

Commissione internazionale  
per la protezione delle acque italo-svizzere

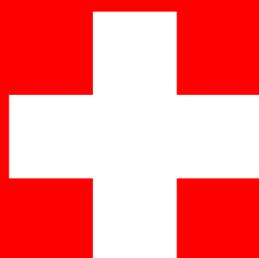
**STUDIO DI VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI RIVITALIZZAZIONE  
E DI PUBBLICA FRUIZIONE DELLE RIVE DEL LAGO CERESIO**

**PROGRAMMA 2013-2015**

**RAPPORTO FINALE**

*a cura di Oikos 2000 - Consulenza e ingegneria ambientale Sagl*

Bellinzona, 3 ottobre 2016



## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>1</b>
1.1 Obiettivo dell'incarico .....	1
1.2 Consulenze specialistiche .....	1
1.3 Contesto: la politica di rivitalizzazione delle acque .....	2
1.4 Principi di intervento .....	2
<b>2. CATALOGO DATI E STRUMENTO SIT .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ASPETTI ECOLOGICI .....</b>	<b>12</b>
3.1 Valutazione .....	12
3.1.1 Definizione dello stato di riferimento .....	14
3.1.2 Disfunzioni ecomorfologiche .....	15
3.1.3 Altre disfunzioni .....	17
3.1.4 Fattibilità tecnica .....	25
3.1.5 Potenziale di valorizzazione .....	26
3.2 Obiettivi ecologici .....	30
3.2.1 Ambienti target .....	30
3.2.2 Fauna: specie target .....	35
3.3 Tipologie d'intervento .....	47
3.3.1 Rivitalizzazione della fascia eulitorale .....	49
3.3.2 Rivitalizzazione della fascia litorale mediante riporto di materiale a lago .....	52
3.3.3 Valorizzazione della vegetazione riparia .....	54
3.3.4 Strutturazione della fascia litorale profonda (sublitorale) .....	54
3.3.5 Rivitalizzazione delle foci degli affluenti .....	55
<b>4. ASPETTI FRUITIVI .....</b>	<b>56</b>
4.1 Valutazione .....	56
4.1.1 Disfunzioni di fruibilità .....	56
4.1.2 Potenziale di valorizzazione dei percorsi a lago .....	58
4.1.3 Potenziale di valorizzazione delle aree di svago a lago .....	59
4.2 Tipologie d'intervento a favore della fruizione pubblica .....	60
<b>5. CONCLUSIONE .....</b>	<b>61</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>62</b>

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1 Obiettivo dell'incarico

Nel 2013, la sezione Ecomorfologia della CIP AIS (Commissione internazionale per la protezione delle acque italo-svizzere) ha conferito un mandato a Oikos 2000 - Consulenza e ingegneria ambientale Sagl per lo studio del potenziale di valorizzazione delle rive del Ceresio, per il triennio di ricerca 2013-2015.

L'incarico riguarda l'intero bacino lacustre del Ceresio, comprensivo della parte svizzera e di quella italiana, e ha i seguenti obiettivi:

- la valorizzazione dei dati ecomorfologici e biologici raccolti nel quinquennio 2008-2012 nell'ambito dell'attività della Sezione ecomorfologica rive CIP AIS, nonché degli studi esistenti e dei dati storici inerenti alle rive e ai fondali del Ceresio.
- la valutazione del potenziale di rivitalizzazione e l'individuazione di settori prioritari per la riqualifica ecomorfologica in chiave naturalistica nei seguenti contesti:
  - rivitalizzazione delle rive e degli ambienti ecotonali
  - rivitalizzazione delle foci degli immissari
  - recupero dei fondali
- l'individuazione di settori prioritari per la promozione della fruizione, in particolare per la realizzazione di:
  - aree di svago a lago
  - percorsi pedonali/ciclabili a lago

### 1.2 Consulenze specialistiche

Per migliorare la qualità delle nostre valutazioni e per definire in dettaglio le modalità di analisi dei dati, sono stati da subito coinvolti alcuni specialisti di settore: Blaise Zaugg di Aquarius SA, Neuchâtel (esperto di fauna ittica e di interventi di riqualificazione lacustre); Pascal Stucki di Aquabug, Neuchâtel (esperto di macroinvertebrati a livello svizzero); Heinrich Vicentini (specialista di fauna lacustre e coautore della Lista Rossa Svizzera dei molluschi gasteropodi e bivalvi, nonché delle Liste Rosse di efemerotteri, plecoteri e tricoteri) e Anna Carlevaro (idrobiologa); Chiara Scandolaro e Roberto Lardelli (specialisti di avifauna); Luca Paltrinieri (specialista macrofite); Paolo della Bruna, Studi associati SA (specialista nel settore della pianificazione e della mobilità); Urs Luechinger (specialista per il settore geologia e geotecnica). Inoltre, sono stati consultati puntualmente i seguenti esperti: Bruno Polli (specialista fauna ittica), Stefano Schiavini (specialista GIS), Ezio Merlo (pescatore). Lo studio Dionea SA ha inoltre effettuato alcuni rilievi batimetrici dei fondali.

### 1.3 Contesto: la politica di rivitalizzazione delle acque

I nuovi disposti della Legge federale svizzera sulla protezione delle acque (LPac) e della relativa Ordinanza (OPac), entrati in vigore rispettivamente il 1. gennaio e il 1. giugno 2011, obbligano i Cantoni a pianificare e attuare interventi di rivitalizzazione dei corsi d'acqua e dei laghi. Entro il 2018 i Cantoni devono elaborare un documento di pianificazione che permetta di porre le basi per il programma di rivitalizzazione e di definire le priorità di intervento. Tuttavia, non vi sono indicazioni di dettaglio da parte dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), e il modulo di aiuto all'esecuzione per la pianificazione delle rive lacustri non è stato ancora pubblicato, come invece è avvenuto per i corsi d'acqua.

La CIPAIS, nel piano d'azione 2010-2021, fissa diversi obiettivi strategici prioritari da raggiungere nei prossimi tre trienni. Tra di essi figura espressamente il ripristino e la rivitalizzazione dei tratti rivieraschi compromessi.

La rivitalizzazione delle rive lacustri, accanto agli obiettivi ecologici, è un'occasione di promozione dello svago di prossimità e, subordinatamente, del turismo. L'acqua è un elemento di attrazione e di identificazione con il paesaggio naturale e culturale; la possibilità di avvicinarsi ad un lago o un fiume in condizioni ambientali e paesaggistiche di qualità per lo svago e il ristoro costituisce una risorsa ambita e da promuovere. La funzione di fruizione pubblica delle rive lacustri è promossa a vari livelli, da quello cantonale (cf. Piano direttore, scheda P7-Laghi e rive lacustri) a quello federale (LPac) e internazionale (Piano d'azione CIPAIS). In particolare, la politica cantonale in materia di tutela e valorizzazione delle rive lacustri promuove la fruizione e le attività di svago nel Ceresio attraverso la definizione di misure specifiche (Scheda PD P7 "Laghi e rive lacustri"). Inoltre viene esplicitamente enunciato l'obiettivo di recuperare terreni a lago da destinare alla pubblica fruizione e di promuovere i percorsi a lago (sentieri, passeggiate).

### 1.4 Principi di intervento

Il recupero ambientale delle rive lacustri oggetto del presente studio è incentrato sugli aspetti ecomorfologici (o fisici), ponendo consapevolmente in secondo piano gli altri fattori che possono influenzare la naturalità di un lago, quali ad esempio la qualità chimico-fisica delle acque o la regolazione del livello idrico. Secondo l'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), il ripristino ecomorfologico delle rive, delle loro funzioni naturali e della biodiversità degli ambienti acquatici devono poggiare sui seguenti fattori determinanti:

- strutture naturali del litorale;
- continuità longitudinale e trasversale (transizione tra ambienti acquatici e terrestri senza ostacoli);
- sufficiente spazio riservato alle acque per lo sviluppo delle sponde e il collegamento con l'entroterra.

I principi di base per l'attuazione di rivitalizzazioni efficaci devono tenere in considerazione i punti seguenti:

- prendere a modello tratti spondali limitrofi che hanno conservato il loro aspetto naturale;
- ripristinare le rive piuttosto che ricostruirle con materiale di riporto;
- creare una linea di sponda quanto più varia possibile;
- favorire processi con una dinamica propria;
- utilizzare esclusivamente materiale di riporto idoneo.

Per quanto attiene alla promozione della fruizione pubblica, valgono i principi enunciati dal Piano direttore cantonale in vigore (scheda P7, Laghi e rive lacustri):

- recuperare le aree demaniali secondo il nuovo criterio di limite demaniale (quota 271.20 m s.l.m.);
- tutelare, consolidare e ampliare le aree da destinare allo svago e al tempo libero;
- predisporre passeggiate e sentieri a lago;
- coordinare le attività di campeggi e lidi a lago con la pubblica fruizione della riva;
- garantire l'offerta di punti di ristoro a sostegno delle passeggiate a lago, delle aree di svago e delle attività turistiche in generale.

## 2. CATALOGO DATI E STRUMENTO SIT

I dati territoriali disponibili attinenti al tema del Lago Ceresio, delle sue rive e dei suoi fondali, sono stati acquisiti e valutati sotto il profilo della loro idoneità, e implementati in un sistema informativo territoriale (GIS o SIT, Tabella 1), ovvero in una banca dati geografica composta dai software ESRI ArcGIS 10.0 ® e Microsoft Office Access 2010 ® finalizzata all'acquisizione, la registrazione, l'analisi, la visualizzazione e la restituzione di mappe e dati geografici.

Tutti i livelli di informazione geografica sul lato svizzero o italiano hanno subito la trasformazione nel rispettivo sistema di coordinate (da CH1903 a WGS84, e viceversa), e sono state allestite due versioni della mappa SIT: una con il sistema svizzero CH1903, l'altra con il sistema internazionale (WGS84).

I dati vettoriali sono stati implementati in un unico geodatabase (CIPAIS\_CERESIO\_CH.gdb o CERESIO\_CIPAIS\_I.gdb, a seconda del sistema di coordinate). I dati restanti, ovvero i *raster* e i documenti PDF, sono stati archiviati in altrettante cartelle per facilitarne la consultazione.

Per taluni dati, l'implementazione dei dati esistenti nel SIT ha comportato trasformazioni più o meno complesse. Alcuni livelli di informazione hanno subito una trasformazione rispetto al formato di origine (shapefile - CAD - excel - geodatabase). In pochi casi, abbiamo completato i dati mancanti in funzione degli obiettivi dell'analisi. Ad esempio, abbiamo digitalizzato edifici e infrastrutture nella fascia riparia sul comune di Campione d'Italia (dato mancante), oppure sul territorio di Claino con Osteno abbiamo trasformato il database geografico dalla versione di linee CAD in poligoni nel geodatabase. La digitalizzazione della batimetria dei fondali è stata realizzata ad hoc, poiché non esiste un dato uniforme per il Lago Ceresio.

I dati vettoriali CIPAIS 2003-2011 inerenti la riva del Ceresio, originalmente presentati sotto forma di livelli singoli (stato fisico delle rive, accessibilità, percorribilità, morfologia, pendenza verso il lago, pendenza verso riva, occupazione della zona retrostante, indice di funzionalità perilacuale), sono stati unificati in unico file vettoriale mediante *linear referencing*.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Il *linear referencing* è un metodo per definire la posizione geografica di punti o linee (ad esempio: manufatti, rispettivamente tratti di rive lacustri) utilizzando la loro posizione rispetto ad un oggetto lineare di riferimento, invece di utilizzare le tradizionali coordinate XY. La rete di oggetti lineari di riferimento è denominata *Route* (in questo caso: linea della riva definita da CIPAIS, DIONE SA 2012); gli oggetti (punti o linee) vengono visualizzati in base alla loro posizione (*Address o Measure*) e, una volta visualizzati sulla mappa, si chiamano *Route events*. Questo metodo presenta il vantaggio di evitare la duplicazione superflua di file vettoriali, facendo capo ad un unico file geografico di riferimento per ogni livello tematico, minimizzando errori topologici e facilitando l'aggiornamento.

Infine, sulla base dei dati acquisiti, sono stati creati grazie al SIT dei livelli informativi ritenuti utili nell'ambito del progetto, quali ad esempio:

- pendenze e esposizione del litorale sulla base della batimetria;
- calcolo del *fetch* (lunghezza del tratto di specchio d'acqua libero da ostacoli, che è correlata all'intensità del moto ondoso);
- ampiezza della riva attualmente non occupata da infrastrutture ed edifici;
- densità di edifici e infrastrutture nei primi 15 metri di spazio ripario.

Il catalogo dei dati nella sua globalità è sintetizzato nella tabella seguente. L'aspetto dell'interfaccia utente dello strumento SIT è indicato alle Figure da 1 a 5.

Tabella 1 - Catalogo dei dati SIT acquisiti (Legenda dei colori: azzurro = dati inerenti la morfologia e idrografia del bacino lacustre; verde = dati inerenti fauna, flora, inventari, zone protette e siti di interesse per la biodiversità; rosa = dati inerenti la fruizione e lo svago; marrone = pericoli naturali; grigio = dati di base).

Livello informativo	Descrizione contenuti	Fonte	Formato originale	Trasformazioni effettuate
Stato delle rive - linee 2003 / 2010	Rilievo dello stato fisico delle rive (grado di edificazione), accessibilità, percorribilità, morfologia, pendenze, stato della zona retrostante.	CIPAIS (Dionea SA, 2012)	Linee - formato shp	Unificazione dei singoli shapefile lineari della campagna 2010-2011 (stato fisico delle rive, accessibilità, percorribilità, morfologia, pendenze, stato della zona retrostante, IFP) in un solo file vettoriale mediante <i>linear referencing</i> .  Assegnazione di un grado di deficit ecomorfologico allo stato delle rive: rive costruite = 3; rive seminaturali = 2 rive naturali = 1).
Funzionalità perilacuale IFP 2010	Indice di funzionalità perilacuale.	CIPAIS (Dionea SA, 2012)	Linee - formato shp	Unificazione dei singoli shapefile lineari della campagna 2010-2011 (stato fisico delle rive, accessibilità, percorribilità, morfologia, pendenze, stato della zona retrostante, IFP) in un solo file vettoriale mediante <i>linear referencing</i> .  Assegnazione di un grado di deficit ecomorfologico all'indice: valori IFP 1-2 = 1 (deficit nullo o contenuto); IFP 3 = 2 (deficit medio); IFP 4 e 5 = 3 (deficit elevato).
Stato delle rive - punti 2003 / 2010	Rilievo degli stazionamenti e delle boe singole.	CIPAIS (Dionea SA, 2012)	Punti - formato shp	-
Canneti 2003 / 2010 (shp)	Rilievo delle superfici di canneto lacustre.	CIPAIS (Dionea SA, 2012)	Poligoni - formato shp	-

Livello informativo	Descrizione contenuti	Fonte	Formato originale	Trasformazioni effettuate
Macroinvertebrati 2010-2012	Rilievo dei macroinvertebrati bentonici dei fondali profondi (ipo e mesolimnio), 11 stazioni.	CIP AIS (Paltrinieri & Jann, 2012)	Dati tabellari (BD Access)	Creazione di un file vettoriale di punti per i <u>record faunistici</u> .
Macrofite 2010-2012 - record - ricchezza specifica - confronto 2012 - 2000	Rilievo delle macrofite (=piante sommerse), 64 stazioni.	CIP AIS (Paltrinieri & Jann, 2012)	Dati tabellari (BD Access)	Creazione di un file vettoriale di punti per i <u>record floristici (756)</u> , con possibilità di mappatura in base al grado di minaccia (Lista Rossa);  Creazione di un file vettoriale di punti per la <u>ricchezza specifica</u> nelle 64 stazioni e la <u>tendenza tra i dati del 2000 e 2010-2012</u> nelle 11 stazioni.
Macrofite 2000 - record - ricchezza specifica	Rilievo delle macrofite (=piante sommerse) lungo il litorale in territorio svizzero, 1156 quadrati da 50 x 50 m.	MCSN / UNP / SPAAS (Paltrinieri & Jann, 2002)	Dati tabellari (Excel) + planimetria AutoCAD	Creazione di un file vettoriale di poligoni (quadrati 50 x 50 m) con i <u>record floristici (2345)</u> , con possibilità di mappatura in base al grado di minaccia (Lista Rossa);  Creazione di un file vettoriale di poligoni (1156 quadrati 50 x 50 m) per la <u>ricchezza specifica</u> .
Canneto 1971 - 1983 - 2000	Cartografia dell'evoluzione del canneto del Ceresio (sul territorio svizzero) dal 1971 al 2000.	UNP / FTAP (Pollini & Paltrinieri, 2000)	<u>Poligoni</u> – formato shp.	-
Canneti potenziali 2006	Cartografia dei possibili siti di rivitalizzazione del canneto del Ceresio (sul territorio svizzero), con relative schede di intervento.	UNP (Pollini & Paltrinieri, 2006)	<u>Poligoni</u> – formato shp.	-
Fauna ittica EAWAG 2013	Record fauna ittica, EAWAG - ProjeLac campagna 2011-2012.	EAWAG / UCP (Périal <i>et al.</i> , 2013)	Dati tabellari (Excel)	Creazione di un file vettoriale di punti per i <u>record faunistici (2779)</u> .
Habitat litorale fauna ittica EAWAG 2013	Cartografia degli habitat litorali per la fauna ittica, EAWAG - ProjeLac campagna 2011-2012.	EAWAG / UCP (Périal <i>et al.</i> , 2013)	<u>Poligoni</u> – formato shp.	Controllo qualità attributi (integrità referenziale);  Assegnazione di un grado di deficit.
Pesci CSCF 2013	Record fauna ittica, banca dati CSCF (estrazione dati pubblici e privati, buffer 2 km, 2013).	CSCF	Dati tabellari (Excel)	Creazione di un file vettoriale di punti per i <u>record faunistici (33 pubblici e 136 privati)</u> .
Molluschi CSCF 2013	Record fauna di gasteropodi e di bivalvi, banca dati CSCF (estrazione dati pubblici e privati, buffer 2 km, 2013).	CSCF	Dati tabellari (Excel)	Creazione di un file vettoriale di punti per i <u>record faunistici (372 pubblici e 263 privati)</u> .
Libellule CSCF 2013	Record fauna di odonati, banca dati CSCF (estrazione dati pubblici e privati, buffer 2 km, 2013).	CSCF	Dati tabellari (Excel)	Creazione di un file vettoriale di punti per i <u>record faunistici (209 pubblici e 123 privati)</u> .

Livello informativo	Descrizione contenuti	Fonte	Formato originale	Trasformazioni effettuate
EPT CSCF 2013	Record fauna di Efemerotteri, plecotteri e tricoteri, banca dati CSCF (estrazione dati pubblici e privati, buffer 2 km, 2013).	CSCF	Dati tabellari (Excel)	Creazione di un file vettoriale di punti per i <u>record faunistici (197 pubblici e 110 privati)</u> .
Hotspot Rettili: PAS Natrice tassellata 2009	Siti prioritari per la natrice tassellata (serpente acquatico) nel territorio svizzero – Piano d'azione specifico.	UNP / MCSN (Conelli & Nembrini, 2009)	<u>Poligoni</u> – formato shp.	-
Bandite di pesca 2013	Zone di divieto di pesca nel territorio svizzero.	UCP	Estratti cartografici non modificabili	Digitalizzazione sulla base delle indicazioni dei siti pubblicati dall'UCP.
Hotspot Pesci 2013	Siti prioritari per la fauna ittica nel territorio svizzero.	UCP	-	Digitalizzazione sulla base delle indicazioni di Bruno Polli (esperto fauna ittica UCP).
Hotspot Macroinvertebrati del litorale 2013	Siti prioritari per i macroinvertebrati bentonici della fascia litorale, nel territorio svizzero.	Parere di esperto (Dr. H. Vicentini & A. Carlevaro)	-	Digitalizzazione sulla base delle indicazioni di Heinrich Vicentini (esperto svizzero di fauna acquatica e co-autore Liste rosse EPT / Molluschi, & A. Carlevaro, Zurigo).
Inventari e aree naturali protette UNP stato 2013	Perimetri delle aree iscritte negli inventari nazionali e cantonali, riserve naturali, parchi e altre aree di protezione della natura.	UNP	<u>Punti / linee / poligoni</u> – formato shp.	-
Rete Natura 2000 stato 2013	Perimetri dei siti di importanza comunitaria iscritti nella Rete Natura 2000, territorio italiano, scala 1:10'000.	Geoportale Lombardia	<u>Poligoni</u> – formato shp.	-
Carta ittica regionale stato 2013	Perimetri delle zone di tutela dell'esercizio della pesca, scala 1:10'000.	Geoportale Lombardia	<u>Poligoni</u> – formato shp.	-
Beni culturali stato 2015	Beni culturali tutelati e censiti (SIBC): Architetture (A), parti architettoniche interne ed esterne (PAi, PAe), opere d'arte (OA).	UBC	<u>Punti</u> – formato shp.	-
Fruibilità rive Piano direttore	Dati del piano direttore (PD) inerenti la pianificazione di aree di svago a lago, aree con attrezzature pubbliche a lago, porti, percorsi ciclo-pedonali e passeggiate a lago.	UPD	<u>Punti, linee e poligoni</u> – formato shp.	-

Livello informativo	Descrizione contenuti	Fonte	Formato originale	Trasformazioni effettuate
Lidi, spiagge organizzate e bagno vago	Punti di balneazione rilevati dal laboratorio cantonale (LC) sul territorio svizzero ai fini delle analisi di balneabilità. Il dato è stato completato con i principali punti di balneazione nel territorio italiano mediante di sopralluoghi.	LC	Estratti cartografici non modificabili	Digitalizzazione, scala 1:25'000.
Zone balneabili	Aree adibite alla balneazione sul territorio italiano.	Portale Acque, Ministero della Salute	Estratti cartografici non modificabili	Digitalizzazione, scala 1:25'000.
Fondi pubblici	Parcelle catastali a lago di proprietà del Cantone e dei Comuni.	UD / UNP	Dati tabellari (Excel)	Mappatura dei fondi pubblici sulla base del numero di mappale e del livello vettoriale del catasto della MU (Misurazione ufficiale, stato 2012);  Digitalizzazione approssimativa dei mappali non ancora informatizzati (es: Riva S.Vitale).
Rete idrografica Swisstopo 1:25'000	Reticolo idrografico del modello Vector25 (carta nazionale 1:25'000), versione 2008 (gwn_25_I).	S+T / CSI	<u>Poligoni</u> – formato shp.	-
Rete idrografica TI 1:25'000	Reticolo idrografico del Cantone Ticino, Versione 2001 con successive modifiche.	UCA (CSI)	<u>Poligoni</u> – formato shp.	-
Rilievo ecomorfologico 2003-2005	Rilievo dello stato ecomorfologico dei corsi d'acqua del Cantone Ticino.	UCA (CSI)	<u>Poligoni</u> – formato shp.	-
Reticolo idrico Principale stato 2013	Reticolo idrografico della regione Lombardia.	Geoportale Lombardia	<u>Linee</u> – formato shp.	-
Batimetria Ceresio 1:25'000	Batimetria elaborata sulla base delle curve di livello della CN25/CN100.	S+T (CN25 / CN100)	<u>Linee</u> – formato shp.	Digitalizzazione curve di livello sulla base della carta nazionale CN25/CN100, elaborazione modello 3D.
Pendenze fondali Ceresio 1:25'000	Pendenze calcolate sulla base della batimetria elaborata sulla base delle curve di livello della CN25/CN100.	S+T (CN25 / CN100)	<u>Linee</u> – formato shp.	Calcolo pendenze sulla base del modello batimetrico 3D (Batimetria Ceresio).
Fetch	Distanza massima percorsa dal vento sul pelo dell'acqua (= fetch) (correlato all'intensità del moto ondoso). Calcolo sulla base della forma del bacino del Ceresio.	-	<u>Raster</u>	Calcolo del fetch mediante strumento Wave 2012, compatibile con ArcGIS. I risultati sono espressi in metri (da un minimo di 50 m ad un massimo di 6'600 m).
Venti	Carta qualitativa dei venti principali del Lago Ceresio.	www.vela-ceresio.ch	<u>Cartaceo</u>	Digitalizzazione.

