *Plant, Cell and Environment*, 23: 1041-1054
- 1999. Rich T.C.G. Conservation of Britain's biodiversity: *Cyperus fuscus* L. (Cyperaceae), Brown Galingale. *Walsonia*, 22: 397-403
- 1998. Robe W.E. & H. Griffiths. Adaptations for an amphibious life: changes in leaf morphology, growth rate, carbon and nitrogen investment, and reproduction during adjustment to emersion by the freshwater macrophyte *Littorella uniflora*. *New Phytol.*, 140: 9-23
- 1997. Nielsen S.L. & K. Sand-Jensen. Growth rates and morphological adaptations of aquatic and terrestrial forms of amphibious *Littorella uniflora* (L.) Aschers. *Plant Ecology*, 129: 135–140
- 1992. Robe W.E. & H. Griffiths. Seasonal variation in the ecophysiology of *Littorella uniflora* (L.) Aschers in acidic and eutrophic habitats. *New Phytol.* 120, 289-304
- 1991. Nielsen S.L., Gacia E. & K. Sand-Jensen. Land plants of amphibious *Littorella uniflora* (L.) Aschers. Maintain utilization of CO₂ from the sediment. *Oecologia*, 88 : 258-262
- 1991. Hostrup O. & G. Wiegand. Anatomy of leaves of submerged and emergent forms of *Littorella uniflora* (L.) Aschers. *Aquatic Botany*, 39(1-2): 195-209
- 1990. Arts G.H.P & R.A.M. Van der Heijden. Germination ecology of *Littorella uniflora* (L.) Aschers. *Aquatic Botany*, 37: 139-151
- 1975. Rothrock P.E. & R.H. Wagner. *Eleocharis acicularis* (L.) R. & S.: The Autecology of an Acid Tolerant Sedge. *Castanea*, 40(4): 279-289