Livello informativo	Descrizione contenuti	Fonte	Formato originale	Trasformazioni effettuate
DTM Helidem	Modello altitudinale del terreno, transfrontaliero, 1:25'000, (Helvetia Italy digital elevation model). Due versioni: DTM_HD1_AveragedBicubic DTM_HD2_AveragedBicubicLi- darCorrected	Progetto Helidem	<u>Raster</u>	-
Trasporto solido	Inventario bacini e camere di ritenuta del materiale solido di fondo con volume di accumulo > 50 m <sup>3</sup> .	UCA	<u>Punti</u> – formato shp.	-
Pericoli naturali	Cartografia 1:5'000 dei fenomeni (erosione, colate detritiche, alluvionamenti) sul territorio svizzero.	SF	<u>Poligoni</u> – formato shp.	-
Fenomeni franosi	Inventario dei fenomeni franosi in Lombardia (territorio italiano).	Geoportale Lombardia	<u>Poligoni</u> – formato shp.	-
MU	Dati della misurazione ufficiale, versione 2012 (fondi, edifici e copertura del suolo).	SST	<u>Poligoni</u> – formato shp.	-
Database topografico	Database topografici delle Province di Varese e di Como, nonché Database topografico provvisorio di Claino-Osteno, con fondi, edifici, infrastrutture, ecc.).	Regione Lombardia, Comune di Claino con Osteno	<u>Poligoni</u> – formato shp.	-
Carta Siegfried	Carta storica Siegfried ed. 1891-1894(1907) / ed. 1933-1949. Fogli 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 551, 552, 554.	S+T (CSI)	<u>Raster</u>	-
Carta tecnica regionale	Carta tecnica regionale 1:10000, territorio italiano Sezioni: A4D1 - A4D2 - A4D3 - A4D4 - A4E1 - A4E2 - A4E3 - A4E4 - B3A5 - B3B5 - B4A1 B4A2 – B4B1.	Regione Lombardia	<u>Raster</u>	-
CN25	Carta nazionale 1:25'000, territorio svizzero e in parte italiano Fogli 1333, 1334, 1353, 1373	S+T (CSI)	<u>Raster</u>	-
CN100	Carta nazionale 1:100'000, territorio svizzero Foglio 48	S+T (CSI)	<u>Raster</u>	-

Livello informativo	Descrizione contenuti	Fonte	Formato originale	Trasformazioni effettuate
Ortofotografia CH	Fotografia aerea ortogonale (territorio svizzero e in parte italiano), AGEA 2012.	SF	<u>Raster</u>	-
Ortofotografia I	Fotografia aerea ortogonale (zona di Porlezza), AGEA 2012.	Regione Lombardia	<u>Raster</u>	-

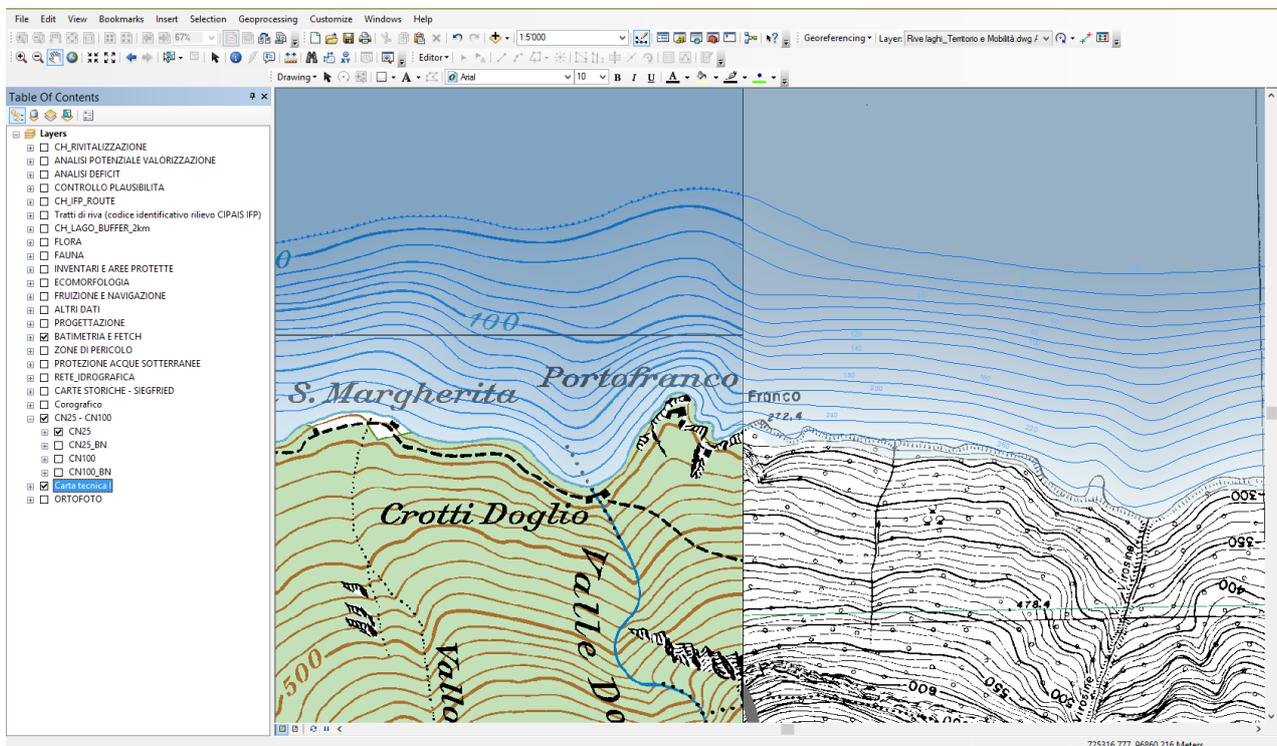


Figura 1 - Interfaccia utente dello strumento SIT: visualizzazione transfrontaliera di carte topografiche (sinistra: CN25 / destra: carta tecnica).

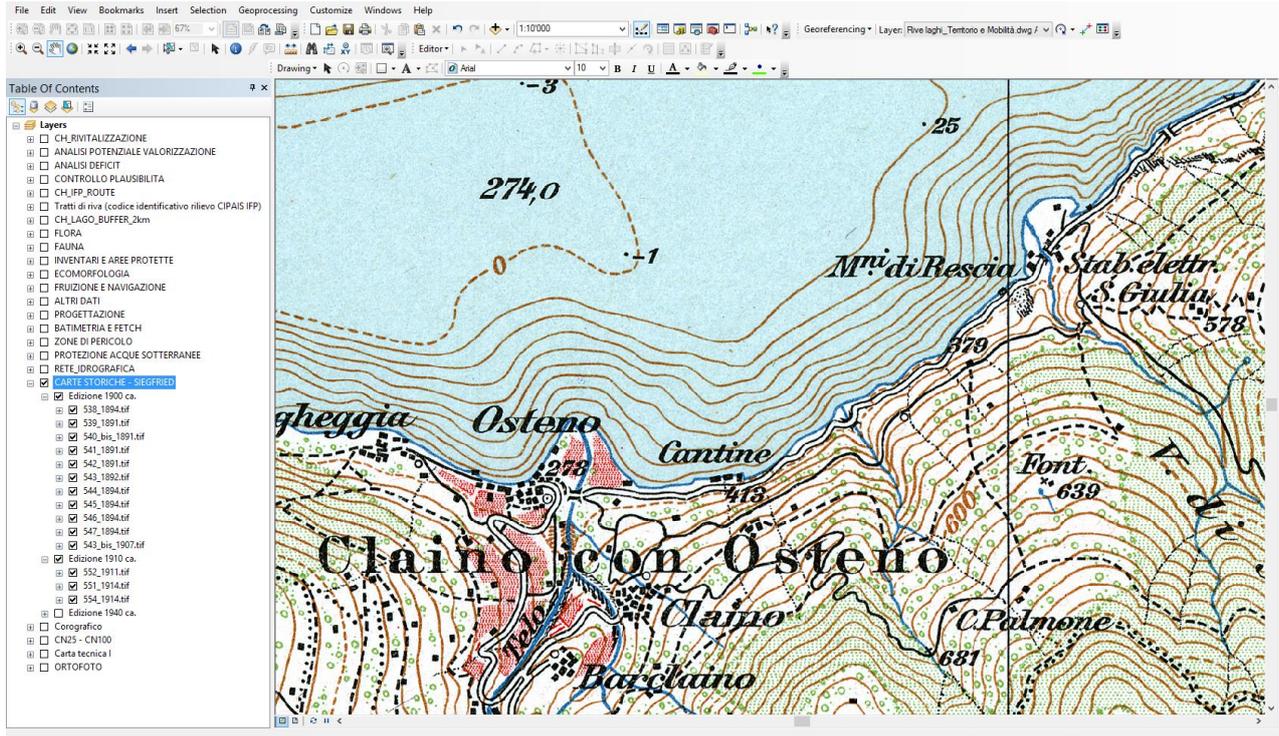


Figura 2 - Interfaccia utente dello strumento SIT: visualizzazione di carte storiche (Carta Siegfried 1900 ca).

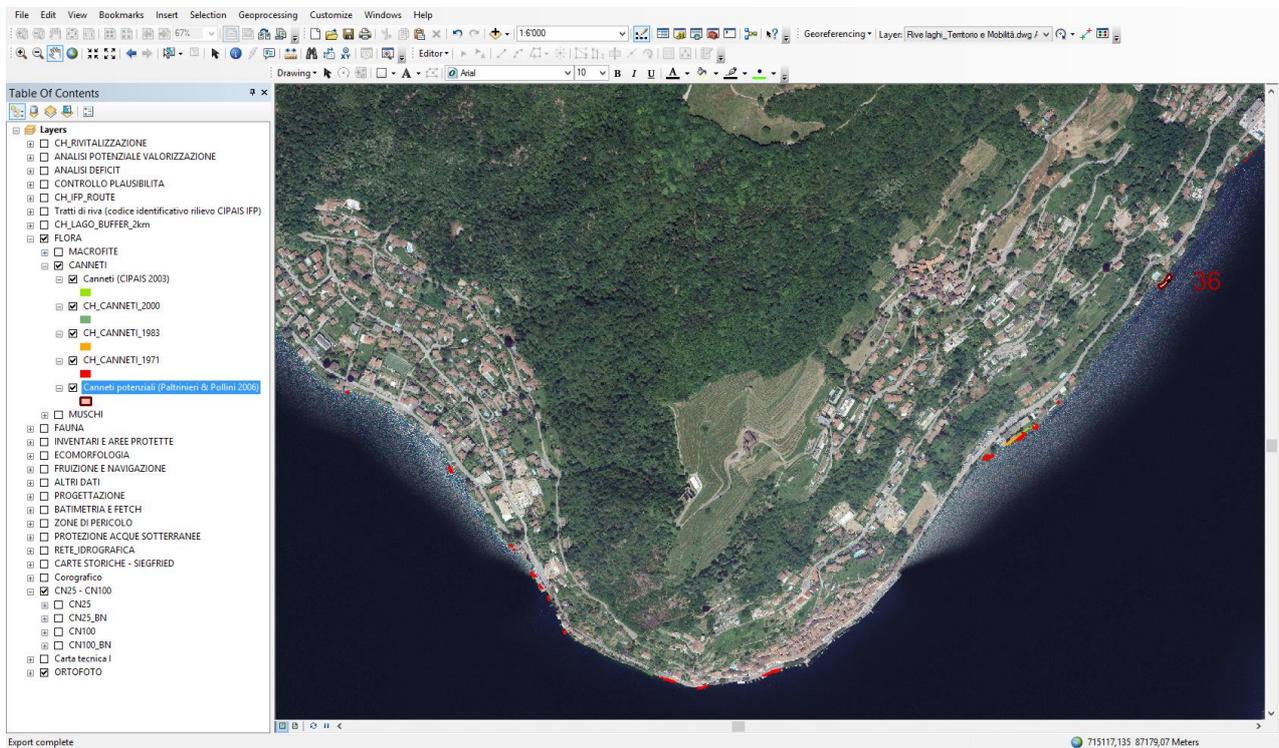


Figura 3 - Dati floristici implementati nel SIT: cartografia dell'evoluzione del canneto (1973-1981-2000-2003), e siti potenziali per nuovi canneti.

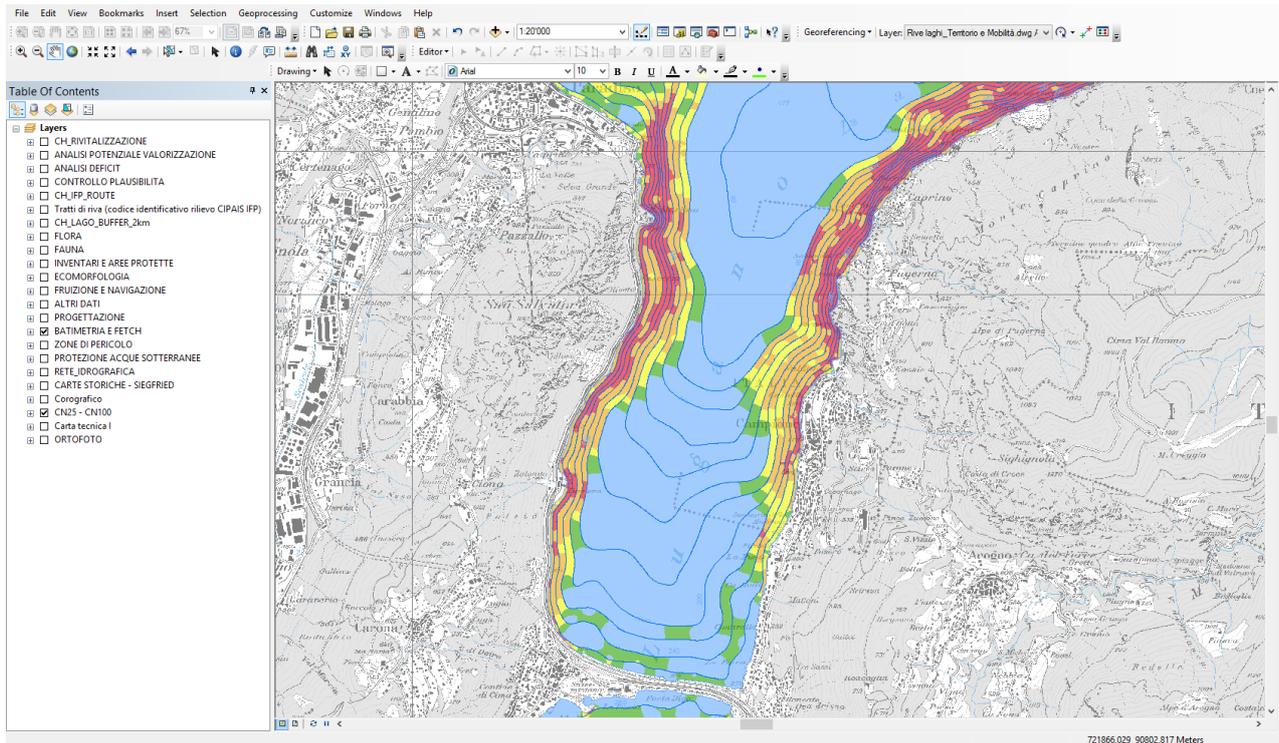


Figura 4 - Batimetria 1:25'000 e pendenze del litorale.

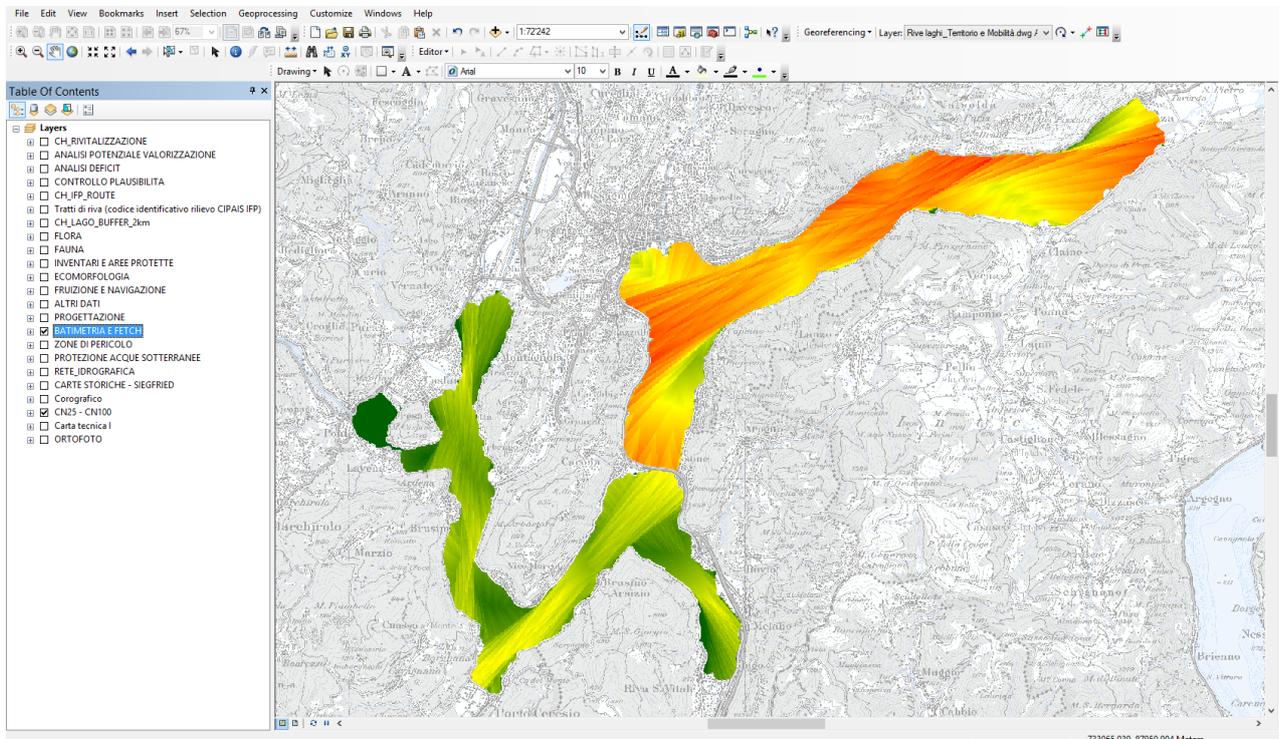


Figura 5 - Calcolo del fetch.

### 3. ASPETTI ECOLOGICI

#### 3.1 Valutazione

Il metodo di valutazione utilizzato nel presente studio per identificare il potenziale di valorizzazione delle rive e dei fondali del Ceresio si ispira alla procedura sviluppata per i corsi d'acqua dall'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM, GÖGEL, 2012). Esso è incentrato sull'analisi delle disfunzioni (o deficit), ovvero sull'analisi dello scarto di qualità tra lo stato attuale e lo stato di riferimento (Figura 6).

È importante comprendere che l'obiettivo di sviluppo - ovvero lo stato auspicato a seguito di misure di rivitalizzazione - può non coincidere con lo stato di riferimento a causa delle restrizioni (vie di comunicazione, edifici, qualità dell'acqua, ecc.). In sintesi, più il deficit attuale è elevato, e più è facile raggiungere un potenziale di sviluppo interessante sotto il profilo del bilancio costi-benefici.

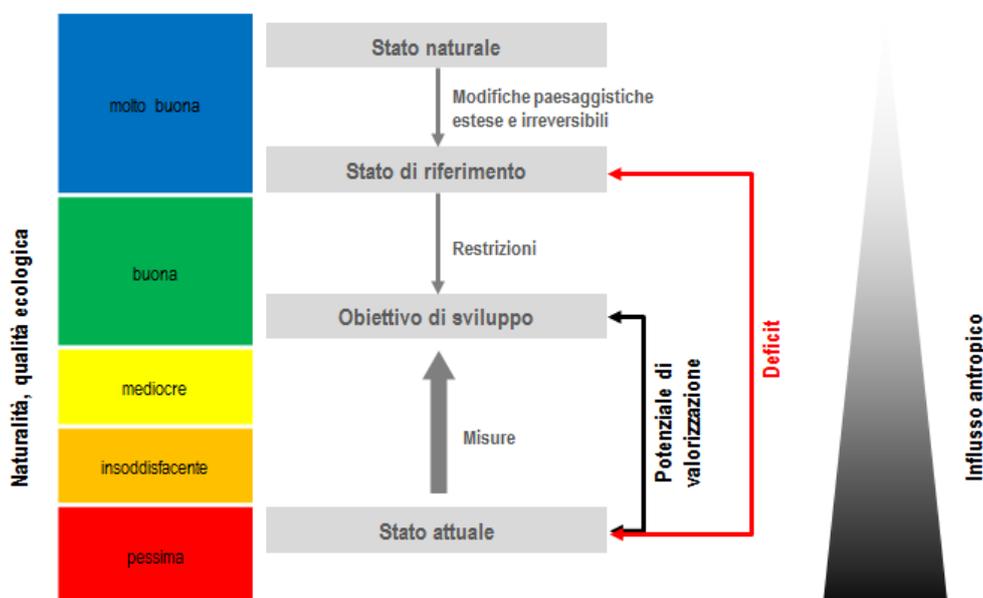


Figura 6 - Nozione di deficit e di potenziale di valorizzazione nell'ambito di un intervento di rivitalizzazione. Modificato da UFAM 2006 (Écomorphologie Niveau C - Cours d'eau).

Il metodo di valutazione del potenziale di valorizzazione consiste in un'analisi SIT, ovvero nella sovrapposizione dei dati digitali esistenti inerenti l'ecomorfologia e le pendenze dei fondali (Figura 7). Il risultato dell'analisi SIT, presentato in questo rapporto come potenziale di valorizzazione, è da considerare quale punto di partenza delle valutazioni successive, che dovrebbero portare alla convalida dei tratti meritevoli di approfondimento.

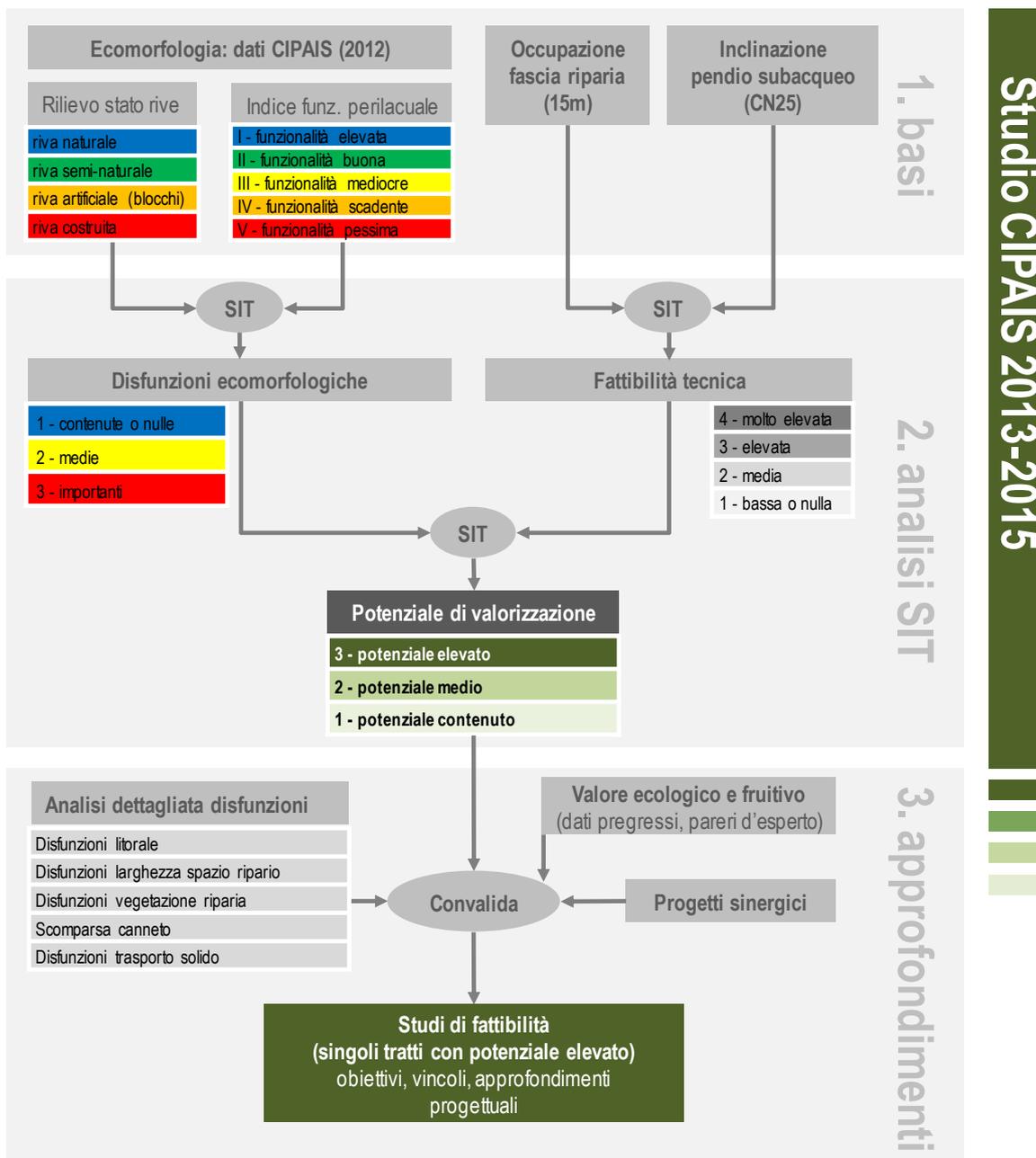


Figura 7 - Panoramica del metodo di valutazione del potenziale di valorizzazione delle rive del Lago Ceresio. Le fasi 1 e 2 (acquisizione dati di base e analisi SIT) sono sviluppate interamente nell'ambito del presente studio, mentre la tappa 3 (approfondimenti concernenti i singoli tratti) lo è solo in parte.

### 3.1.1 Definizione dello stato di riferimento

Attualmente, sul Lago Ceresio, vi sono dei tratti di litorale appartenenti a diverse tipologie di riva, che presentano disfunzioni ecomorfologiche contenute o nulle (Figura 8). Alcuni di questi tratti di riva (Monte Sassalto - Caslano; Foce della Magliasina - Caslano; Boschetto d’Agnuzzo - Muzzano; Pian Casoro - Barbengo; Gera - Gandria; Cantine di Gandria - Caprino) sono stati identificati anche come luoghi ad elevata biodiversità (hotspot) grazie alla presenza comprovata di specie rare e minacciate dei seguenti gruppi tassonomici: molluschi, efemerotteri, plecoteri, tricoteri, odonati, e pesci (Figura 8). Inoltre, vi sono altri tratti di riva con deficit nullo o contenuto (San Mamette - Valsolda; San Michele - Porlezza; Righeggia - Claino con Osteno; Cantine di Caprino; Punta S.Martino – Lugano Paradiso; Punta S.Nicolao - Maroggia; Foce della Sovaglia - Melano; Costa - Vico Morcote), ma purtroppo vi sono carenze di dati sulla fauna; pertanto il loro effettivo valore naturalistico non è noto (Figura 8).

La valutazione dei siti di riferimento è stata effettuata nell’ambito del presente mandato grazie alla consulenza specialistica del Dr. Heinrich Vicentini, esperto svizzero di fauna litorale e coautore delle Liste rosse di molluschi gasteropodi e bivalvi (RÜETSCHI *et al.*, 2012) e insetti acquatici (LUBINI *et al.*, 2012), in collaborazione con la biologa Anna Carlevaro (studio Benthos, Zurigo).

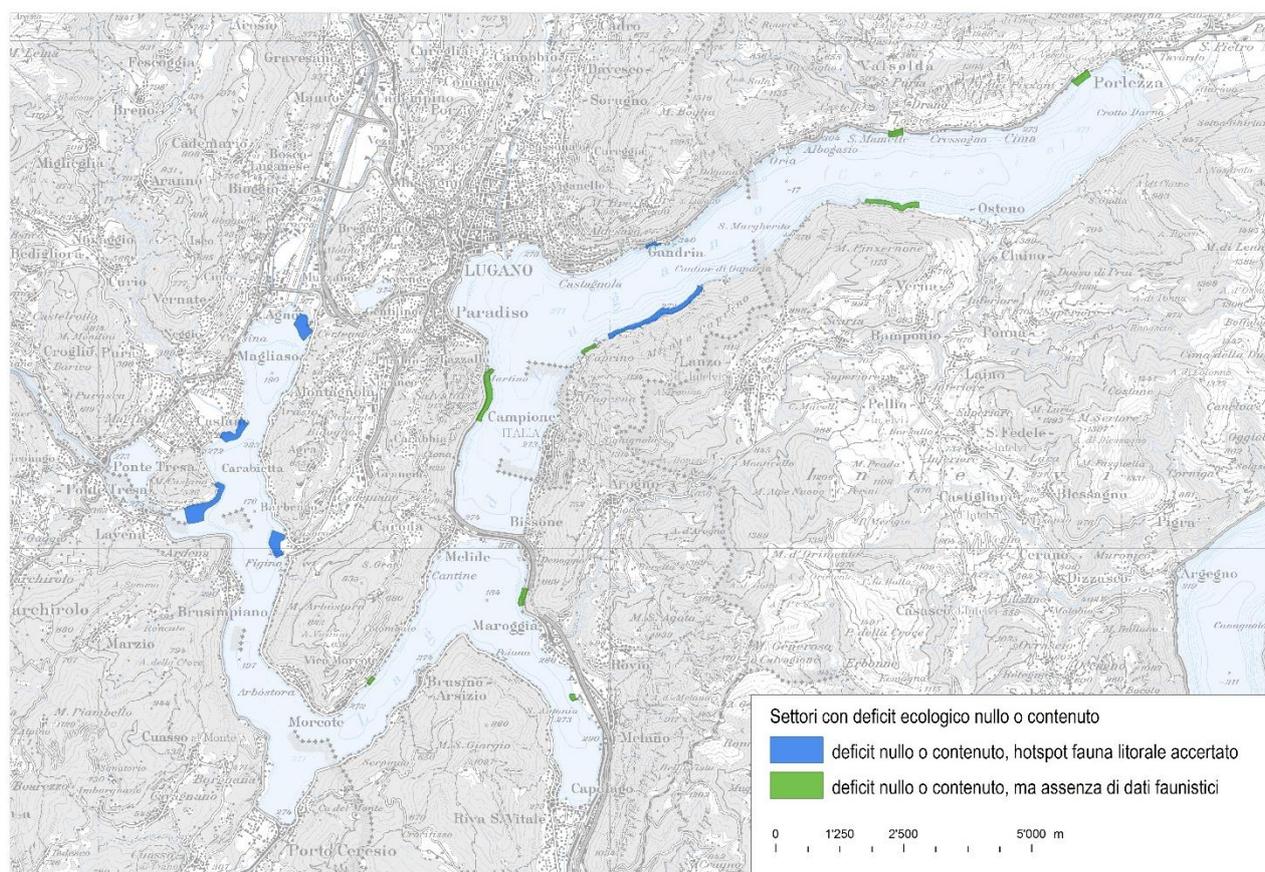


Figura 8 - Rive del Lago Ceresio con deficit ecologico nullo o contenuto (siti di riferimento).

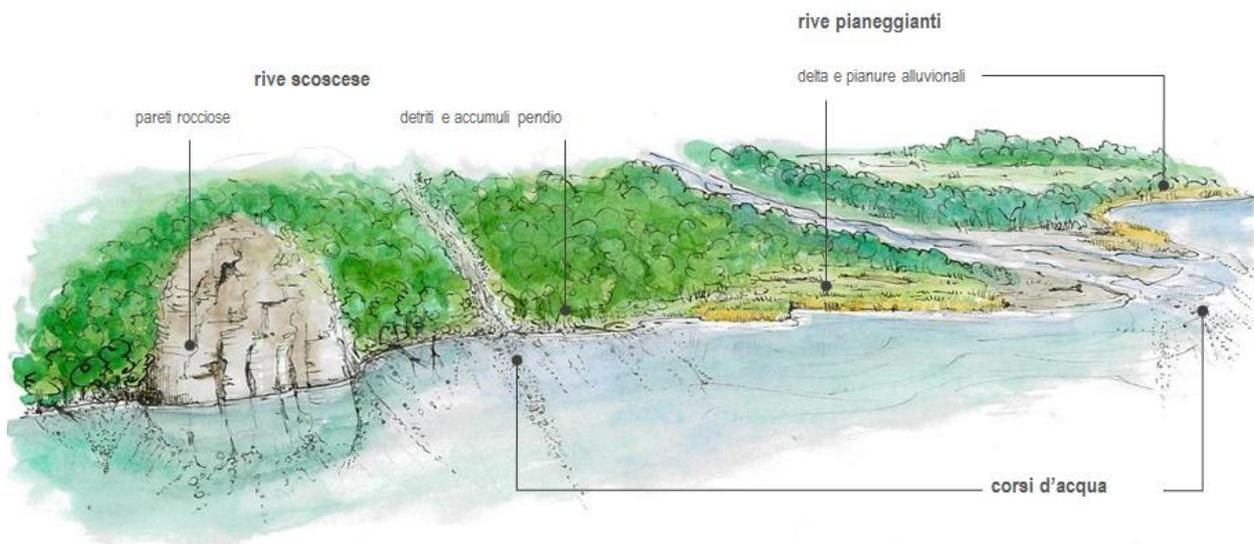


Figura 9 - Rive del Lago Ceresio: rappresentazione schematica delle varie tipologie di stato di riferimento (rive scoscese con pareti rocciose o con detriti e accumuli di pendio; rive pianeggianti, foci di corsi d'acqua).

### 3.1.2 Disfunzioni ecomorfologiche

La forte artificializzazione delle rive del Ceresio e dei suoi affluenti ha portato al sopimento quasi completo dei fenomeni che possono rinnovare i substrati e fornire elementi strutturanti per la biodiversità. Gli studi effettuati da parte della CIP AIS (DIONE SA, 2012) sullo stato ecomorfologico del Lago Ceresio indicano che il 65% delle rive è artificiale; lo studio dell'EAWAG (PÉRIAT *et al.*, 2013) indica inoltre che le disfunzioni ecologiche riguardano essenzialmente gli ambienti litorali, profondamente modificati, oltre che dalla regolazione del lago, da muri, arginature e strutture per lo stazionamento dei natanti, con gravi conseguenze sulla fauna acquatica che vive o si riproduce nella zona litorale. Le specie indigene o endemiche che maggiormente hanno sofferto di questa situazione sono i piccoli ciprinidi (come ad esempio l'alborella, il pigo, il triotto) e il ghiozzo. I fondali lacustri del Ceresio sono per loro natura piuttosto monotoni. Gli elementi strutturanti sono generalmente di origine esterna al lago. È per questo motivo che la zona eulitorale (cf. Figura 10) è di centrale importanza per la biodiversità: grazie infatti alla dinamica di erosione della riva e al deposito di materiale organico e minerale che rinnova i substrati per la flora e per la fauna, e che fornisce elementi strutturanti ai fondali (massi, ciottoli, tronchi, ramaglia, foglie, radici, ecc.), la zona eulitorale costituisce il cuore della biodiversità lacustre.

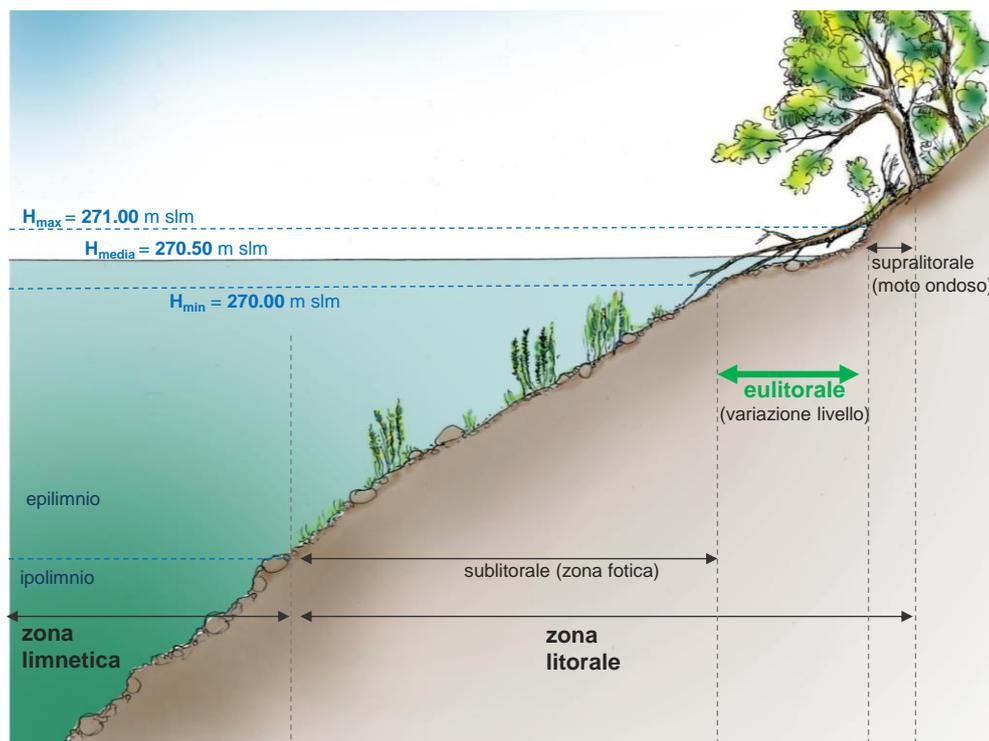


Figura 10 - Zonazione in base ai livelli idrici indicativi. La zona eulitorale (in verde) è la più interessante sotto il profilo della biodiversità e deve essere conservata o ripristinata laddove possibile.

L'analisi delle disfunzioni ecomorfologiche è il punto di partenza di ogni valutazione in ambito di rivitalizzazione dei corsi d'acqua e delle rive lacustri. Secondo i principi sviluppati in Svizzera nell'ambito della pianificazione strategica della rivitalizzazione dei corsi d'acqua (GÖGDEL, 2012), i deficit ecomorfologici sono considerati i dati di base per valutare il potenziale di valorizzazione, unitamente alla presenza di infrastrutture nello spazio ripario; in un secondo tempo, l'analisi delle disfunzioni ecomorfologiche permette di definire gli obiettivi degli interventi. Le esperienze condotte sul Lago Bodanico, che con oltre 35 km di riva rivitalizzata già nel 2009 presentano un forte carattere pionieristico in Europa, confermano il principio che l'analisi delle disfunzioni ecomorfologiche è di fondamentale importanza per definire obiettivi e modalità degli interventi di rivitalizzazione anche sulle rive lacustri (IGKB, 2009). Tuttavia, rispetto ai corsi d'acqua, la presenza di infrastrutture nello spazio ripario lacustre (edifici, vie di comunicazione, proprietà private, ecc.) ha un impatto molto più contenuto sul potenziale di valorizzazione, poiché laddove le pendenze del fondale lo permettono, l'ampliamento della riva verso il lago grazie al riporto di materiale è un'alternativa valida alla rimozione delle infrastrutture, che nella maggior parte dei casi risulta non fattibile o eccessivamente onerosa.

I dati SIT di base utilizzati per la valutazione di sintesi delle disfunzioni ecomorfologiche sono costituiti dai rilievi promossi dalla CIP AIS sullo stato delle rive e sulla funzionalità per lacuale (DIONE SA, 2012). Questi due livelli informativi sono stati sovrapposti mediante *linear referencing* in un unico file vettoriale posizionato sulla linea della riva; poiché la suddivisione in tratti è differente per ogni livello, il processo di *linear referencing* ha portato alla moltiplicazione del numero dei tratti (ca. 4800 oggetti), accorpando i tratti di lunghezza inferiore al metro a quello contiguo. La valutazione di sintesi delle disfunzioni ecomorfologiche è espressa per ogni tratto di riva con tre classi di qualità (Tabella 2, Figura 11).

Tabella 2 - Disfunzioni ecomorfologiche espresse in tre classi di qualità (valutazione utilizzata per il calcolo del potenziale di valorizzazione).

<b>a) Stato delle rive</b> (DIONE SA, 2012)	stato rive: <u>classe 1 o 2</u> rive naturali o semi-naturali	stato rive: <u>classe 3</u> rive artificiali	stato rive: <u>classe 4</u> rive costruite
<b>b) Indice di funzionalità perilacuale IFP</b> (DIONE SA, 2012)	IFP: <u>classe I e II</u> (funzionalità perilacuale ottima o buona)	IFP: <u>classe III</u> (funzionalità perilacuale mediocre)	IFP: <u>classe IV e V</u> (funzionalità perilacuale scadente o pessima)
<b>Disfunzioni ecomorfologiche</b> (valore peggiore a - b)	<b>1 - disfunzioni nulle o contenute</b>	<b>2 - disfunzioni medie</b>	<b>3 - disfunzioni importanti</b>

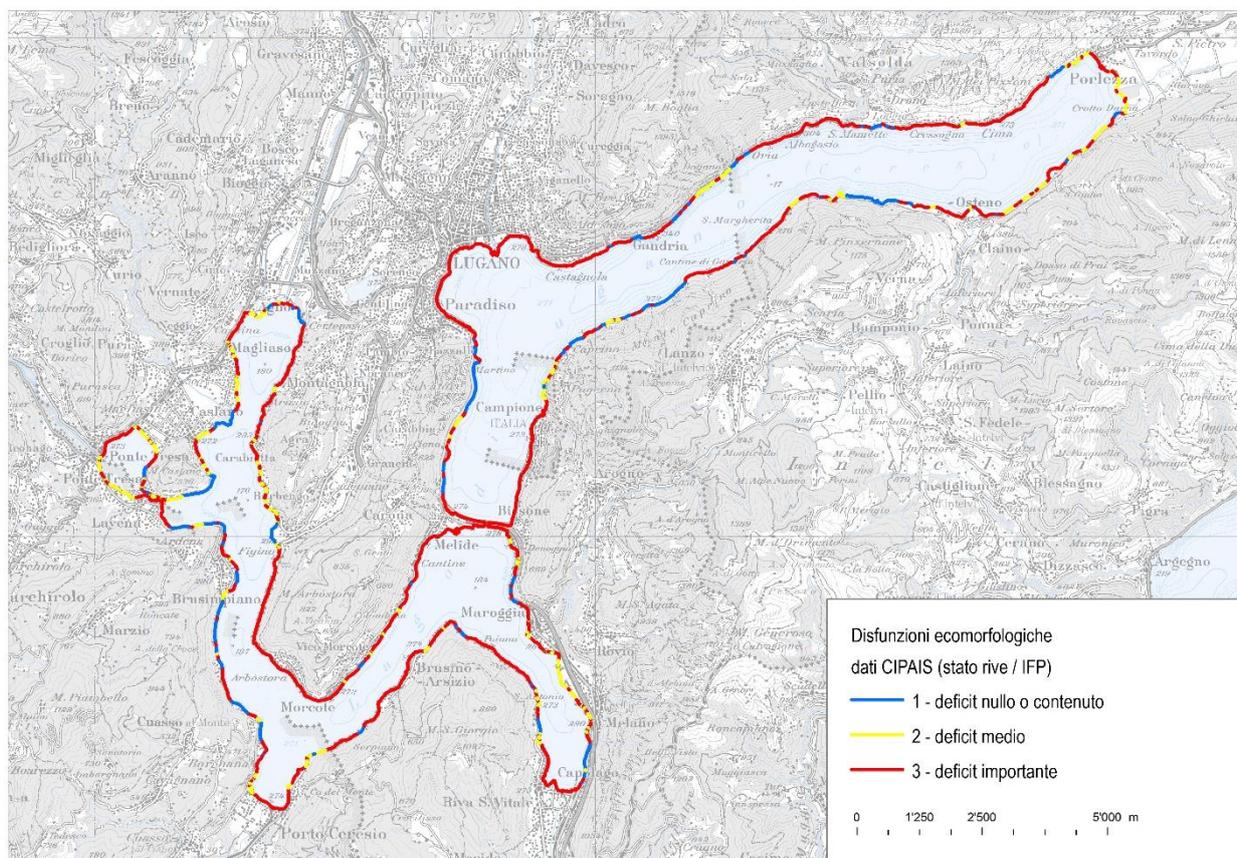


Figura 11 - Disfunzioni ecomorfologiche (valutazione di sintesi).

### 3.1.3 Altre disfunzioni

Grazie allo strumento SIT, ulteriori dati inerenti le disfunzioni sono stati riorganizzati per meglio apprezzare gli effettivi deficit delle rive del Ceresio (Tabelle da 3 a 7); questi livelli informativi non sono stati utilizzati per la valutazione del potenziale di rivitalizzazione nell'ambito del presente studio, ma sono piuttosto destinati alle fasi successive di convalida e approfondimento delle valutazioni nei singoli tratti.

**Deficit di artificialità degli ambienti acquatici litorali**

Il rilievo dell'EAWAG inerente la tipologia di ambienti acquatici litorali (PÉRIAT *et al.*, 2013) permette di valutare il grado di artificialità secondo lo schema in Tabella 3 (valutazione ad hoc nell'ambito del presente studio, Figura 12).

Tabella 3 - Deficit legato all'artificialità degli ambienti acquatici litorali (espressi in tre classi di qualità).

<p><b>Ambienti acquatici litorali EAWAG</b> (PÉRIAT <i>et al.</i> 2014)</p>	<p>ambienti (dominanti e secondari) <u>naturali</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- affluent, effluent</li> <li>- bloc naturel (0.2-2m)</li> <li>- dalle naturelle (&gt;2m)</li> <li>- galet (2-20 cm)</li> <li>- galet-gravier</li> <li>- gravier (0,2-2 cm)</li> <li>- sable (0.2-2 mm)</li> <li>- branchage</li> <li>- helophytes</li> <li>- hydrophytes immergées</li> </ul>	<p>ambienti <u>dominanti naturali</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- affluent, effluent</li> <li>- bloc naturel (0.2-2m)</li> <li>- dalle naturelle (&gt;2m)</li> <li>- galet (2-20 cm)</li> <li>- galet-gravier</li> <li>- gravier (0,2-2 cm)</li> <li>- sable (0.2-2 mm)</li> <li>- branchage</li> <li>- helophytes</li> <li>- hydrophytes immergées</li> </ul> <p>e</p> <p>ambienti <u>secondari artificiali</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bloc artificiel</li> <li>- artificiel (port, etc.)</li> </ul>	<p>ambienti (dominanti e secondari) <u>artificiali</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bloc artificiel</li> <li>- artificiel (port, etc.)</li> </ul>
<p><b>Disfunzioni ambienti acquatici litorali</b></p>	<p><b>1 - disfunzioni nulle o contenute</b></p>	<p><b>2 - disfunzioni medie</b></p>	<p><b>3 - disfunzioni importanti</b></p>

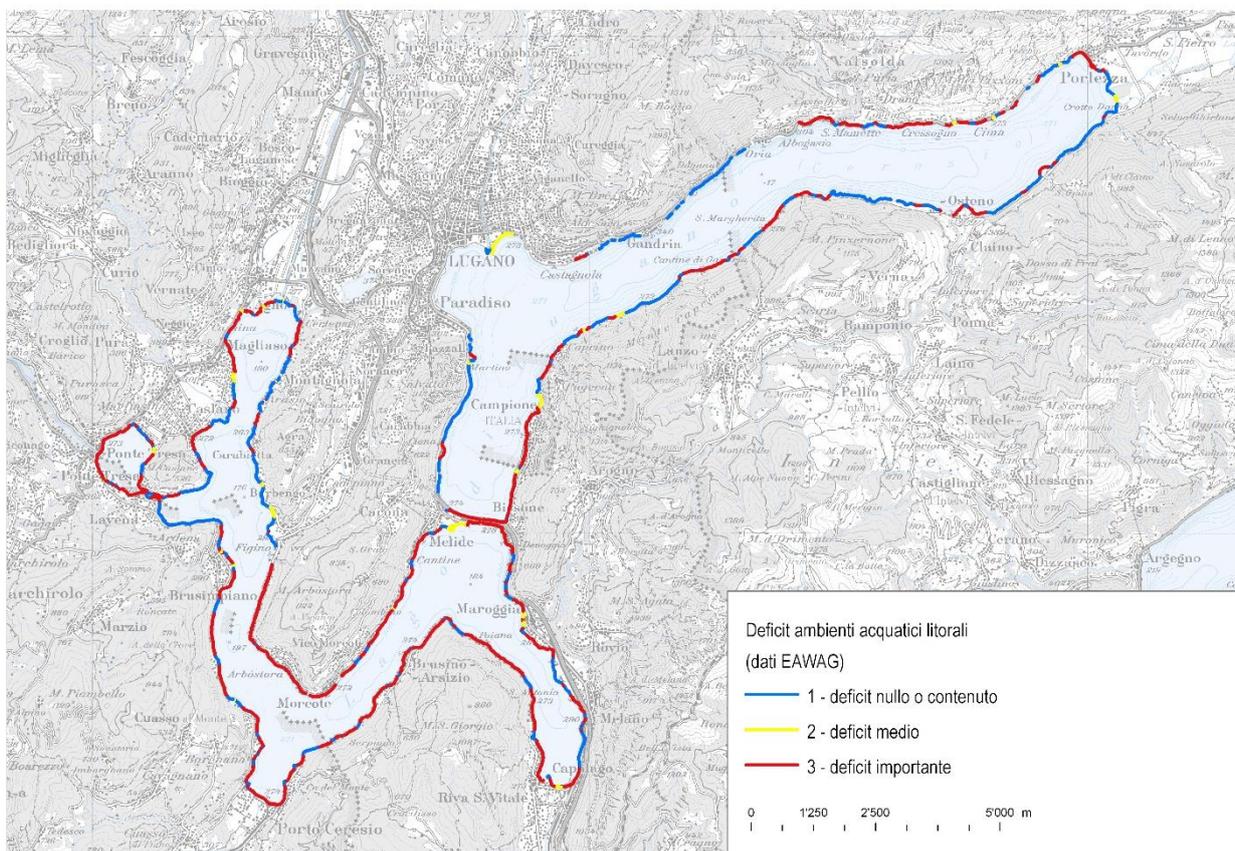


Figura 12 - Deficit di artificialità degli ambienti acquatici litorali.

### Deficit di ampiezza dello spazio ripario funzionale

Un altro tipo di disfunzione presentato nello strumento SIT è il deficit di ampiezza di spazio ripario “funzionale” all’interno dei 15 metri lungo la linea della riva (Tabella 4, Figura 13).

Tabella 4 - Deficit legato all’ampiezza dello spazio ripario funzionale (espresse in tre classi di qualità).

<p><b>Ampiezza di fascia riparia non costruita</b>  <u>Ampiezza A [m]</u>          Analisi GIS ad hoc</p>	<p>Ampiezza A [m] ottenuta dividendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l’area [m<sup>2</sup>] di fascia riparia di larghezza pari a 15 metri lungo la linea della riva, espressa in [m<sup>2</sup>], cui viene sottratta l’area occupata da edifici e infrastrutture viarie, come pure l’area isolata dal lago da edifici e infrastrutture viarie</li> </ul> <p>per:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la lunghezza del tratto in oggetto [m]</li> </ul>		
<p><b>Occupazione zona retrostante la riva</b>          rilievo stato delle rive (DIONE SA, 2012)  <u>fattore f</u>          campo “ZONA_RETRO”</p>	<p>Fattore moltiplicazione <u>f = 1</u>          con valori seguenti (ZONA_RETRO):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- abbandonato / ruderale</li> <li>- bosco</li> <li>- cava abbandonata</li> <li>- fiume</li> <li>- prato</li> <li>- roccia</li> <li>- zona agricola</li> <li>- zona naturale planiziale</li> </ul>	<p>Fattore moltiplicazione <u>f = 0.5</u>          con valori seguenti (ZONA_RETRO):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- campeggio</li> <li>- foce costruita</li> <li>- lido</li> <li>- parco</li> </ul>	<p>Fattore moltiplicazione <u>f = 0</u>          con valori seguenti (ZONA_RETRO):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- edificato</li> <li>- sterrato / asfalto</li> <li>- giardino</li> </ul>
<p><b>Ampiezza spazio ripario funzionale</b></p>	<p><math>A \times f \geq 10 \text{ m}</math></p>	<p><math>5 \text{ m} \leq A \times f &lt; 10 \text{ m}</math></p>	<p><math>A \times f &lt; 5 \text{ m}</math></p>
	<p><b>1 - disfunzioni nulle o contenute</b></p>	<p><b>2 - disfunzioni medie</b></p>	<p><b>3 - disfunzioni importanti</b></p>

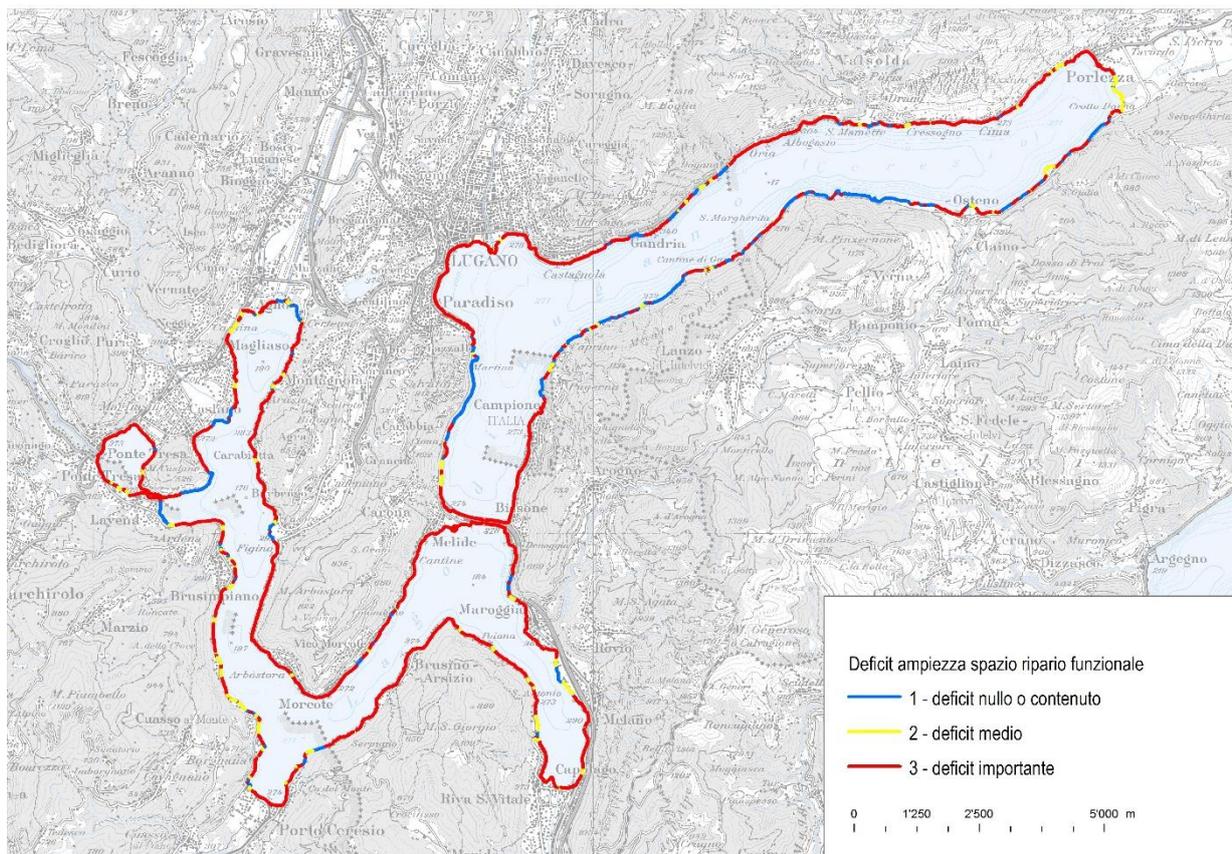


Figura 13 - Deficit di ampiezza di spazio ripario funzionale.

**Deficit di vegetazione riparia**

Un altro tipo di disfunzione presentato nello strumento SIT è il deficit di funzionalità della vegetazione riparia perilacuale (rilievo IFP, campo AMP, DIONEA SA, 2012, Tabella 5 e 6). Il campo è inteso come espressione dell'estensione in metri (verso riva) del complesso delle formazioni con funzione di "buffer" tra l'ambiente terrestre e quello lacustre, ovvero delle fasce di vegetazione di canneto, arbusti o alberi. Per non penalizzare eccessivamente l'analisi del litorale del Ceresio, proponiamo di attribuire un deficit nullo o contenuto alle fasce di vegetazione già a partire da un'ampiezza di 5 m (Figura 14).

Tabella 5 - Deficit legato alla vegetazione riparia perilacuale (espresse in tre classi di qualità).

<b>Ampiezza della fascia perilacuale di canneto, arbusti o alberi</b> rilievo IFP (DIONEA SA, 2012) campo "AMP"	AMP = 2, 3, 4, 5 ampiezza superiore a 5 m	AMP = 1 ampiezza da 1 a 5 m	AMP = 0 ampiezza nulla
<b>Funzionalità vegetazione riparia perilacuale</b>	<b>1 - disfunzioni nulle o contenute</b>	<b>2 - disfunzioni medie</b>	<b>3 - disfunzioni importanti</b>

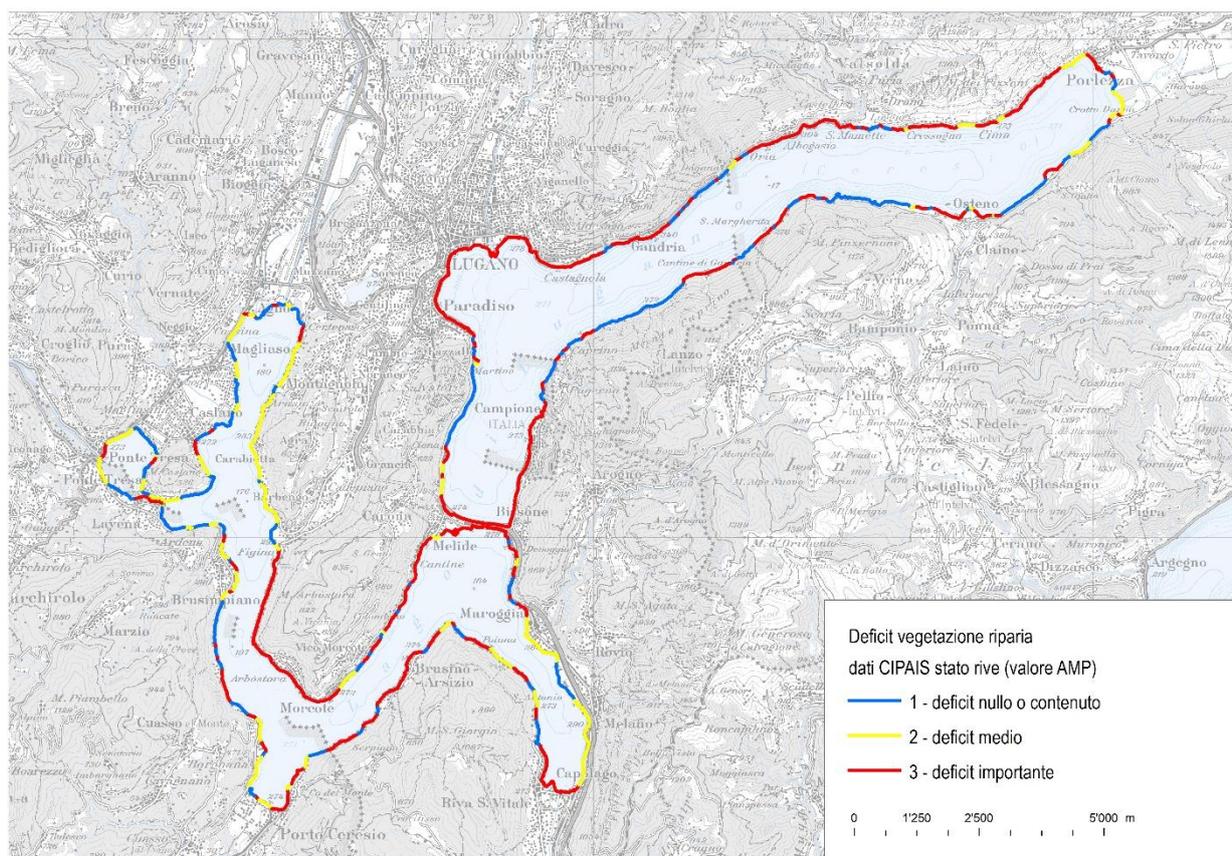


Figura 14 - Deficit di vegetazione riparia.

Anche la scomparsa del canneto (secondo la cartografia dell'evoluzione del canneto del Ceresio dal 1971 al 2012, POLLINI & PALTRINIERI, 2000, DIONEA SA, 2012) è un tipo di deficit presentato nello strumento SIT. Purtroppo, questo livello è informativo solo per quanto riguarda il lato svizzero, poiché non sono a disposizione dati storici per la parte italiana del Lago Ceresio (Tabella 6, Figura 15).

Tabella 6 - Deficit legato alla scomparsa delle superfici a canneto (valutazione binaria in due classi di qualità; lo stato medio non è contemplato).

<b>Superfici canneto</b> <b>Evoluzione:</b> <b>1971, 1983, 2000, 2003</b> POLLINI & PALTRINIERI (2000) DIONEA SA (2012)	presenza accertata nel 2000/2003 oppure scomparsa non documentata tra il 1971 ed oggi	scomparsa documentata tra il 1971 ed oggi
<b>Scomparsa del canneto</b>	<b>1 - disfunzioni nulle o contenute</b>	<b>3 - disfunzioni importanti</b>

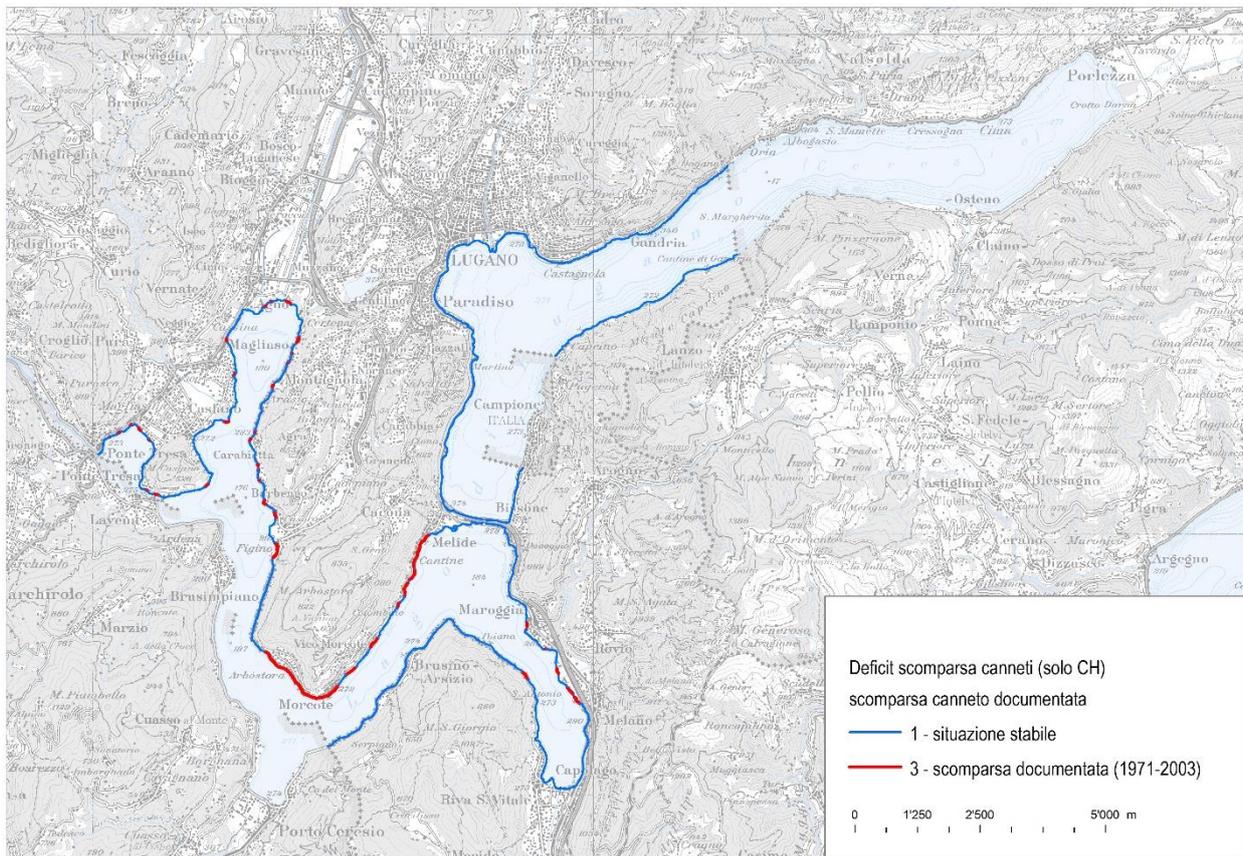


Figura 15 - Deficit di scomparsa dei canneti.

**Deficit di dinamica di trasporto solido e di rinnovo dei substrati**

Un ulteriore tipo di disfunzione presentato nello strumento SIT è il deficit di dinamica di trasporto solido dovuto ad opere di premunizione o alle infrastrutture viarie a lago che impediscono al materiale di continuare la propria corsa verso il lago, influenzando negativamente i processi di rinnovo dei substrati. Il deficit è valutato secondo lo schema presentato in Tabella 7 (v. anche Figura 16).

Tabella 7 - Deficit legato alla scomparsa dei processi di rinnovamento dei substrati legati al trasporto solido (espresse in tre classi di qualità).

<b>Presenza di opere di ritenuta del materiale solido dati Ufficio corsi d'acqua;</b>	assenza di opere di ritenuta oppure volume d'accumulo < 100 m <sup>3</sup>	opere di ritenuta con volume d'accumulo = 100-500 m <sup>3</sup>	opere di ritenuta con volume d'accumulo > 500 m <sup>3</sup>
<b>Cartografia dei fenomeni alluvionali o di versante (colate detritiche, erosioni) lato svizzero: dati ZOPE Sezione forestale 1:5'000 lato italiano: valutazione ad hoc</b>	-	Versanti instabili senza contatto con il lago (infrastrutture viarie, aree urbane)	Versanti instabili senza contatto con il lago (infrastrutture viarie, aree < urbane); eventi annuali con volumi di materiale > 500 m <sup>3</sup>
<b>Dinamica di trasporto solido e rinnovo dei substrati</b>	<b>1 - disfunzioni nulle o contenute</b>	<b>2 - disfunzioni medie</b>	<b>3 - disfunzioni importanti</b>

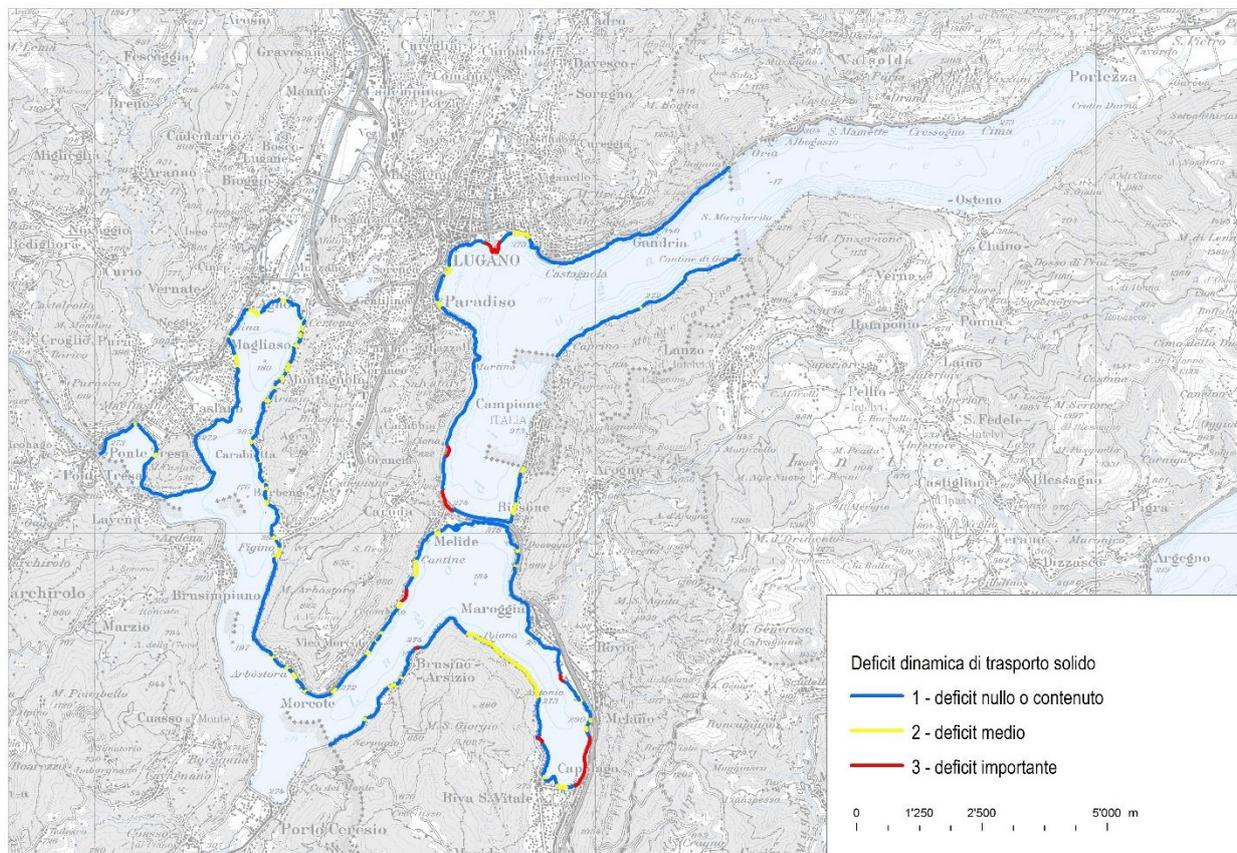


Figura 16 - Deficit di dinamica di trasporto solido.

**Deficit ecomorfologico delle foci degli immissari**

Le disfunzioni legate allo stato ecomorfologico delle foci e del tratto terminale degli immissari è stato ripreso direttamente, per quanto attiene al lato svizzero, dal rilievo dell'Ufficio dei corsi d'acqua (2006), utilizzando il valore attribuito al tratto terminale degli immissari. Per quanto riguarda invece il lato italiano, è stata effettuata una valutazione ecomorfologica orientativa, mediante sopralluogo sul campo (Figura 17).

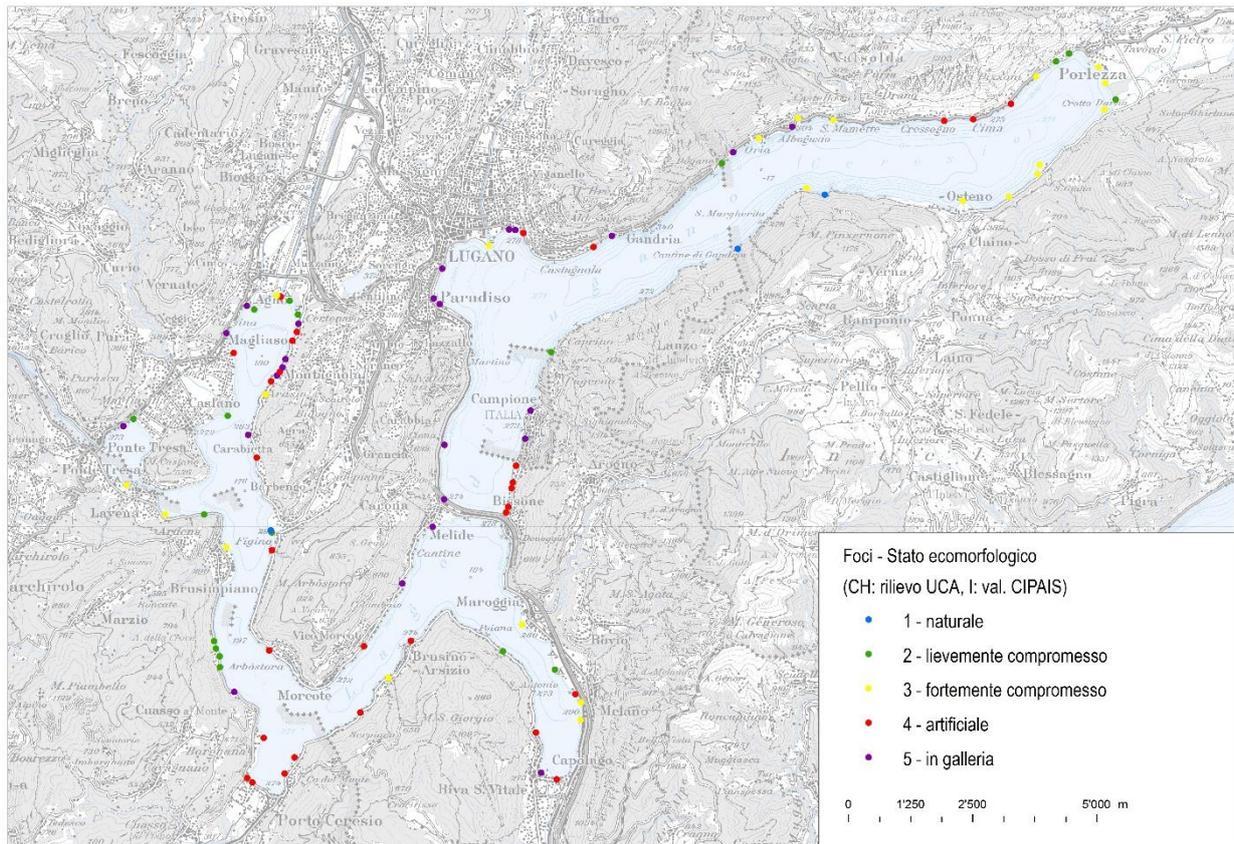


Figura 17 - Deficit ecomorfologico delle foci degli immissari (Fonti. Lato svizzero: Ufficio dei corsi d'acqua; lato italiano: valutazione ad hoc).

### 3.1.4 Fattibilità tecnica

La pendenza o inclinazione del fondale è considerata come il principale fattore limitante per un intervento di rivitalizzazione a lago (Tabella 8, Figura 18). Sulla base dell'esperienza in Svizzera, si considera che un fondale con pendenza di progetto inferiore a 20° (ca. 36%) possa essere ricreato con costo contenuto (immergendo materiale fine, a bassa stabilità e angolo di attrito interno contenuto). Con pendenze superiori, ad esempio 26° ÷ 31° (ca. 48% ÷ 60%), il materiale di riporto deve invece presentare caratteristiche di stabilità più elevata sotto il profilo geotecnico, e pertanto il costo d'intervento aumenta. Inoltre, il fondale esistente deve pure essere esente da criticità morfologiche (versanti franosi). Con pendenze scoscese (> 31° o 60%), gli interventi di rivitalizzazione sono generalmente considerati non fattibili. Purtroppo non è stato possibile integrare nell'analisi SIT la valutazione della stabilità del versante: tale valutazione dovrà essere effettuata caso per caso in occasione delle successive fasi di progettazione degli interventi di rivitalizzazione.

Parallelamente, la fattibilità tecnica è stata valutata anche sulla base della densità di edifici e infrastrutture presenti all'interno della fascia riparia (larghezza pari a 15 m dal lago, Tabella 9) e sul tipo di occupazione della stessa (es: giardino, prato, bosco, cf. dati rilievo DIONEA 2012), presupponendo in tal caso un intervento di eliminazione riprofilatura della riva senza riporto di materiale a lago.

Tabella 8 - Valutazione della fattibilità tecnica di un intervento di rivitalizzazione sulla base dell'inclinazione del pendio subacqueo.

Inclinazione pendio subacqueo		Note	Fattibilità tecnica (rivitalizzazione)
[°]	[%]		
0 < 20°	0 < 36%	Pendii pianeggianti e stabili	<b>4 - molto elevata</b>
20 - 25°	36 - 47%	Pendii poco inclinati, verosimilmente stabili	<b>3 - elevata</b>
26 - 31°	48 - 60%	Pendii inclinati, stabilità da verificare	<b>2 - media</b>
> 31°	> 60%	Pendii scoscesi, stabilità da verificare	<b>1 - bassa o nulla</b>

Tabella 9 - Valutazione della fattibilità tecnica di un intervento di rivitalizzazione sulla base dell'occupazione della fascia riparia (15 m).

Tipo di occupazione della zona retrostante campo ZONA_RETRO secondo rilievo CIPAIS (DIONEA SA 2012)		Porzione di fascia riparia (15 m) occupata da edifici o infrastrutture [%]	Fattibilità tecnica (rivitalizzazione)
TIPO 1: prati, zone naturali, zone agricole, zone abbandonate, boschi, roccia	e	< 10%	<b>4 - molto elevata</b>
TIPO 2: campeggi, lidi eparchi	e	< 10%	<b>3 - elevata</b>
TIPO 1 o 2: prati, zone naturali, zone agricole, zone abbandonate, boschi, roccia campeggi, lidi eparchi	e	10 - 20%	<b>3 - elevata</b>
	e	20 - 80%	<b>2 - media</b>
	e	> 80%	<b>1 - bassa o nulla</b>
TIPO 3: superfici edificate e giardini			<b>1 - bassa o nulla</b>

Questi due approcci di valutazione della fattibilità tecnica (pendenza, occupazione della fascia riparia) sono stati combinati, ritenendo il valore superiore ottenuto. Il risultato dell'elaborazione è indicato nella Figura 18.

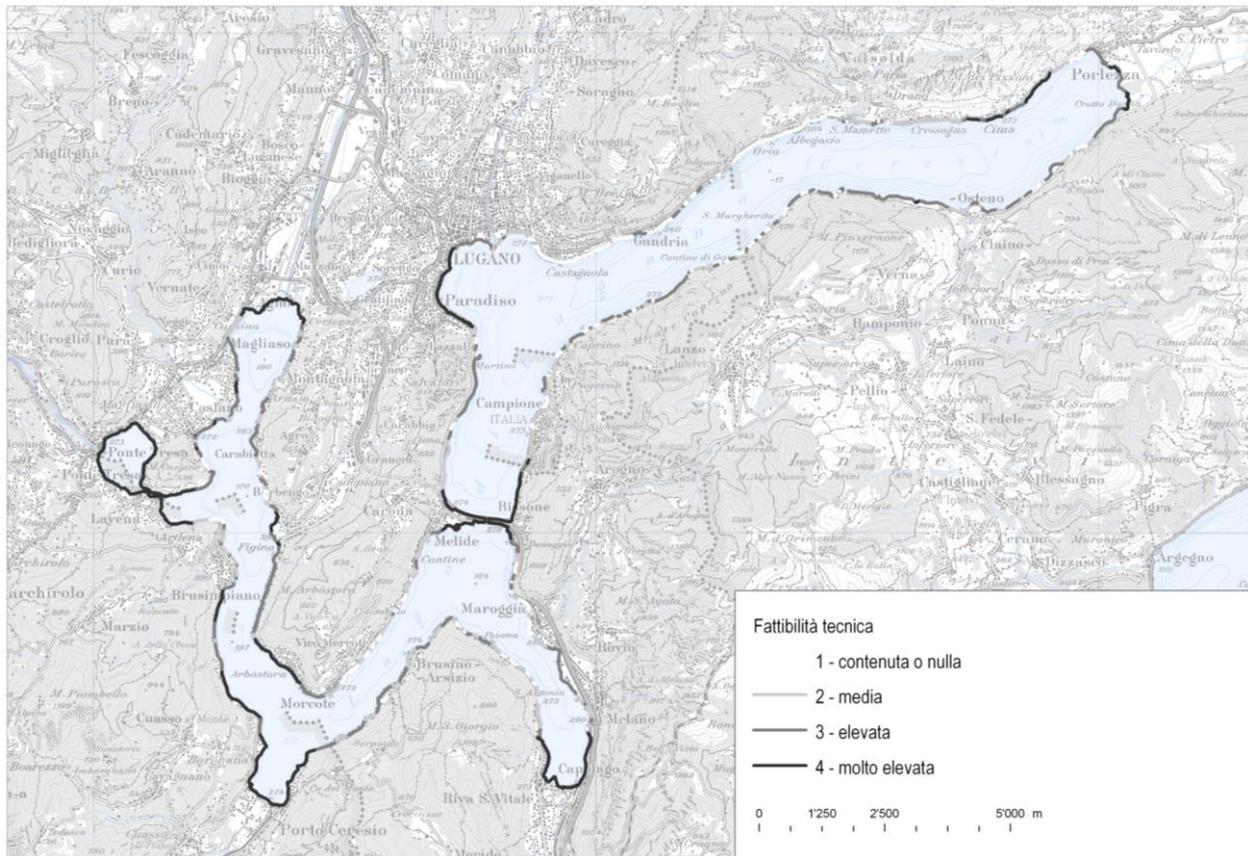


Figura 18 - Valutazione della fattibilità tecnica sulla base dell'inclinazione del pendio subacqueo e dell'occupazione della fascia riparia.

Oltre all'inclinazione del fondale e all'occupazione della riva, vi sono altri fattori discriminanti che potrebbero essere inseriti in una futura analisi SIT per valutare la fattibilità tecnica di un intervento di rivitalizzazione. In particolare citiamo proprietà del fondo (pubblica / privata) e la presenza di ormeggi per natanti (porti, darsene, pontili, scivoli, pali, boe e altri tipi di ormeggio).

### 3.1.5 Potenziale di valorizzazione

Il potenziale di valorizzazione è il risultato principale delle valutazioni, che scaturisce dalla combinazione due tipi di livelli informativi: i deficit o disfunzioni ecomorfologiche da un lato e la fattibilità tecnica dall'altro.

In un'ottica di bilancio dei costi e dei benefici, è stata messa a punto un'analisi SIT che conferisce il potenziale di valorizzazione più elevato ai tratti di riva con gravi disfunzioni ecomorfologiche, e al contempo caratterizzati condizioni di intervento tecnicamente favorevoli (inclinazione fondale  $< 20^\circ$ , oppure fascia riparia libera da edifici o infrastrutture). Al contrario, ai tratti di riva ecologicamente compromessi e con fondale più scosceso ( $> 20^\circ / 36\%$ ) o presenza importante di infrastrutture, è conferito un potenziale di valorizzazione inferiore, poiché i costi di rivitalizzazione risultano onerosi.

Si sottolinea come il metodo da noi proposto conferisca un potenziale di valorizzazione nullo ai tratti di riva lacustre che attualmente sono caratterizzati da deficit ecologici nulli o contenuti (Tabella 9, Figura 19): ciò esprime il principio secondo il quale gli interventi di rivitalizzazione non dovrebbero interessare settori che attualmente non hanno disfunzioni comprovate, o che addirittura costituiscono attualmente degli *hotspot* di biodiversità.

Tabella 10 - Valutazione del potenziale di valorizzazione.

Fattibilità tecnica	Disfunzioni ecomorfologiche		
	1 - disfunzioni nulle o contenute	2 - disfunzioni medie	3 - disfunzioni importanti
4 - molto elevata	0 - potenziale nullo	3 - potenziale elevato	3 - potenziale elevato
3 - elevata	0 - potenziale nullo	2 - potenziale medio	3 - potenziale elevato
2 - media	0 - potenziale nullo	1 - potenziale contenuto	2 - potenziale medio
1 - bassa o nulla	0 - potenziale nullo	0 - potenziale nullo	1 - potenziale contenuto

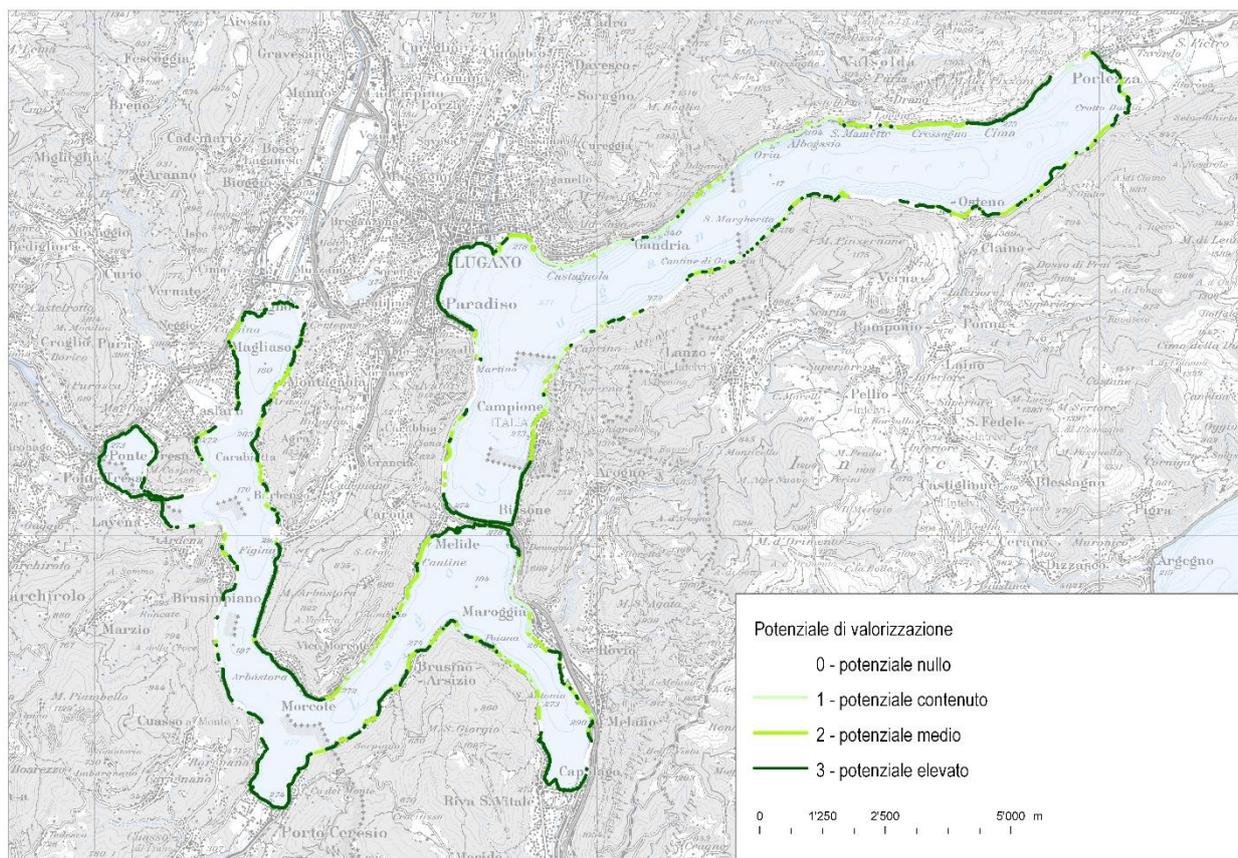


Figura 19 - Potenziale di valorizzazione: risultati analisi SIT.

Nel corso del 2014 e 2015, sono stati effettuati dei sopralluoghi sul campo per verificare l'attendibilità dei risultati delle analisi SIT (Figura 20). Nel corso della convalida dei risultati SIT, sono state scartate alcuni tratti caratterizzati da interventi di valorizzazione recenti (Golfo di Lugano). Parallelamente, sono stati aggiunti alcuni tratti non selezionati dall'analisi, ma meritevoli di valorizzazione, soprattutto per quanto riguarda il ripristino di canneti la cui scomparsa è stata documentata dagli anni '70 (POLLINI & PALTRINIERI, 2000) oppure per i quali esiste già una proposta operativa di ripristino (POLLINI & PALTRINIERI 2006), nonché il tratto alle pendici del Monte San Salvatore ritenuto meritevole di recupero paesaggistico (in blu, figura 20).

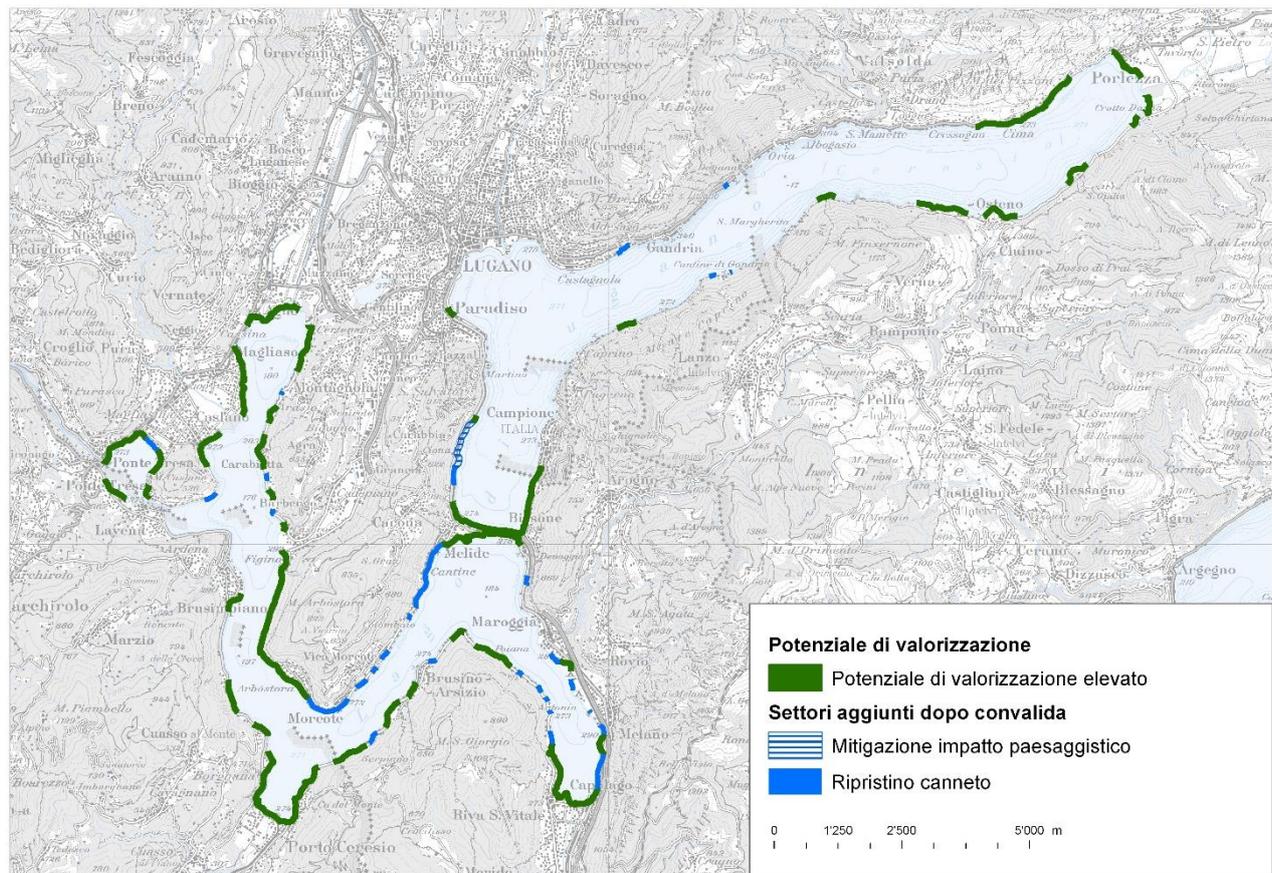


Figura 20 - Potenziale di valorizzazione (risultati parzialmente convalidati).

Analogamente, il potenziale di rivitalizzazione delle foci degli immissari è stato valutato grazie ai dati del rilievo ecomorfologico dei corsi d'acqua sul lato svizzero (Ufficio dei corsi d'acqua), mentre sul lato italiano è stata effettuata una valutazione *ad hoc* sul campo (Figura 21). Presentano un potenziale elevato i seguenti corsi d'acqua: Laveggio (Capolago-Riva S.Vitale), Sovaglia (Melano), Mara (Maroggia), Val Finate (Brusino-Arsizio), Scairolo (Figino), Riale Piodella (Agnuzzo), Vecchio Vedeggio (Agnò), Magliasina (Magliano-Caslano), Santa Giulia e Telo di Osteno (Claino con Osteno) e Bolletta (Porto Ceresio).

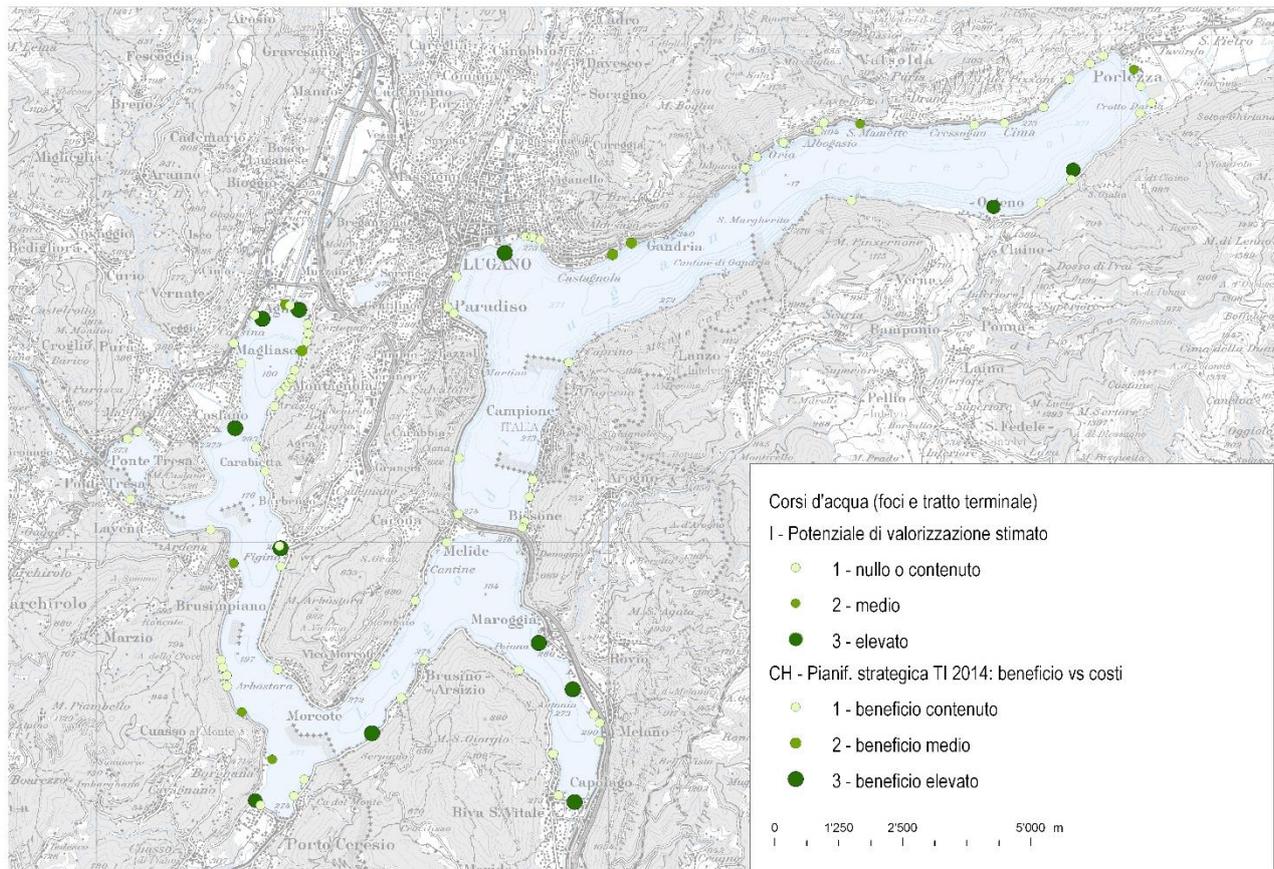


Figura 21 - Valutazione delle foci. Lato svizzero: dati ripresi dalla pianificazione strategica delle rivitalizzazioni dei corsi d'acqua (beneficio rispetto ai costi, fonte: Ufficio dei corsi d'acqua, 2014); Lato italiano: valutazione ad hoc.

## 3.2 Obiettivi ecologici

### 3.2.1 Ambienti target

#### Grete con vegetazione pioniera

Il ripristino della fascia eulitorale con materiale alluvionale di granulometria adeguata alla stazione costituisce l'obiettivo principale degli interventi di rivitalizzazione del Lago Ceresio (Figura 22). I grete con vegetazione pioniera (Littorellion *sensu* DELARZE & GONSETH 2008) costituiscono una delle tipologie ambientali più rare in Svizzera, e ospitano specie vegetali rare e minacciate di estinzione. Tra di esse citiamo ad esempio *Eleocharis acicularis* (statuto UICN Lista rossa svizzera per il Sud delle Alpi: CR, GYGAX *et al.* 2002), *Littorella uniflora* (EN), *Elatine hydropiper* (CR), *Juncus bulbosus* (EN), ecc.



Figura 22 - Grete con vegetazione pioniera recentemente ripristinato sul Lago Ceresio (Muzzano), ricco di *Eleocharis acicularis*.

#### Macrofite

Gli erbari macrofitici del Ceresio presentano un elevato valore ecologico: oltre al loro pregio floristico (si tratta prevalentemente di specie rare e minacciate, iscritte nella Lista rossa, MOSER *et al.*, 2002), essi costituiscono i principali elementi strutturanti nella fascia sublitorale (2-5 metri di profondità, localmente fino a 10-11 metri). Sotto il profilo fitosociologico, questi ambienti sono riconducibili alle alleanze del Potamion e del Charion (*sensu* DELARZE & GONSETH, 2008, Figura 23).

La parte svizzera del Lago Ceresio è stata indagata in dettaglio durante il periodo 2000-2001, grazie ad uno studio promosso da Museo cantonale di storia naturale (MCSN), Ufficio della natura e del paesaggio (UNP), e Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo (SPAAS, PALTRINIERI & JANN, 2001). Nel 2012, la CIP AIS ha promosso un aggiornamento dei dati in alcuni punti del litorale, anche sul lato italiano, in corrispondenza di 64 punti di analisi, oggetto di campionamento nei mesi di luglio e settembre del 2010 e agosto del 2011 (PALTRINIERI & JANN, 2012). I risultati possono essere sintetizzati come segue.

- sono state censite 15 specie di macrofite nel Ceresio (Tabella 12). Le specie dominanti sono quattro (*Vallisneria spiralis*, *Najas marina*, *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*). Queste riflettono un grado di trofia del lago ancora elevato (acque e sedimenti), con indicazione di qualità generale sufficiente o scarsa; a livello di diversità, il bacino nord ottiene risultati leggermente migliori rispetto a quello sud;
- le rive sono risultate coperte da vegetazione per l'83% della loro estensione (NB: 65% negli anni '80); relativamente al grado di copertura da parte della vegetazione, il 51% delle sponde presenta un'abbondanza ridotta, il 19% un'abbondanza media e il 13% un'abbondanza elevata. I punti di indagine che presentano una maggiore abbondanza di macrofite corrispondono nel Bacino Nord al braccio di lago di Porlezza, tale abbondanza potrebbe essere messa in relazione ad un maggiore apporto di carichi organici. Questa porzione di lago risulta inoltre tra quelle con il più alto numero di specie. La profondità massima di colonizzazione è di 11m (*Ceratophyllum demersum*), ciò che conferma una buona trasparenza dell'acqua se confrontata con situazioni antecedenti (anni '80);
- i substrati fini con rive e pendii subacquei pianeggianti sono più favorevoli all'insediamento di erbari macrofitici; esse sembrano colonizzare con maggiore difficoltà le rive artificiali e semi-naturali rispetto a quelle naturali; tuttavia, la presenza di porti o pontili per l'ormeggio dei natanti (con frequenza di transito limitata) sembra influenzare positivamente la presenza di macrofite.

Tutte le macrofite censite nel Lago Ceresio (Tabella 12) sono da considerare specie target, in quanto rare e minacciate a livello svizzero o ticinese (GYGAX *et al.*, 2002) e prioritarie ai fini della conservazione, ad eccezione dell'esotica *Elodea canadensis* e di *Chara globularis* (specie non minacciata).

I rapporti e gli studi specialistici citati non formulano particolari raccomandazioni di protezione e conservazione destinate ai progettisti di interventi lacustri. In generale, l'impianto di nuovi erbari in occasione di interventi di rivitalizzazione è un'operazione caratterizzata da elevati rischi di insuccesso. Raccomandiamo pertanto un approccio conservativo, destinato a prestare particolare attenzione agli erbari con specie poco frequenti nel Ceresio, quali ad esempio le basche (*Potamogeton* sp.) e la ranocchina minore (*Najas minor*).



Figura 23 - Erbari macrofitici.

Tabella 11 - Dati CIP AIS 2010-2011 inerenti le macrofite (PALTRINIERI & JANN, 2012). Acronimi: Statuto CH = Lista rossa svizzera; Statuto SA = Lista rossa regionale sud delle Alpi, Statuto SA1 = Lista rossa regionale Sottoceneri ; PR = priorità di conservazione (UFAM, 2011), 1 molto elevata; 2 elevata; 3 media; 4 esigua; % 2001: frequenza espressa in termini di quadrati 50x50 m con presenza della specie rispetto al totale dei 1156 quadrati 50 x 50 m indagati (solo lato svizzero); % 2012: presenza della specie nei 64 punti di indagine.

Famiglia	Nome scientifico	Nome italiano	% 2001	% 2012	LR CH	LR SA	LR SA1	PR
Hydrocharitaceae	<i>Vallisneria spiralis</i>	Vallisneria	17%	72%	VU	VU	VU	
Hydrocharitaceae	<i>Najas marina</i>	Ranocchina maggiore	35%	67%	VU	EN	EN	4
Hydrocharitaceae	<i>Najas minor</i>	Ranocchina minore	-	20%	EN	CR	CR	3
Hydrocharitaceae	<i>Elodea canadensis</i>	Peste d'acqua comune	0.2%	5%	NE	-	-	
Haloragaceae	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Millefoglio d'acqua comune	51%	56%	NT	VU	VU	
Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum demersum</i>	Ceratofillo comune	24%	34%	VU	EN	EN	4
Potamogetonaceae	<i>Zannichellia palustris</i>	Zannichellia	32%	27%	VU	EN	EN	4
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Brasca arrotondata	20%	25%	LC	EN	EN	
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton crispus</i>	Brasca increspata	8.0%	5%	LC	VU	VU	
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton lucens</i>	Brasca trasparente	2.0%	5%	LC	VU	VU	
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton pectinatus</i>	Brasca delle lagune	3.0%	14%	LC	EN	EN	
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton pusillus</i>	Brasca palermitana	<0.1%	23%	VU	EN	EN	4
Characeae	<i>Chara globularis</i>	Chara globularis	1.0%	3%	LC	-	-	
Characeae	<i>Chara vulgaris</i>	Chara vulgaris	<0.1%	5%	VU	-	-	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus trichophyllus</i>	Ranuncolo a foglie capillari	0.6%	3%	LC	VU	VU	

## Canneti

I canneti lacustri o litorali dominati dalla cannuccia di palude (*Phragmites australis*, Figura 24), costituiscono una tipologia ambientale di elevato valore biologico, paesaggistico e depurativo. Si tratta dell'alleanza fitosociologica del Phragmition *sensu* DELARZE & GONSETH (2008). I canneti possono ospitare alcune specie vegetali minacciate quali *Sparganium erectum*, *Schoenoplectus lacustris*, *Equisetum fluviatile* (tutte con statuto UICN Lista rossa per il Sud delle Alpi: VU, GYGAX *et al.* 2002), come pure altre specie non minacciate, quali ad esempio *Phalaris arundinacea* e *Typha latifolia*.

L'evoluzione del canneto del Lago Ceresio è stata studiata a più riprese dal 1971 al 2012, soprattutto su lato svizzero (POLLINI & PALTRINIERI, 2000; DIONE SA, 2012). I risultati indicano che localmente vi è stata una regressione del canneto negli ultimi 40-50 anni. Per questo motivo, sul lato svizzero è stato promosso uno studio per identificare il potenziale di ripristino, con l'identificazione di siti potenziali per la creazione di nuovi canneti (POLLINI & PALTRINIERI, 2006). Inoltre, da alcuni anni vengono realizzati interventi per l'impianto di nuove superfici a canneto. La cannuccia di palude è quindi considerata una specie target per la rivitalizzazione del Lago Ceresio.



Figura 24 - Canneti litorali del Lago Ceresio (sinistra: Brusimpiano, destra: Figino).

### Boschi ripari

Buona parte dei versanti rivieraschi del Ceresio è occupata dal bosco (Figura 25). Laddove le pendenze della riva sono più dolci e il gradiente lacustre può esprimersi in estensione, grazie all'influsso della falda e delle inondazioni periodiche, appaiono le formazioni a salice e ontano riconducibili alle alleanze fitosociologiche del *Salicion albae* e dell'*Alnion glutinosae* (*sensu* DELARZE & GONSETH, 2008). Laddove invece le pendenze del versante sono generalmente elevate, soprattutto nel bacino Nord, il bosco si spinge potenzialmente fino al lago senza transizione graduale con gli ambienti acquatici: si tratta prevalentemente di ostrieti (*Orno-Ostryon sensu* DELARZE & GONSETH, 2008), una tipologia forestale caratteristica della zona insubrica e molto ricca a livello di biodiversità, come pure di castagneti e quercete nel bacino Sud.

Nell'ambito degli interventi di rivitalizzazione del Lago Ceresio, è estremamente difficile raggiungere l'obiettivo di ripristinare delle fasce di bosco ripario di ampiezza ecologicamente sufficiente. In relazione alla vegetazione legnosa, occorre porsi l'obiettivo minimo del ripristino di siepi o boschetti ripari, oppure del ripristino di collegamenti con il versante (es. boschetti rivieraschi lungo gli affluenti). Malgrado l'indiscusso valore ecologico del bosco, è comunque prioritario il ripristino di ambienti ripari pionieri e aperti.



Figura 25 - Boschi ripari del Lago Ceresio (sinistra: bosco a salice bianco, destra: ostrieto).

### Affluenti (foci)

Le foci naturali o semi-naturali dei torrenti e dei fiumi che alimentano il Lago Ceresio, quali ad esempio Magliasina (Caslano-Magliaso), Sovaglia (Melano), Cuccio e Rezzo (Porlezza), Soldo (Valsolda), Telo di Osteno (Claino con Osteno), Trallo (Brusimpiano), ecc. (Figura 26), costituiscono, grazie ai continui apporti di materiale alluvionale e acque ossigenate, degli *hotspot* di biodiversità non solo per l'ittiofauna, ma anche per gli invertebrati (molluschi acquatici, insetti), e contribuiscono al rinnovamento dinamico dei fondali lacustri. Nell'ambito degli interventi di rivitalizzazione del Lago Ceresio proponiamo di risanare le disfunzioni ecomorfologiche delle foci degli affluenti, ripristinando laddove possibile la dinamica deltizia, evitando inutili dragaggi, in modo tale da favorire la formazione di banchi di materiale alluvionale, secondo le linee guida UFAM (LEITE RIBEIRO, 2012).



Figura 26 - Foci di corsi d'acqua con depositi alluvionali dinamici (sinistra: Torrente Sovaglia a Melano; destra: Torrente Rezzo a Porlezza).

### 3.2.2 Fauna: specie target

#### Macroinvertebrati

Per quanto attiene ai macroinvertebrati nella fascia sublitorale (metalimnio) e nella fascia profonda (ipolimnio), ovvero a profondità comprese indicativamente tra 10 e 25 metri, il Lago Ceresio è stato studiato nell'ambito degli studi promossi dalla CIP AIS nel 2010-2012 (DIONE SA, 2012; PALTRINIERI & JANN, 2012). Tuttavia, la fascia del litorale (da 0 a ca. 10 metri di profondità), che è quella più ricca in termini di diversità biologica e al contempo quella maggiormente soggetta alle perturbazioni ecomorfologiche, non è purtroppo stata oggetto di indagini sistematiche. Sono tuttavia disponibili sul lato svizzero i dati raccolti nell'ambito dei lavori per la lista rossa degli EPT (efemerotteri, plecoteri e tricoteri, LUBINI *et al.* 2012), dei molluschi (RUETSCHI *et al.*, 2012) e delle libellule (GONSETH & MONNERAT, 2002), acquisiti grazie alla banca dati del Centro svizzero di cartografia della fauna di Neuchâtel (CSCF).

L'ambiente d'elezione degli insetti acquatici è rappresentato dalla fascia riparia (in particolare l'eulitorale), anche se alcune specie si rinvencono pure a profondità maggiori (metalimnio, ipolimnio, PALTRINIERI & JANN, 2012). Essi sono sensibili al tipo di substrato, di vegetazione e di regime idrico. Per quanto attiene agli insetti EPT, i dati indicano che la comunità lacustre è caratterizzata essenzialmente da tricoteri ed efemerotteri (Tabella 13). Molte specie riportate in Tabella 13 sono caratteristiche di acque correnti, in particolare per quanto attiene ai plecoteri (tratto terminale degli affluenti); tra quelle più tipicamente lacustri e frequenti nel Ceresio, citiamo, per tricoteri, *Ecnomus tenellus*, *Mystacides azureus* e *M. longicornis*, *Ceraclea dissimilis*, *Athripsodes cinereus*, *Tinodes waeneri*, *Cymus trimaculatus*, *Hydroptila tineoides* e *H. angulata*, *Silo nigricornis*, *Oecetis testacea* e *O. notata*, mentre per gli efemerotteri citiamo *Centroptilum luteolum*, *Caenis horaria* e *C. macrura*. Come specie target per gli interventi di rivitalizzazione lacustre, proponiamo *Choroterpes picteti* (EN), una specie della famiglia degli efemerotteri Leptophlebiidae che predilige i substrati ghiaiosi e ciottolosi (ultimo e unico ritrovamento presso le Cantine di Gandria, nel bacino Nord).

Per quanto attiene agli insetti Odonati (libellule, Tabella 14), i dati indicano la presenza di oltre 25 specie lungo le rive del Ceresio. Come specie target per gli interventi di rivitalizzazione lacustre, proponiamo:

- *Oxygastra curtisii*: specie minacciata (stato Lista rossa: EN, GONSETH & MONNERAT, 2002), le cui larve si sviluppano in substrati con granulometria fine (limosi o fangosi); gli adulti prediligono le rive cespugliate della fascia perilacuale, con grossi alberi e con tratti di litorale aperto.
- *Onychogomphus forcipatus unguiculatus*: specie minacciata (EN, GONSETH & MONNERAT, 2002), le cui larve si sviluppano su substrati ciottolosi, ghiaiosi o sabbiosi; gli adulti prediligono habitat con poca vegetazione.
- *Boyeria irene* (EN, GONSETH & MONNERAT, 2002): probabilmente scomparsa nel Ceresio; le larve si sviluppano su substrati ciottolosi o con massi; gli adulti prediligono habitat con poca vegetazione.

I molluschi acquatici (bivalvi e gasteropodi) si trovano soprattutto nella fascia litorale; le specie relativamente frequenti nel Ceresio (Tabella 15) sono ad esempio *Radix auricularia*, *R. balthica*, *Gyraulus albus*, *Viviparus ater*, *Musculium lacustre*, diverse specie del genere *Pisidium* (*P. milium*, *P. nitidum*, ecc.), *Bithynia tentaculata* e *Planorbis carinatus*. Più al largo, si possono incontrare quali ad esempio *Pisidium casertanum* e *P. personatum*. Purtroppo sono frequenti anche

specie esotiche, quali la cozza zebrata (*Dreissena polymorpha*), *Haitia acuta*, e *Potamopyrgus antipodarum*. Particolarmente interessante per il Ceresio è la presenza di *Physa fontinalis* una specie rara e minacciata (statuto Lista rossa VU, RÜETSCHI *et al.*, 2012), sensibile alla qualità dell'acqua e legata ad ambienti ricchi di vegetazione acquatica (macrofite). Per quanto attiene ai grandi mitili, una sola specie indigena presenta una sensibilità ridotta rispetto alla degradazione della qualità dell'acqua (in particolare al carico trofico e ai periodi di anossia sul fondo): si tratta di *Anodonta cygnea* (RÜETSCHI *et al.*, 2012). Le altre due specie indigene di grandi mitili, *Unio pictorum mancus* e *Anodonta anatina*, sono invece più sensibili alla qualità dell'acqua (soprattutto *U. pictorum mancus*); si tratta di specie rare e minacciate (statuto Lista rossa UICN: EN rispettivamente VU, RÜETSCHI *et al.*, 2012) e considerate prioritarie per la Svizzera (UFAM, 2011). Esse sono proposte quali specie target nell'ambito di interventi di rivitalizzazione per il Lago Ceresio, soprattutto per quanto riguarda interventi su ambienti litorali poco profondi e con substrato sabbioso-limoso.

Purtroppo, è inoltre confermata in modo diffuso la presenza dell'esotico gambero americano (*Orconectes limosus*).

Tabella 12 - Insetti efemeroteri, plecoteri e tricoteri presenti lungo le rive del Lago Ceresio e nel tratto terminale dei suoi affluenti (fonte: CSCF, dati > 1980). Acronimi: LR = Lista rossa (LUBINI *et al.*, 2012), PR = priorità di conservazione UFAM (2011), 1 molto elevata; 2 elevata; 3 media; 4 esigua; g/v uccelli di passo e svernanti / visitatori.. In azzurro: specie target per il Ceresio.

Ordine	Famiglia	Nome scientifico	LC	PR
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis alpinus</i>	LC	
	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i>	LC	
	Baetidae	<i>Caenis horaria</i>	LC	
	Baetidae	<i>Caenis macrura</i>	LC	
	Baetidae	<i>Centroptilum luteolum</i>	LC	
	Ephemeridae	<i>Ephemera danica</i>	LC	
	Leptophlebiidae	<i>Choroterpes picteti</i>	EN	3
	Leptophlebiidae	<i>Habroleptoides confusa</i>	LC	
Plecoptera	Leuctridae	<i>Leuctra inermis</i>	LC	
	Leuctridae	<i>Leuctra leptogaster</i>	LC	
	Nemouridae	<i>Nemoura mortoni</i>	LC	
	Nemouridae	<i>Nemoura sinuata</i>	NT	4
	Nemouridae	<i>Protonemura nitida</i>	LC	
Trichoptera	Ecnomidae	<i>Ecnomus tenellus</i>	LC	
	Glossosomatidae	<i>Glossosoma boltoni</i>	LC	
	Glossosomatidae	<i>Glossosoma conforme</i>	LC	
	Goeridae	<i>Silo nigricomis</i>	LC	
	Hydropsychidae	<i>Diplectrona atra</i>	VU	2
	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche dinarica</i>	LC	
	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche fulvipes</i>	VU	4
	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche incognita</i>	LC	
	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche instabilis</i>	LC	
	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche modesta</i>	EN	3
	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche tenuis</i>	LC	
	Hydroptilidae	<i>Hydroptila angulata</i>	LC	
	Hydroptilidae	<i>Hydroptila forcipata</i>	LC	
	Hydroptilidae	<i>Hydroptila tineoides</i>	LC	
	Hydroptilidae	<i>Hydroptila vectis</i>	LC	

Ordine	Famiglia	Nome scientifico	LC	PR
	Hydroptilidae	<i>Orthotrichia costalis</i>	LC	
	Lepidostomatidae	<i>Crunoecia irrorata</i>	LC	
	Lepidostomatidae	<i>Crunoecia irrorata</i>	LC	
	Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma hirtum</i>	LC	
	Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma hirtum</i>	LC	
	Leptoceridae	<i>Athripsodes aterrimus</i>	LC	
	Leptoceridae	<i>Athripsodes cinereus</i>	LC	
	Leptoceridae	<i>Ceraclea dissimilis</i>	LC	
	Leptoceridae	<i>Mystacides azureus</i>	LC	
	Leptoceridae	<i>Mystacides longicornis</i>	LC	
	Leptoceridae	<i>Oecetis lacustris</i>	LC	
	Leptoceridae	<i>Oecetis notata</i>	LC	
	Leptoceridae	<i>Oecetis ochracea</i>	LC	
	Leptoceridae	<i>Oecetis testacea</i>	LC	
	Leptoceridae	<i>Setodes argentipunctellus</i>	LC	
	Limnephilidae	<i>Allogamus antennatus</i>	VU	3
	Limnephilidae	<i>Allogamus hilaris</i>	LC	
	Limnephilidae	<i>Halesus radiatus</i>	LC	
	Limnephilidae	<i>Limnephilus auricula</i>	NT	5
	Limnephilidae	<i>Limnephilus flavospinosus</i>	EN	3
	Limnephilidae	<i>Limnephilus hirsutus</i>	NT	5
	Limnephilidae	<i>Limnephilus lunatus</i>	LC	
	Limnephilidae	<i>Limnephilus rhombicus</i>	LC	
	Limnephilidae	<i>Limnephilus sparsus</i>	LC	
	Limnephilidae	<i>Melampophylax melampus</i>	LC	5
	Limnephilidae	<i>Mesophylax impunctatus</i>	LC	
	Limnephilidae	<i>Micropterna sequax</i>	LC	
	Limnephilidae	<i>Micropterna testacea</i>	LC	
	Limnephilidae	<i>Potamophylax cingulatus</i>	LC	
	Limnephilidae	<i>Stenophylax mitis</i>	LC	
	Limnephilidae	<i>Stenophylax permistus</i>	LC	
	Odontoceridae	<i>Odontocerum albicorne</i>	LC	
	Philopotamidae	<i>Philopotamus ludificatus</i>	LC	
	Philopotamidae	<i>Wormaldia copiosa</i>	LC	
	Philopotamidae	<i>Wormaldia occipitalis</i>	LC	
	Phryganeidae	<i>Agrypnia varia</i>	LC	
	Polycentropodidae	<i>Cymus trimaculatus</i>	LC	
	Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia appennina</i>	EN	2
	Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia brevis</i>	NT	5
	Polycentropodidae	<i>Plectrocnemia geniculata</i>	NT	5
	Polycentropodidae	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	LC	
	Polycentropodidae	<i>Polycentropus irroratus</i>	VU	4
	Polycentropodidae	<i>Polycentropus morettii</i>	NT	4
	Psychomyiidae	<i>Lype phaeopa</i>	LC	
	Psychomyiidae	<i>Psychomyia pusilla</i>	LC	
	Psychomyiidae	<i>Tinodes maclachlani</i>	VU	4
	Psychomyiidae	<i>Tinodes unicolor</i>	LC	
	Psychomyiidae	<i>Tinodes waeneri</i>	LC	

Ordine	Famiglia	Nome scientifico	LC	PR
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila dorsalis</i>	LC	
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila intermedia</i>	LC	
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila rectispina</i>	NT	3
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila tristis</i>	LC	
	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila vulgaris</i>	LC	

Tabella 13 - Libellule rilevate lungo le rive del Lago Ceresio (fonte: CSCF). Acronimi: LR = Lista rossa (GONSETH & MONNERAT, 2002), PR = priorità di conservazione UFAM (2011), 1 molto elevata; 2 elevata; 3 media; 4 esigua. In azzurro: specie target per il Lago Ceresio.

Famiglia	Nome scientifico	LC	PR
Aeshnidae	<i>Aeshna cyanea</i>	LC	
Aeshnidae	<i>Aeshna mixta</i>	LC	
Aeshnidae	<i>Anax imperator</i>	LC	
Aeshnidae	<i>Anax parthenope</i>	LC	
Aeshnidae	<i>Boyeria irene</i>	EN	1
Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i>	NT	5
Calopterygidae	<i>Calopteryx virgo</i>	LC	
Coenagrionidae	<i>Coenagrion puella</i>	LC	
Coenagrionidae	<i>Erythromma lindenii</i>	NT	5
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans</i>	LC	
Coenagrionidae	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	LC	
Cordulegasteridae	<i>Cordulegaster bidentata</i>	NT	5
Cordulegasteridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>	LC	
Corduliidae	<i>Oxygastra curtisii</i>	EN	3
Corduliidae	<i>Somatochlora metallica</i>	LC	
Gomphidae	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	EN	3
Lestidae	<i>Sympecma fusca</i>	LC	
Libellulidae	<i>Crocothemis erythraea</i>	LC	
Libellulidae	<i>Libellula depressa</i>	LC	
Libellulidae	<i>Libellula fulva</i>	LC	
Libellulidae	<i>Orthetrum brunneum</i>	LC	
Libellulidae	<i>Orthetrum cancellatum</i>	LC	
Libellulidae	<i>Orthetrum coerulescens</i>	NT	5
Libellulidae	<i>Sympetrum fonscolombii</i>	NE	
Libellulidae	<i>Sympetrum sanguineum</i>	LC	
Libellulidae	<i>Sympetrum striolatum</i>	LC	
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>	LC	

Tabella 14 - Molluschi acquatici rilevati nel perimetro di studio (fonte: CSCF). Acronimi: LR = Lista rossa (RÜETSCHI *et al.*, 2012), PR = priorità di conservazione UFAM (2011), 1 molto elevata; 2 elevata; 3 media; 4 esigua. In azzurro: specie target per il Ceresio, in rosso: specie introdotte (neozoa).

Classe	Ordine	Famiglia	Nome scientifico	LR	PR
Bivalvia	Unionoida	Unionidae	<i>Anodonta anatina</i>	EN	3
	Unionoida	Unionidae	<i>Anodonta cygnea</i>	LC	
	Unionoida	Unionidae	<i>Unio mancus</i>	EN	3
	Veneroidea	Dreissenidae	<i>Dreissena polymorpha</i>	NE	
	Veneroidea	Sphaeriidae	<i>Musculium lacustre</i>	LC	
	Veneroidea	Sphaeriidae	<i>Pisidium casertanum</i>	LC	
	Veneroidea	Sphaeriidae	<i>Pisidium henslowanum</i>	LC	
	Veneroidea	Sphaeriidae	<i>Pisidium milium</i>	LC	
	Veneroidea	Sphaeriidae	<i>Pisidium nitidum</i>	LC	
	Veneroidea	Sphaeriidae	<i>Pisidium obtusale</i>	NT	5
	Veneroidea	Sphaeriidae	<i>Pisidium personatum</i>	LC	
	Veneroidea	Sphaeriidae	<i>Pisidium subtruncatum</i>	LC	
	Gastropoda	Architaenioglossa	Viviparidae	<i>Viviparus ater</i>	LC
Ectobranchia		Valvatidae	<i>Valvata piscinalis</i>	LC	
Neotaenioglossa		Bithyniidae	<i>Bithynia tentaculata</i>	LC	
Neotaenioglossa		Hydrobiidae	<i>Graziana quadrifoglio</i>	VU	1
Neotaenioglossa		Hydrobiidae	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	NE	
Pulmonata		Acroloxidae	<i>Acroloxus lacustris</i>	LC	
Pulmonata		Lymnaeidae	<i>Radix auricularia</i>	LC	
Pulmonata		Lymnaeidae	<i>Radix balthica</i>	LC	
Pulmonata		Physidae	<i>Haitia acuta</i>	NE	
Pulmonata		Physidae	<i>Physa fontinalis</i>	VU	4
Pulmonata		Planorbidae	<i>Ancylus fluviatilis</i>	LC	
Pulmonata		Planorbidae	<i>Bathyomphalus contortus</i>	LC	
Pulmonata		Planorbidae	<i>Gyraulus albus</i>	LC	
Pulmonata		Planorbidae	<i>Gyraulus crista</i>	NT	5
Pulmonata		Planorbidae	<i>Planorbis carinatus</i>	LC	
Pulmonata		Planorbidae	<i>Planorbis planorbis</i>	LC	
Pulmonata		Succineidae	<i>Succinea putris</i>	LC	

Le minacce principali per la conservazione dei molluschi acquatici lacustri (RÜETSCHI *et al.*, 2012) possono essere sintetizzate come segue:

- la maggior parte dei grandi laghi, incluso il Ceresio, sono entrati in una fase di oligotrofizzazione (grazie alla diminuzione del carico esterno, al miglioramento del collettamento e della depurazione acque luride e al cambiamento climatico). Ciò migliora le condizioni ambientali per le specie sensibili, in particolare per i grandi mitili. Tuttavia, l'apporto di pesticidi e altre sostanze tossiche non è risolto;
- l'urbanizzazione e l'edificazione delle rive hanno causato la perdita di ambienti favorevoli;

- a seguito del moto ondoso, i substrati con acqua poco profonda antistanti i consolidamenti della fascia eulitorale (muri, scogliere) risultano inabitabili per una parte della comunità macrobentonica, che non sopporta le turbolenze create dalla perturbazione meccanica dell'onda riflessa (risacca). Questo fenomeno è amplificato dal moto ondoso legato alla navigazione motorizzata intensa.

Le raccomandazioni per la conservazione dei macroinvertebrati lacustri (RÜETSCHI *et al.*, 2012, LUBINI *et al.*, 2012) sono le seguenti:

- migliorare la qualità dell'acqua; in particolare evitare le immissioni nelle zone di acqua profonda, perché ciò ritarda la decomposizione delle sostanze;
- proteggere le rive naturali e seminaturali, e le foci degli affluenti; usare in modo estensivo le zone ripariali a fini agricoli (si limita così l'immissione di fertilizzanti e inquinanti);
- ripristinare dove possibile la fascia litorale (rimozione di argini e muri, sostituzione con rive naturali a pendenza dolce). Particolare attenzione deve essere conferita alle zone sabbiose poco profonde, che costituiscono l'habitat per i grandi mitili;
- non rimuovere totalmente il legno morto in quanto è un habitat utile per le larve degli insetti acquatici, come pure per gli insetti adulti che lo utilizzano per lasciare l'ambiente acquatico;
- regolare l'utilizzo per attività del tempo libero, limitandolo a zone precise;
- limitare l'intensità della navigazione motorizzata per evitare una risacca costante.
- limitare l'inquinamento luminoso (perlomeno in prossimità della riva).

Per quanto riguarda in particolare le libellule, si segnala l'esistenza di schede di protezione per le specie più minacciate, indirizzate ai gestori dei siti, edite dall'UFAM. Queste specificano le esigenze ecologiche delle specie target, e possono essere utili al fine di orientare e ottimizzare le scelte progettuali nell'ambito di progetti di rivitalizzazione.<sup>2</sup>

### Pesci

Nel 2013, la fauna ittica del Ceresio è stata studiata dall'istituto EAWAG (PÉRIAT *et al.*, 2013; studio cofinanziato dall'Ufficio della caccia e della pesca). I risultati principali possono essere sintetizzati come segue:

- l'ittiofauna presente nel comparto è largamente dominata dal pesce persico (*Perca fluviatilis*), che nel Ceresio rappresenta quasi il 60% del popolamento ittico, e da specie introdotte quali ad esempio il gardon e forme ibride (*Rutilus rutilus*, *Rutilus* sp.), il lucioperca (*Sander lucioperca*), il persico trota (*Micropterus salmoides*), il coregone (*Coregonus* sp.) e il persico sole (*Lepomis gibbosus*). Tra queste specie, includiamo pure la cagnetta (*Salapia fluviatilis*), ritenuta da alcuni autori una specie introdotta (PAVESI 1871-72, in PÉRIAT *et al.*, 2013).
- più del 50% delle specie indigene sono seriamente minacciate d'estinzione nel Ceresio: l'alborella (*Alburnus alburnus*), l'agone (*Alosa agone*), il barbo (*Barbus plebejus* e *B. caninus*), la sanguinerola italiana (*Phoxinus phoxinus*).

<sup>2</sup> Download possibile dal sito WEB del Centro svizzero di cartografia della fauna (CSCF): [http://www.cscf.ch/cscf/page-35578\\_de\\_CH.html](http://www.cscf.ch/cscf/page-35578_de_CH.html).

*lumaireul*), lo scazzone (*Cottus gobio*), mentre alcune sono probabilmente già estinte: la savetta (*Chondrostoma soetta*), la piccola lampreda (*Lampetra zanandreai*), e il cobite (*Cobitis bilineata*). La situazione del triotto (*Rutilus aula*) e del pigo (*Rutilus pigus*), ritenuti quasi estinti nel Ceresio da PÉRIAT *et al.* (2013), merita approfondimenti sia morfologici che genetici; la classificazione utilizzata da EAWAG, *Rutilus* sp., raggruppa infatti gli individui di gardon del nord delle alpi (*R. rutilus*, non minacciato), con il triotto, il pigo, e gli ibridi. Il ghiozzo padano (*Padogobius martensii*) risulta ancora presente nel bacino Sud.

- la bottatrice (*Lota lota*), il luccio (*Esox lucius*) e la scardola (*Scardinius hesperidicus*) sono presenti in deboli densità, così come le specie legate ai corsi d'acqua come il cavedano italiano (*Squalius squalus*), la trota (*Salmo trutta* e *S. marmoratus*) e lo strigione (*Telestes muticellus*).
- la forma lacustre della trota, indicata generalmente con il nome *Salmo trutta* forma *lacustris* (KOTTELAT *et al.*, 2007) è considerata in Svizzera un'unità sistematica minacciata (statuto UICN Lista rossa: CR, KIRCHHOFER *et al.*, 2007) e prioritaria per la Svizzera (UFAM, 2011), malgrado non costituisca un gruppo geneticamente distinto dalla trota fario (*Salmo trutta* forma *fario*). Nell'ambito dello studio di PÉRIAT *et al.* (2013), le due forme non vengono distinte. L'attenzione è posta piuttosto sulla trota marmorata (*Salmo marmoratus*), riconosciuta come unità sistematica distinta e autoctona. Durante i rilievi EAWAG, sono stati catturati alcuni individui con livree particolari, probabilmente legate alla presenza storica della trota marmorata.
- l'analisi delle statistiche di pesca nel corso del tempo mette in evidenza una stabilità relativa del pescato, dominata dal persico e negli ultimi decenni dalle specie introdotte (lucio perca, gardon, coregoni). Nonostante ciò, il rendimento della pesca per queste specie è basso se confrontato a quello di altri laghi svizzeri.
- l'ittiofauna del Lago Ceresio è quindi da considerare in cattivo stato di conservazione. Per proteggere l'ittiofauna autoctona, secondo lo studio EAWAG (PÉRIAT *et al.*, 2013) occorre favorire 3 tipologie di substrati litorali: i substrati con ramaglia sommersa (legati a vegetazione riparia con specie legnose), i litorali a elofite (in particolare i canneti), e i substrati minerali inorganici legati agli affluenti e alla dinamica di trasporto solido.
- molte specie frequentano le zone prossime alle foci degli affluenti e i relativi tratti terminali: è importante quindi includere nei progetti di rivitalizzazione lacustre anche i corsi d'acqua, procedendo ad un'analisi delle disfunzioni ecomorfologiche quali arginature e ostacoli alla percorribilità ittica.

Tabella 15 - Fauna ittica del Lago Ceresio. LR CH = Lista rossa svizzera (KIRCHHOFFER *et al.*, 2007); PR = priorità di conservazione (UFAM, 2011), 1 molto elevata; 2 elevata; 3 media; 4 esigua. LR I (RONDININI *et al.*, 2013). Anno: riferito all'ultima osservazione; Fonte: \* PÉRIAT *et al.*, 2013; \*\* CSCF; \*\*\* Oikos 2000 Sagl, dati non pubbl.). In azzurro: specie target per il Ceresio; in rosso: specie introdotte.

Nome scientifico	Nome italiano	LR CH	PR	LR I	origine Ceresio	Anno	%	%	%
							Bacino Nord (N = 1102)	Bacino Sud (N = 1557)	Ceresio (N = 2659)
<i>Perca fluviatilis</i>	persico reale	LC	-	-	indigeno	2011*	65%	55%	59.2%
<i>Rutilus sp.</i>	gardon e ibridi	-	-	-	introdotto	2011*	23%	31%	27.8%
<i>Stizostedion lucioperca</i>	lucio	NE	-	-	introdotto	2011*	5%	4%	4.2%
<i>Salaria fluviatilis</i>	cagnetta	NT	-	DD	introdotto	2011*	1.1%	2%	1.5%
<i>Micropterus salmoides</i>	persico trota	NE	-	-	introdotto	2011*	< 1%	2%	1.4%
<i>Coregonus sp.</i>	coregone	-	-	-	introdotto	2011*	< 1%	1%	0.8%
<i>Lepomis gibbosus</i>	persico sole	NE	-	-	introdotto	2011*	< 1%	1%	0.8%
<i>Salmo sp.</i>	trota	-	-	-	-	2011*	< 1%	< 1%	0.8%
<i>Telestes muticellus</i>	strigione	VU	3	LC	indigeno	2011*	2%	< 1%	0.8%
<i>Squalius squalus</i>	cavedano italiano	LC	-	LC	indigeno	2011*	< 1%	< 1%	0.7%
<i>Lota lota</i>	bottatrice	LC	-	DD	indigeno	2011*	< 1%	< 1%	0.6%
<i>Esox lucius</i>	luccio	LC	-	-	indigeno	2011*	< 1%	< 1%	0.5%
<i>Scardinius hesperidicus</i>	scardola italiana	DD	-	LC	indigeno	2011*	< 1%	< 1%	0.3%
<i>Tinca tinca</i>	tinca	LC	-	LC	indigeno	2011*	< 1%	< 1%	0.2%
<i>Padogobius martensii</i>	ghiozzo	EN	3	LC	indigeno	2011*	-	< 1%	0.2%
<i>Cyprinus carpio</i>	carpa	VU	5	-	introdotto	2011*	< 1%	< 1%	0.1%
<i>Alburnus alburnella</i>	alburnella	EN	2	NT	indigeno	2011*	< 1%	-	0.04%
<i>Alburnus sp.</i>	alburno	-	-	-	indigeno	2011*	< 1%	-	0.04%
<i>Alosa agone</i>	agone	VU	3	LC	indigeno	2011*	< 1%	-	0.04%
<i>Anguilla anguilla</i>	anguilla	VU	4	CR	indigeno	2011*	-	< 1%	0.04%
<i>Carassius carassius</i>	carassio	NE	-	LC	introdotto	2011*	-	< 1%	0.04%
<i>Rutilus aula</i>	triotto	VU	4	LC	indigeno	2011*	< 1%	-	0.04%
<i>Salvelinus umbla</i>	salmerino alpino	VU	2	DD	introdotto	2011*	< 1%	-	0.04%
<i>Acipenser sp.</i>	storione	RE	2	-	indigeno	1996**	-	-	-
<i>Alosa fallax</i>	cheppia	RE	2	VU	indigeno	1905**	-	-	-
<i>Barbus caninus</i>	barbo canino	VU	3	EN	indigeno	2007**	-	-	-
<i>Barbus plebejus</i>	barbo	VU	3	VU	indigeno	2008**	-	-	-
<i>Carassius auratus</i>	carassio dorato	NE	-	NE	introdotto	2005**	-	-	-
<i>Carassius gibelio</i>	carpa prussiana	NE	-	-	introdotto	2011***	-	-	-
<i>Chondrostoma soetta</i>	savetta	CR	1	EN	indigeno	2005**	-	-	-
<i>Cobitis bilineata</i>	cobite	DD	-	LC	indigeno	2001**	-	-	-
<i>Cottus gobio</i>	scazzone	NT	4	LC	indigeno	2001**	-	-	-
<i>Gobio gobio</i>	gobione	LC	-	LC	introdotto	2004**	-	-	-
<i>Ictalurus melas</i>	pesce gatto	NE	-	-	introdotto	2005**	-	-	-
<i>Lampetra zanandreae</i>	piccola lampreda	DD	-	CR	indigeno	2001**	-	-	-
<i>Leuciscus leuciscus</i>	leucisco	LC	-	-	introdotto	1993**	-	-	-
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	trota iridea	NE	-	-	introdotto	2001**	-	-	-
<i>Phoxinus lumaireul</i>	sanguinerola italiana	DD	-	DD	indigeno	?	-	-	-
<i>Rutilus pigus</i>	pigo	VU	4	EN	indigeno	2005**	-	-	-
<i>Rutilus rubilio</i>	rovella	-	-	NT	indigeno	?	-	-	-
<i>Salmo trutta fario</i>	trota fario	NT	4	-	indigeno	2001**	-	-	-
<i>Salmo trutta lacustris</i>	trota lacustre	EN	1	-	indigeno	2001**	-	-	-
<i>Salmo marmoratus</i>	trota marmorata	CR	1	CR	indigeno	?	-	-	-

Le specie target per gli interventi di rivitalizzazione delle rive lacustri e delle foci degli affluenti sono da selezionare caso per caso, a seconda delle caratteristiche del sito in progetto. Le specie più interessanti, indicate in Tabella 16, sono a nostro avviso le seguenti:

- ambienti eulitorali con substrati minerali, ramaglia sommersa, elofite: ghiozzo padano (*Padogobius martensii*), alborella (*Alburnus alborella*), agone (*Alosa agone*), savetta (*Chondrostoma soetta*), triotto (*Rutilus aula*), pigo (*Rutilus pigus*) e cobite (*Cobitis bilineata*);
- acque correnti (tratti terminali di affluenti): scazzone (*Cottus gobio*), strigione (*Telestes muticellus*), barbo (*Barbus plebejus* e *B. caninus*) e trota (*Salmo trutta*, *Salmo marmoratus*).
- anguilla (*Anguilla anguilla*): predilige acque ferme o poco lotiche, ma necessita di corsi d'acqua percorribili per portare a termine il suo complesso ciclo vitale (migrazione catadroma).
- le specie introdotte quali lucioperca (*Stizostedion lucioperca*) e coregoni (*Coregonus* sp.), pure a riproduzione litorale come le specie sopra menzionate, sono considerate specie target per la pesca.

Infine, segnaliamo che nei 2 laghi Ceresio e Verbano è in corso uno studio volto a migliorare le conoscenze sulla distribuzione di cagnetta e ghiozzo (EAWAG). Le fasi future dovranno dunque tener di conto anche delle risultanze di questo studio.

### Anfibi

Il Lago Ceresio non è un biotopo di riproduzione della fauna anfibia inventariato. Laddove vi sono dei biotopi nelle immediate vicinanze del lago (es: Boschetto d'Agnuzzo, foce della Magliasina, Pian Casoro a Figino, ecc.), la presenza di fauna anfibia è importante e diversificata, ma si fonda essenzialmente sui corpi d'acqua esterni al lago (Tabella 16).

Tabella 16 - Fauna anfibia lungo le rive del Ceresio (osservazioni Oikos 2000 Sagl). LR CH = Lista rossa svizzera (SCHMIDT & ZUMBACH, 2005); PR = priorità di conservazione (UFAM, 2011), 1 molto elevata; 2 elevata; 3 media; 4 esigua. LR I (RONDININI *et al.*, 2013). In azzurro: specie target per il Ceresio.

Nome scientifico	Nome italiano	LR CH	PR	LR I
<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	VU	4	VU
<i>Hyla intermedia</i>	Raganella comune	EN	3	LC
<i>Pelophylax lessonae</i>	Rana dei fossi	NE	-	LC
<i>Triturus carnifex</i>	Tritone crestato meridionale	EN	3	LC
<i>Rana dalmatina</i>	Rana agile	EN	3	LC
<i>Rana temporaria</i>	Rana temporaria	LC	-	LC
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Tritone alpestre	LC	-	LC
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra pezzata	VU	4	LC

Il Ceresio costituisce tuttavia un ambiente di riproduzione interessante per il rospo comune (*Bufo bufo*), soprattutto in corrispondenza di superfici a canneto (apprezzate da questa specie per la deposizione dei nastri di ovature) e di collegamenti ecologici funzionali tra il lago e il versante. Inoltre, le rive costituiscono l'unico collegamento ecologico tra biotopi affacciati sul lago, altrimenti segregati. Per questo, nell'ambito di futuri interventi di rivitalizzazione, proponiamo di valutare la scelta del rospo quale specie target, sia per la creazione di nuovi ambienti litorali a canneto, sia per l'eventuale risanamento di passaggi faunistici compromessi (es. tombini stradali, affluenti) e di ripristino della continuità longitudinale lungo la fascia riparia.

### Rettili

Le rive lacustri costituiscono spesso degli ambienti ecotonali di grande interesse per la fauna erpetologica (Tabella 17). Sul lato svizzero, l'inventario cantonale degli spazi vitali per rettili (ISVR) vi colloca ben 12 oggetti (Tabella 18). Recentemente, il centro di coordinamento per la protezione degli anfibi e dei rettili della Svizzera (KARCH) ha inserito i tratti di litorale tra Riva San Vitale e Brusino Arsizio, e tra Capolago e Maroggia nelle aree BRIN-KRVG (= *Biotopes pour reptiles d'importance nationale / Reptilien Vorranggebiete*), rispettivamente nelle aree TI21 e T22. Le aree BRIN-KRVG (in totale 26 oggetti per il Ticino) hanno lo scopo di incoraggiare, intensificare o iniziare delle azioni di protezione dei rettili a livello cantonale. Le rive del Lago Ceresio sono caratterizzate dalla presenza della Natrice tassellata (*Natrix tessellata*), specie rara e minacciata (EN, MONNEY & MEYER, 2005), considerata prioritaria a livello cantonale e federale (FOSSATI & MADDALENA, 2003; UFAM, 2011); secondo il piano d'azione specifico cantonale (CONELLI & NEMBRINI, 2005), due popolazioni lungo le rive del Lago Ceresio sono considerate prioritarie: Riva San Vitale e Brusino (popolazione Nt-1) e Caprino (Cava Ronchetti, popolazione Nt-2), indicando per ciascuna di esse una serie di provvedimenti di conservazione e rivitalizzazione dell'habitat.

Nell'ambito di futuri interventi di rivitalizzazione del Lago Ceresio, proponiamo la natrice tassellata quale specie target: essa predilige sponde ricche di strutture per il rifugio e la termoregolazione in pietrame e ramaglia, lacune nella copertura arborea (ambienti aperti e soleggiati), ambienti acquatici ricchi di pesce.

Tabella 17 - Rettili lungo le rive del Ceresio (osservazioni Oikos 2000 Sagl). LR CH = Lista rossa svizzera (MONNEY *et al.*, 2005); PR = priorità di conservazione (UFAM, 2011), 1 molto elevata; 2 elevata; 3 media; 4 esigua. LR I (RONDININI *et al.*, 2013). In azzurro: specie target per il Ceresio.

Nome scientifico	Nome italiano	LR CH	PR	LR I
<i>Coronella austriaca</i>	Colubro liscio	VU	4	LC
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	EN	3	LC
<i>Natrix natrix</i>	Natrice dal collare	VU	4	LC
<i>Natrix tessellata</i>	Natrice tassellata	EN	3	LC
<i>Zamenis longissimus</i>	Saettone	EN	3	LC
<i>Anguis veronensis</i>	Orbettino	DD	-	LC
<i>Lacerta bilineata</i>	Ramarro	VU	4	LC
<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola muraiola	LC	-	LC
<i>Trachemys scripta ssp.</i>	Tartaruga dalle orecchie rosse/gialle	NE	-	NE

Tabella 18 - Oggetti dell'inventario cantonale degli spazi vitali di rettili (ISVR) situati lungo le rive del Lago Ceresio.

Oggetto ISVR	Località
85	Capolago-Bella riva
100	Riva San Vitale-Brusino Arsizio
109	Cava Ronchetti
110	Melano-Tannino
137	Melide-Bissone
138	Casoro-Figino
151	Gandria-Lugano
152	Collina d'Oro
153	Vedo
155	Bissone
156	Agnuzzo
159	Caslano

### Uccelli

Il Lago Ceresio costituisce un ambiente importante per l'avifauna, non solo per le specie nidificanti, ma anche per quelle svernanti o di passaggio. Gli specchi d'acqua come il Ceresio sono una fonte alimentare indispensabile, e ospitano in inverno contingenti di uccelli acquatici svernanti, soprattutto Anatidi (SCANDOLARA & LARDELLI, 2007).

Le specie nidificanti indicate in Tabella 20, quali ad esempio la gallinella d'acqua, la folaga, il tuffetto, lo svasso maggiore, la cannaiola, il cannaeccione, il tarabusino e l'usignolo di fiume, sono legate al canneto per la nidificazione (ad eccezione del Martin pescatore), e sono da considerare specie target per i futuri interventi di rivitalizzazione del Lago Ceresio (LARDELLI & SCANDOLARA, *comm. pers.*, 2015).

Gli interventi di rivitalizzazione dovrebbero avere come obiettivo l'incremento dell'attrattività e della funzionalità degli ambienti lacustri non solo per le specie nidificanti, ma anche le specie che utilizzano le rive del Ceresio per lo svernamento e la sosta durante la migrazione (Tabella 19), quali i limicoli (es: piro piro piccolo), oppure il porciglione (legato al canneto per lo svernamento) o ancora il merlo acquaiolo, legato alle foci degli affluenti (anche piccoli corsi d'acqua).

Le tipologie di intervento prioritarie per rivitalizzare le rive del Ceresio in favore dell'avifauna sono le seguenti (LARDELLI & SCANDOLARA, *comm. pers.*, 2015):

- creare superfici con canneto lacustre non sfalciato e strutturato, ed incrementare l'estensione delle superfici dei canneti frammentari e residui. Il canneto svolge una funzione favorevole all'avifauna non solo per quanto riguarda la nidificazione e la migrazione, ma costituisce anche una barriera naturale efficace contro il disturbo antropico (persone, cani lungo la riva);
- creare arenili e greti (superfici pianeggianti sabbiose e ciottolose) per la sosta dei limicoli, in particolare per il piro piro piccolo. Prediligere zone poco disturbate (ad esempio da Caprino alle Cantine di Gandria, ma anche a Punta Poiana, oppure ancora dalle cantine di Porto Ceresio a Ponte Tresa). Valutare, laddove l'inclinazione del pendio subacqueo lo permette, la creazione di isole;

- creare rive idonee per nidificazione del martin pescatore, ovvero habitat ripari con pareti sabbiose (sponde naturali subverticali in erosione). In alternativa, valutare la posa di strutture artificiali per la nidificazione di questa specie;
- rivitalizzare le foci dei corsi d'acqua, anche di piccola entità, per favorire il merlo acquaiolo e altre specie legate ai corsi d'acqua;
- valutare e mitigare il disturbo antropico legato ad attività ricreative e sportive, in particolare nell'ambito della valorizzazione integrata delle rive che prevede di promuovere l'accesso al lago e la percorribilità delle rive mediante nuovi sentieri, passeggiate o nuove aree di svago.

Tabella 19 - Uccelli: specie target per il Lago Ceresio. Acronimi: LR = Lista rossa (KELLER *et al.*, 2010), PR = priorità di conservazione UFAM, (2011), 1 molto elevata; 2 elevata; 3 media; 4 esigua (SCANDOLARA & LARDELLI, 2007).

Gruppo	Nome italiano	Nome scientifico	LR CH	PR CH	LR I	Note
<b>specie nidificanti</b>	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	LC	-	LC	
	Folaga	<i>Fulica atra</i>	LC	3	LC	in regressione nel Ceresio e Verbano
	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	VU	2	LC	
	Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus</i>	LC	3	LC	
	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	VU	1	LC	carenza di siti idonei alla nidificazione (pareti)
	Cannaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	LC	-	LC	
	Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	NT	1	NT	
	Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	EN	2	VU	segnalato 2015 (foce Magliasina, Carabietta)
	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	VU	-	LC	
<b>specie svernanti / di passaggio</b>	Merlo acquaiolo	<i>Cinclus cinclus</i>	LC	3	LC	affluenti (anche ai piccoli corsi d'acqua)
	Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	LC	-	LC	legato al canneto (svernamento)
	Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>	EN	1	NT	legato alle superfici pioniere (arenili, greti)

### 3.3 Tipologie d'intervento

Per la progettazione degli interventi di rivitalizzazione nel tratto in oggetto, occorre orientarsi verso la mitigazione delle disfunzioni ecomorfologiche, tenendo in considerazione le esigenze ecologiche delle specie target:

- eliminare o mitigare laddove possibile i consolidamenti della linea della riva (muri, scogliere);
- aumentare lo spazio ripario. Solo se le infrastrutture esistenti impediscono tale sviluppo, considerare l'opzione di ampliare la riva verso il lago mediante introduzione di materiale sul fondale;
- favorire localmente lo sviluppo di una fascia di vegetazione arbustiva o arborea con essenze autoctone (ontano, pioppo, in misura minore il salice);
- strutturare il litorale per l'ittiofauna autoctona favorendo i substrati con ramaglia sommersa (legati a vegetazione riparia legnosa), i litorali a elofite (in particolare i canneti) e i substrati minerali inorganici legati agli affluenti e alla dinamica di trasporto solido;
- conservare gli erbari macrofitici ricchi e diversificati;
- valorizzare e adeguare i sottopassi esistenti lungo le strade;
- lottare contro le piante esotiche invasive.

I principali tipi di intervento per la rivitalizzazione delle rive lacustri sono indicati schematicamente alla Figura 27 e descritti nei capitoli seguenti.

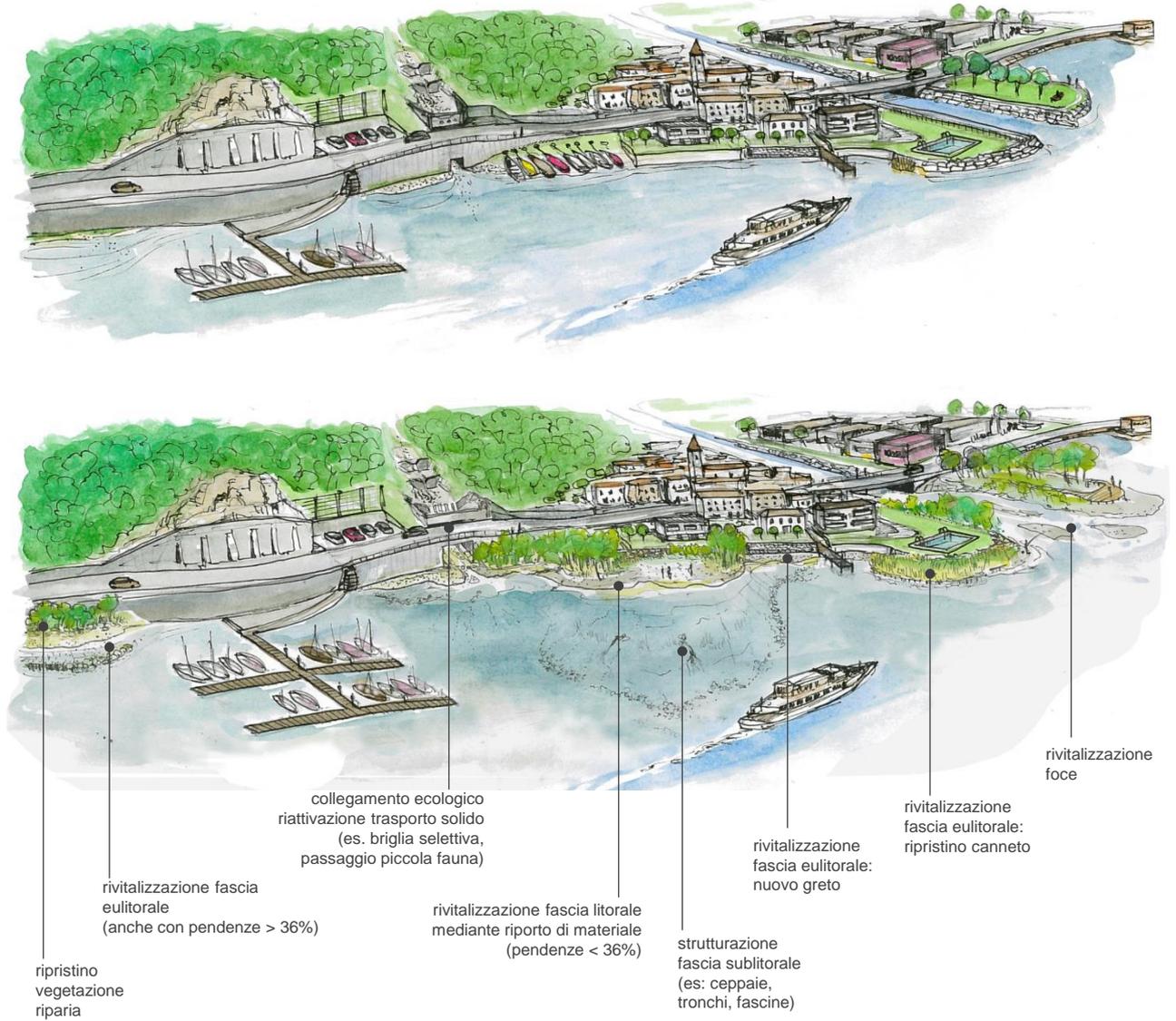


Figura 27 - Raffigurazione schematica delle possibili tipologie d'intervento per la rivitalizzazione delle rive lacustri. Sopra situazione pre-intervento, sotto situazione post-intervento.

### 3.3.1 Rivitalizzazione della fascia eulitorale

Lo scopo di questo tipo di intervento è di aumentare la diversità di ambienti nella fascia eulitorale (ovvero a quote pari a  $\pm 1$  metro rispetto al livello medio di 270,50 m slm), senza un riporto rilevante di materiale a lago da un lato, e senza interventi rilevanti nella fascia perilacuale dall'altro. In primo luogo, si tende a incrementare la qualità degli ambienti di acqua poco profonda, in modo tale che siano attrattivi per l'ittiofauna e per le altre specie target e di quelli periodicamente emersi (greti, arenili). Occorre privilegiare la posa di substrati minerali inorganici quali sabbia, ghiaia, pietrame di piccola taglia, la posa di substrati a ramaglia sommersa, e l'impianto di nuove superfici a canneto e altre elofite, ecc., Figura 31). Laddove possibile e giustificato, la linea della riva dovrà essere strutturata localmente con massi semi-sommersi e legno morto (termoregolazione della matrice tassellata, rifugi fauna ittica).



Figura 28 - Impianto di un nuovo canneto (sinistra) e posa di strutture in massi nella fascia eulitorale (destra).

Laddove non è possibile intervenire con una rivitalizzazione, occorre comunque valutare se è possibile ridurre localmente il deficit delle opere lineari in calcestruzzo o in muratura nella fascia eulitorale (muri, sottomurazioni, fondazioni, ecc.), minimizzando il riporto di materiale (Figure 29, 30, e 31).



Figura 29 - Esempi di mitigazione dei deficit legati a consolidamenti nella fascia eulitorale (trave in calcestruzzo, linea ferroviaria a Melide).

Situazione ante-operam (disfunzione ecomorfologica):



Situazione post-operam (dissipazione energia, strutture per la fauna):

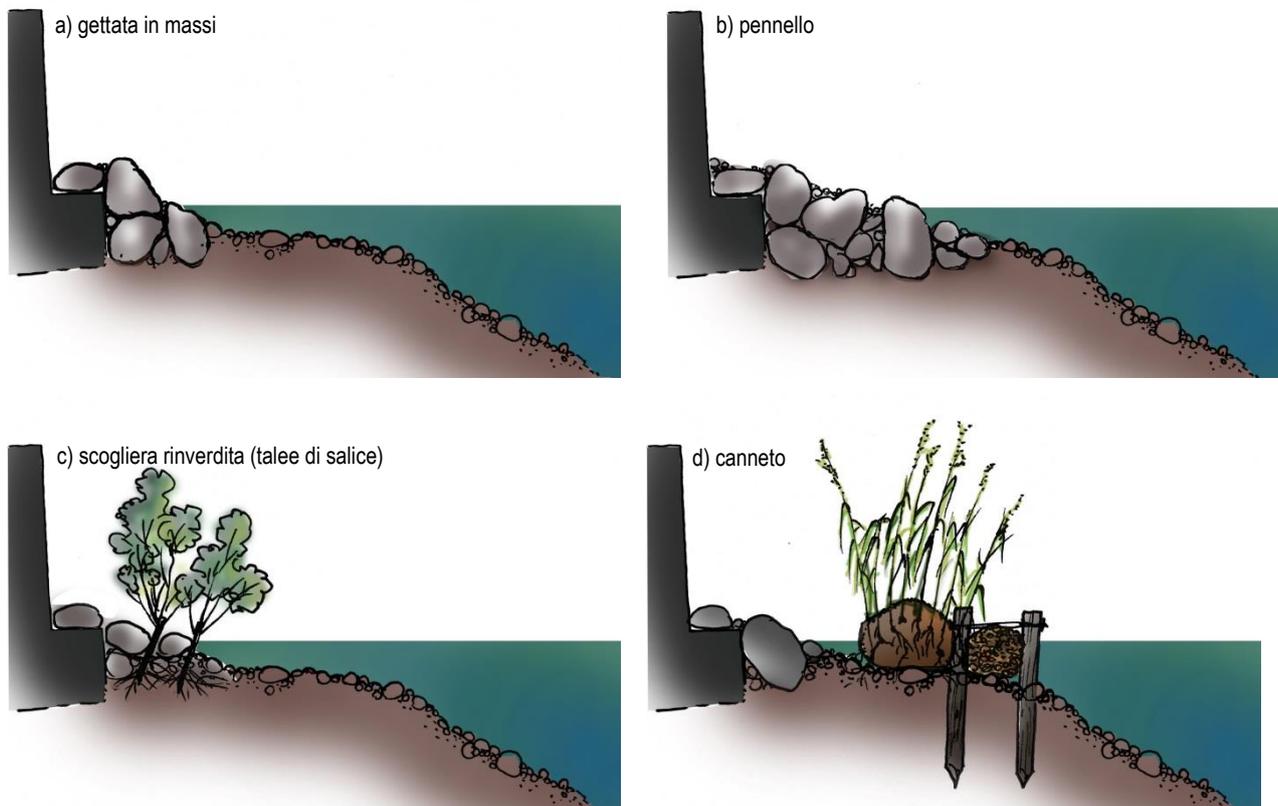
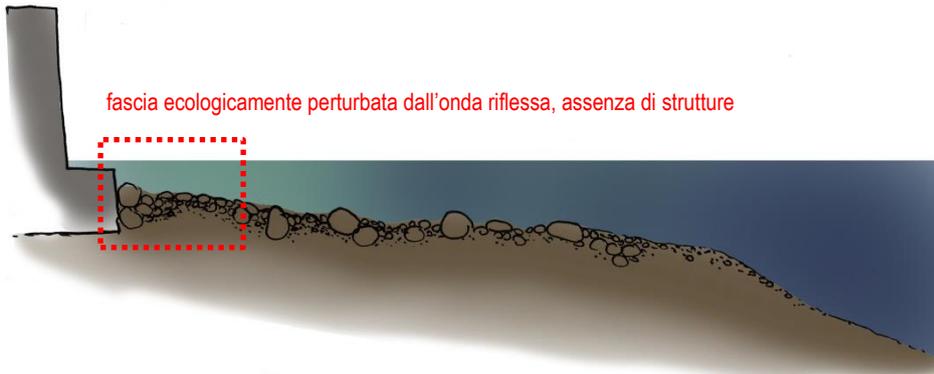


Figura 30 - Principi di mitigazione delle disfunzioni nella fascia eulitorale, senza modifica rilevante del pendio subacqueo.

Il ripristino dei canneti fa parte degli interventi di rivitalizzazione della fascia eulitorale. Esso implica una buona conoscenza dei fattori di successo di nuovi impianti (quota del substrato di attecchimento rispetto al livello medio delle acque, tipologia di substrato, moto ondoso e necessità di opere di protezione, periodo di piantumazione, ecc.). Proponiamo di pianificare il ripristino delle superfici a canneto soprattutto laddove ne è stata documentata la scomparsa, anche se non fosse possibile eliminare completamente le disfunzioni retrostanti (muri o arginature, cf. Figura 34).

Situazione ante-operam (disfuzione ecomorfologica):



Sistemazione post-operam

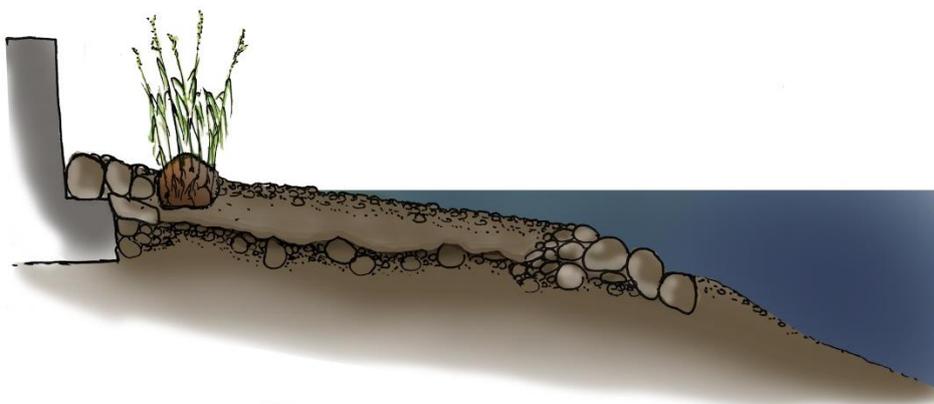
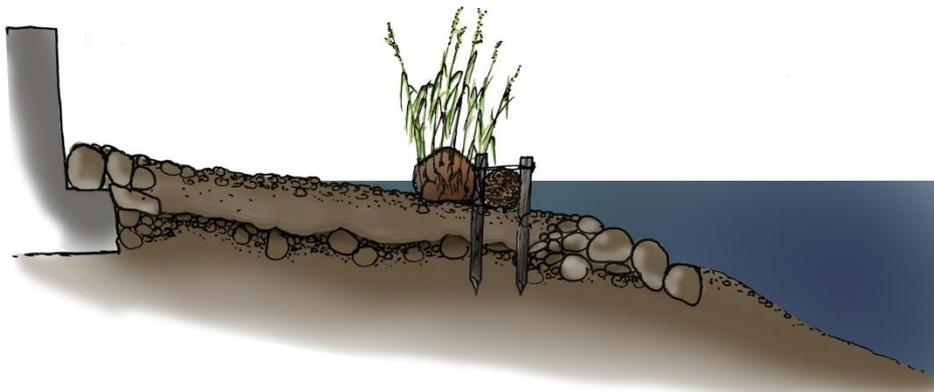
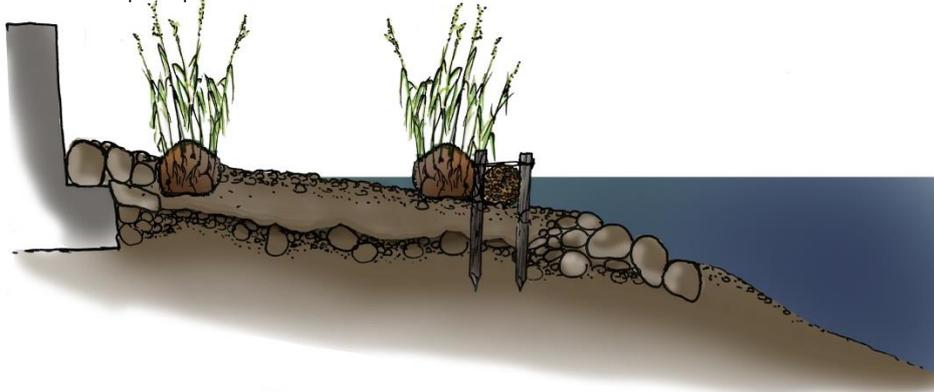


Figura 31 - Principio di ripristino del canneto, senza modifica rilevante del pendio subacqueo e senza rimozione dell'arginature.

### 3.3.2 *Rivitalizzazione della fascia litorale mediante riporto di materiale a lago*

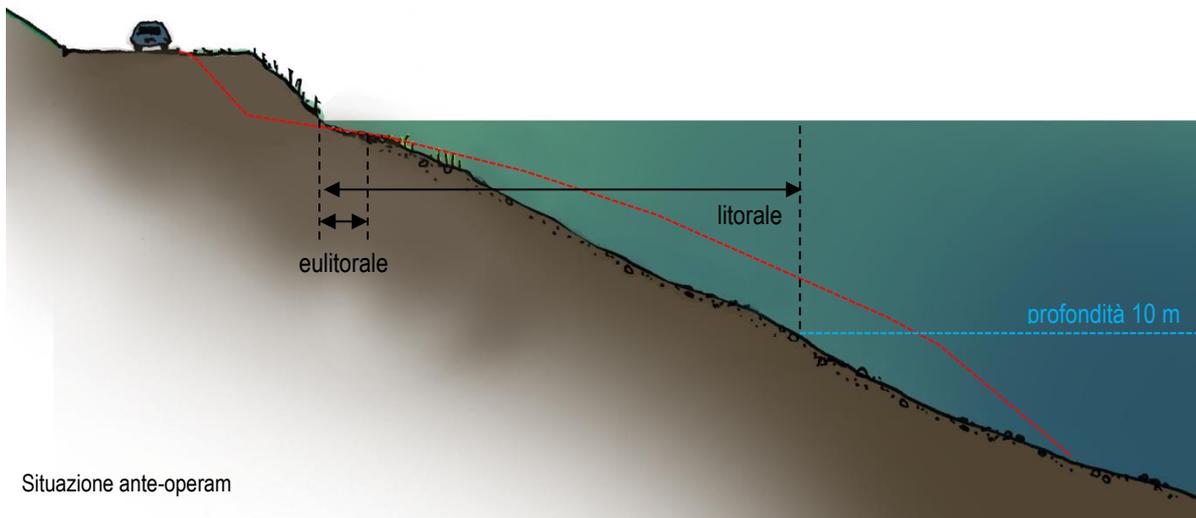
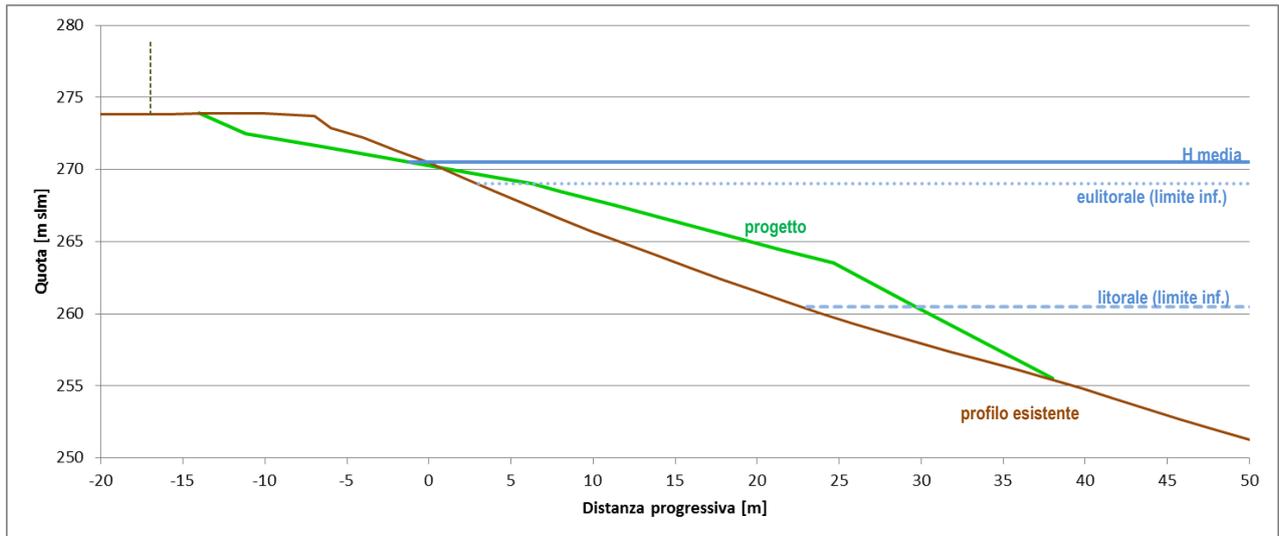
Lo scopo di questo tipo di intervento è quello di riconfigurare il profilo della riva e del pendio subacqueo mediante riporto di quantità rilevanti di materiale alluvionale, in modo tale da incrementare la superficie di acque poco profonde (fascia litorale).

L'obiettivo di ampliare la fascia litorale può essere raggiunto in modo ottimale combinando la riprofilatura della scarpata nella fascia perilacuale emersa al riporto sul pendio subacqueo nella fascia litorale (Figura 35, 36). Eventuali consolidamenti della base del riporto sono preferibilmente da posare al di sotto della fascia litorale, in modo da minimizzare l'impatto sulle biocenosi più sensibili site fino a 10-11 metri di profondità circa. Gli interventi di profilatura della riva al di sopra del livello di influenza delle piene del lago ( $H_{max}$ ) hanno un impatto meno rilevante sul valore ecologico del litorale rispetto agli interventi sulla fascia eulitorale.

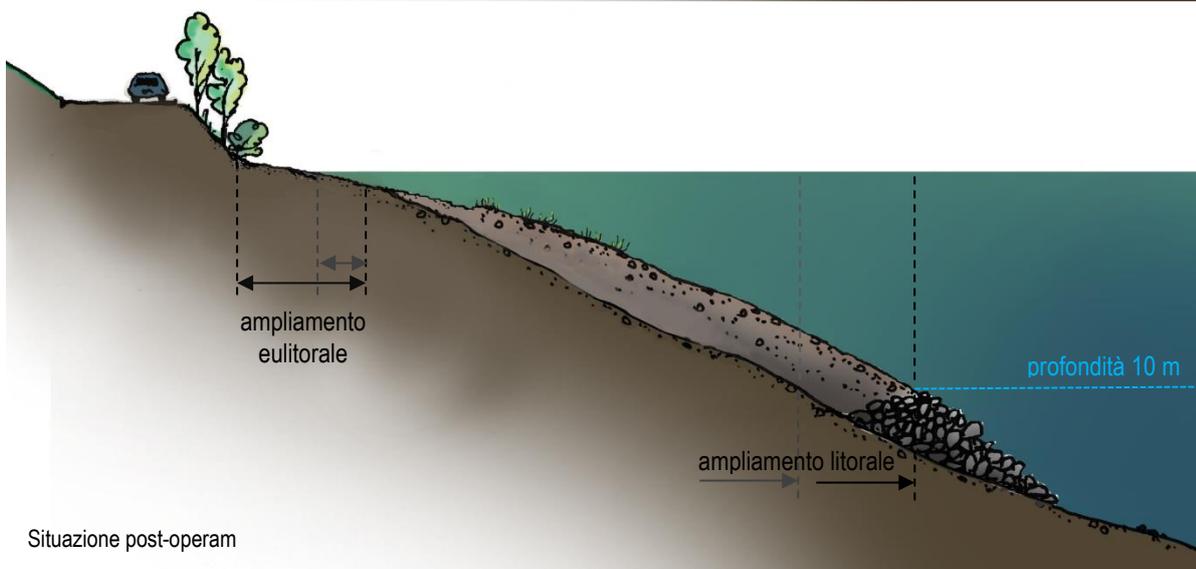
La pendenza del fondale è considerata come il principale fattore limitante per il riporto di materiale a lago. Sulla base dell'esperienza in Svizzera, si considera che un fondale con pendenza di progetto inferiore a  $20^\circ$  (ca. 36%) possa essere ricreato con costo contenuto (immergendo materiale relativamente fine, a bassa stabilità e angolo di attrito interno contenuto). Con pendenze superiori, ad esempio  $25^\circ \div 30^\circ$  (ca. 50  $\div$  60%), il materiale deve invece presentare caratteristiche di stabilità più elevata sotto il profilo geotecnico, e pertanto il costo d'intervento aumenta. Con pendenze scoscese, gli interventi di rivitalizzazione sono generalmente considerati non fattibili.

La fattibilità dell'intervento di riporto di materiale a lago dovrà essere valutata con le istituzioni competenti ed in base alla normativa vigente al momento della stesura del progetto. In Svizzera, l'immissione di materiale a lago è di principio vietata dalla Legge federale sulla protezione delle acque (LPAC). L'art. 39 LPAC (cpv. 2 e 3) prevede la possibilità di autorizzare eccezionalmente il riporto di sostanze solide nei laghi - con apposita decisione dell'autorità cantonale - nell'ambito di interventi di rivitalizzazione. Il materiale non deve essere inquinato e deve presentare caratteristiche granulometriche e geologiche adeguate al contesto. Per interventi in Italia, andrà verificata, in base alla provenienza ed alla natura del materiale, l'applicabilità della normativa in campo ambientale (D.Lgs 152/2006) e circa le terre e rocce da scavo (Dm 161/2012). Inoltre si dovrà verificare la fattibilità della rimodellazione del fondo e del riporto di materiale, assicurandosi che l'intervento non pregiudichi la qualità delle acque. Anche in questo caso il materiale non dovrà essere inquinato e dovrà presentare caratteristiche granulometriche adeguate al contesto del sito di intervento.

Qualora vi fosse l'esigenza di mantenere delle aree protette dal disturbo antropico (balneazione, calpestio, disturbo legato ai cani, ecc.) per favorire determinati gruppi faunistici (in particolare l'avifauna legata ai greti), occorre considerare la possibilità di creare delle isole.



Situazione ante-operam



Situazione post-operam

Figura 32 - Principio d'intervento per ampliare la fascia litorale, mediante scavo e riporto.

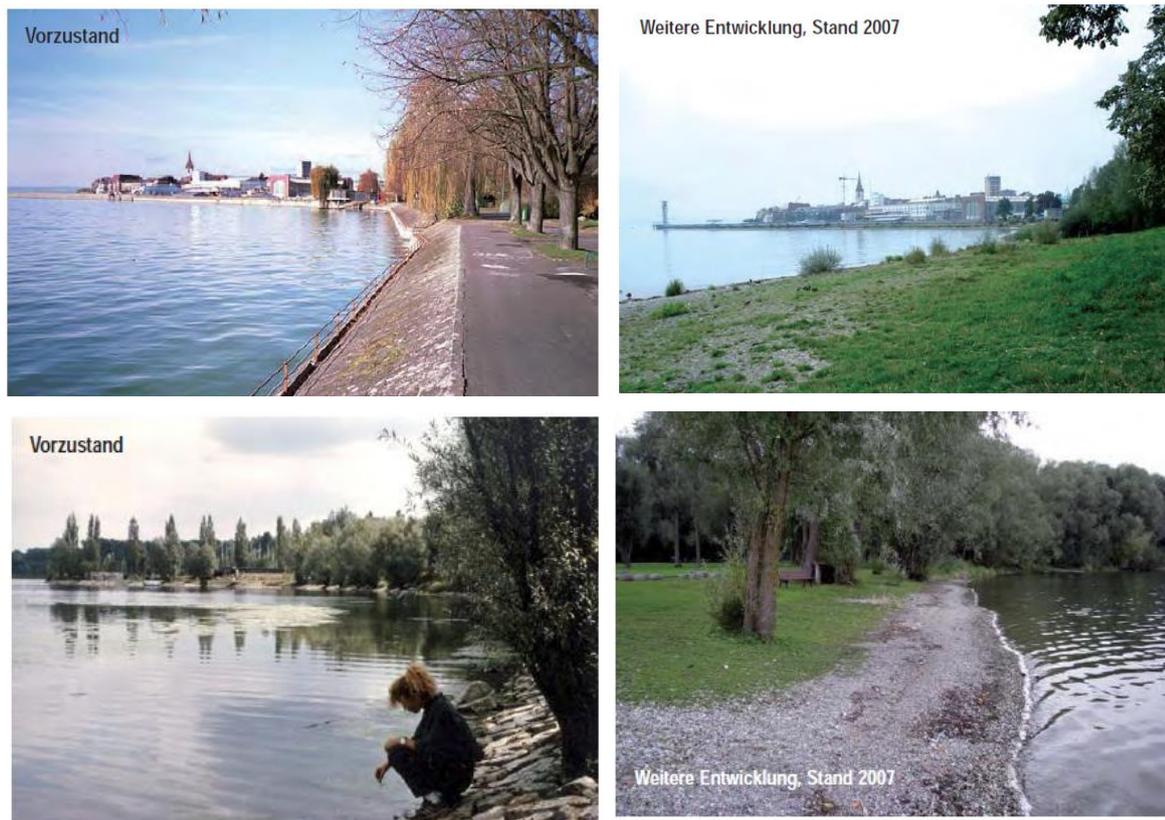


Figura 33 - Esempi di interventi di rivitalizzazione realizzati sul Lago Bodanico (sinistra situazione pre-intervento, destra: post-intervento). Fonte: IGKB, 2009).

### 3.3.3 Valorizzazione della vegetazione riparia

L'obiettivo di questo tipo di intervento è di creare, sulla parte emersa delle sponde, una fascia riparia di vegetazione diversificata, adatta alle condizioni stagionali e gestita in modo estensivo. La vegetazione riparia legnosa, in particolare, oltre a consolidare in modo naturale la riva dall'erosione, è uno dei principali fattori che favoriscono a lungo termine la diversità del litorale, poiché radici, foglie, ramaglia e tronchi (legno morto) generano ambienti e strutture favorevoli a numerose specie. La creazione di una fascia di vegetazione riparia densa è da un lato potenzialmente in conflitto con gli obiettivi di fruizione pubblica (vista, accesso all'acqua); dall'altro favorisce ambienti e specie sensibili al disturbo antropico (calpestio, rumore, cani) costituendo. Inoltre, molte specie target necessitano di ambienti ripari relativamente aperti (es: rettili, odonati), pertanto è opportuno evitare piantumazioni troppo dense, limitando la copertura arborea al 25-50%. La lotta alle neofite è parte integrante degli obiettivi per questo tipo di interventi.

### 3.3.4 Strutturazione della fascia litorale profonda (sublitorale).

Lo scopo di questo tipo di intervento è di aumentare la disponibilità di strutture nella fascia litorale profonda (sublitorale, profondità maggiore a 1m, fino a ca. 10 metri, talvolta anche più in profondità), essenzialmente a favore della fauna ittica. Si tratta di tecniche ben conosciute nel Ceresio, che implicano l'immersione controllata di fascine di ramaglia, ceppaie, tronchi e piccoli alberi, oppure la creazione di strutture in pietrame e massi, (Figura 34). Questi interventi sono meno

prioritari rispetto a quelli orientati alla rivitalizzazione della fascia eulitorale. Essi sono però interessanti se abbinati ad altri tipi di intervento, quali ad esempio gli interventi riporto di materiale e riprofilatura del pendio subacqueo.

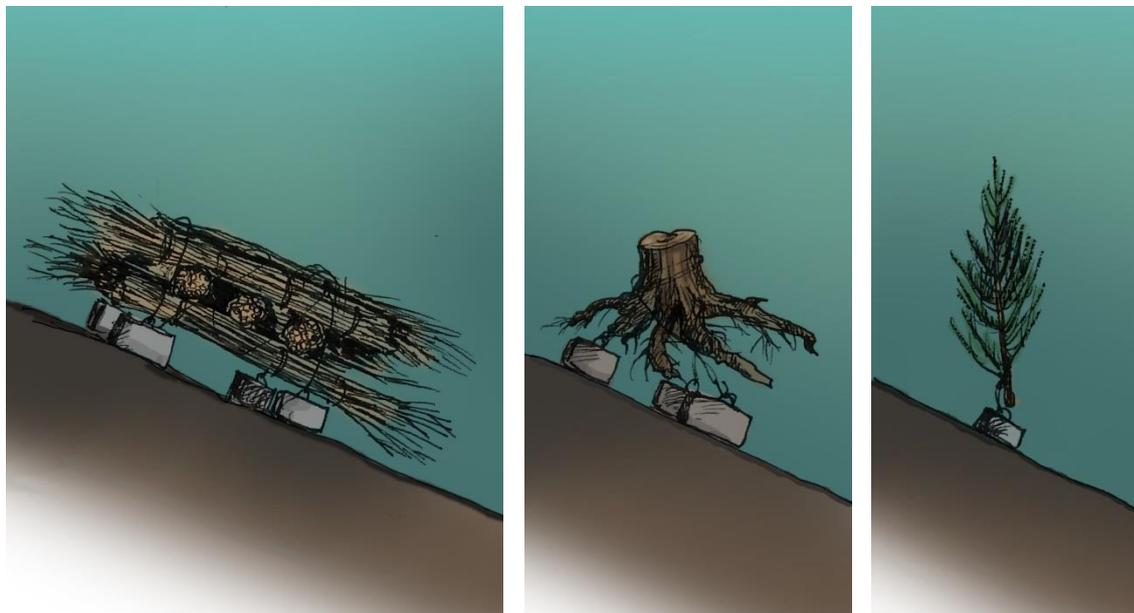


Figura 34 - Principi di mitigazione di strutturazione della fascia sublitorale (fascinate, ceppaie, alberelli, ecc.).

### 3.3.5 Rivitalizzazione delle foci degli affluenti

Lo scopo di questo tipo di intervento è di aumentare la diversità di ambienti dinamici presso le foci dei corsi d'acqua incrementando in primo luogo la porzione di depositi alluvionali sabbiosi, ghiaiosi e ciottolosi, ed eliminando al contempo gli ostacoli alla percorribilità ittica e le arginature. Valgono i principi indicati nella scheda tematica dell'UFAM dedicata all'allargamento locale delle confluenze (LEITE RIBEIRO, 2012).

## 4. ASPETTI FRUITIVI

### 4.1 Valutazione

Il compito di valutare in modo oggettivo ed esaustivo il potenziale di valorizzazione delle rive del Ceresio per quanto attiene alla fruizione pubblica è estremamente complesso. La fruibilità delle rive è legata infatti a numerosi fattori: accessibilità pubblica, percorribilità (sentieri, passeggiate, piste ciclopedonali, viali), attrattività paesaggistica del litorale (non solo dei tratti naturali, ma anche quelli con valori culturali e architettonici quali nuclei e lungolaghi storici, ville storiche, luoghi di culto, porticcioli, “grotti” e cantine), prossimità con le vie di comunicazione e con i mezzi pubblici, presenza di attrezzature pubbliche legate al ristoro, alla balneazione, alla navigazione e alla pratica di sport acquatici e pesca, presenza di aree aperte compatibili con l'organizzazione di manifestazioni ed eventi ad ampio respiro, ecc. Inoltre l'utenza è diversificata e, a seconda delle categorie, presenta necessità differenti.

Sul lato svizzero, è in atto una pianificazione delle passeggiate e dei sentieri a lago da parte del Cantone e dei Comuni, sulla base degli indirizzi e delle misure enunciati nella scheda P7 del Piano direttore. Nell'ambito del presente studio, i dati inerenti alla pianificazione in atto sono stati ripresi e messi in relazione con i dati raccolti dalla CIP AIS (in particolare per quanto riguarda i deficit di accessibilità, DIONE SA 2012). Grazie ad un'analisi SIT semplificata, sono stati identificati alcuni tratti di riva, attualmente poco fruibili, che potrebbero essere valorizzati mediante creazione di nuove aree di svago.

#### 4.1.1 *Disfunzioni di fruibilità*

Il rilievo CIP AIS dell'accessibilità e della percorribilità delle rive (DIONE SA, 2012) evidenzia le disfunzioni dei singoli tratti di riva del Lago Ceresio. Il medesimo documento presenta inoltre un'analisi dell'accessibilità per comparti (DIONE SA, 2012, pagine 35 e seguenti), che permette di generalizzare l'informazione e di facilitarne la lettura a scala di bacino. In generale, i comparti con le maggiori disfunzioni a livello di fruibilità sono quelli maggiormente edificati e caratterizzati da proprietà private che limitano in modo esteso l'accesso al lago: Carabietta (Collina d'Oro) - Figino, Olivella (Melide / Vico-Morcote), Porlezza Nord / Valsolda, Bissone Nord (v. Figura 35). Altri comparti, meno edificati, risultano comunque poco fruibili poiché ampi tratti di riva sono inaccessibili (pareti rocciose, versanti scoscesi o con accesso ostacolato da vie di comunicazione), quali ad esempio il comparto Capo San Martino (Paradiso), Capolago-Melano e Porlezza / Claino con Osteno.

I comparti in zona edificata maggiormente fruibili risultano quelli dove sono state realizzate delle passeggiate a lago pubbliche, in particolare Lugano (lungolago e Parco Ciani con la nuova foce), ponte-diga di Melide, Caslano (paese e sentiero del giro del Monte Sassalto), Porto Ceresio, Lavagna-Ponte Tresa e Porlezza (DIONE SA 2012). Questi percorsi a lago sono spesso caratterizzati da un accesso limitato o inesistente all'acqua, a causa della presenza di barriere invalicabili quali muri o parapetti; in questi casi tuttavia, per questioni architettoniche o storiche, non sempre è auspicabile la rimozione di dette barriere per ripristinare l'accesso diretto all'acqua.

Nell'ambito del presente studio, abbiamo ripreso l'approccio dell'analisi per comparti proposta nello studio CIP AIS (DIONE A SA, 2012), riprendendo tuttavia sul lato Svizzero la nuova suddivisione in tratti utilizzata dal Cantone nell'ambito della pianificazione delle passeggiate e dei sentieri a lago. Sul lato italiano, abbiamo mantenuto la suddivisione in comparti proposta da DIONE A SA (2012), con i seguenti accorgimenti: eventuali tratti non fruibili (privati o inaccessibili) per una lunghezza consecutiva >400 m sono stati scorporati e raffigurati separatamente con deficit più elevato (es.: Porto Ceresio, Brusimpiano); analogamente, eventuali tratti fruibili presenti all'interno del comparto per una lunghezza consecutiva >400 m sono stati scorporati e raffigurati separatamente con deficit meno elevato (es.: Ponte Tresa, Albogasio).

Per ogni tratto proponiamo la seguente classificazione del deficit di fruibilità in tre classi di qualità (Tabella 20, Figura 35).

Tabella 20 - Deficit di fruibilità.

Accessibilità Dati CIP AIS	Comparto a fruibilità elevata  $< 35\%$ privato o inaccessibile	Comparto a fruibilità ridotta  $20 \div 65\%$ privato o inaccessibile	Comparto non fruibile  $> 65\%$ privato o inaccessibile
<b>Fruibilità</b>	<b>1 - disfunzioni nulle o contenute</b>	<b>2 - disfunzioni medie</b>	<b>3 - disfunzioni importanti</b>

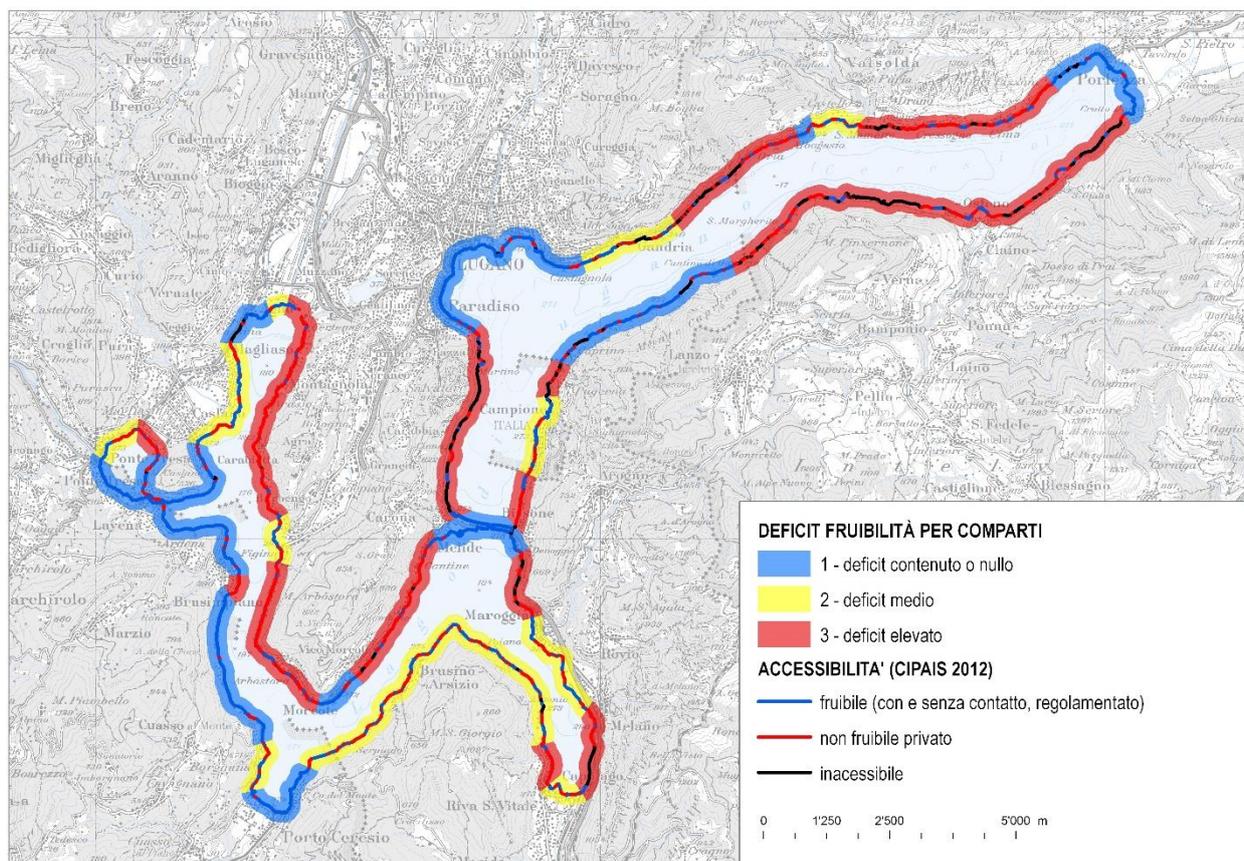


Figura 35 - Deficit di fruibilità.

#### 4.1.2 Potenziale di valorizzazione dei percorsi a lago

Sul lato svizzero, la scheda P7 del Piano direttore indica quali sono le priorità per quanto attiene alla realizzazione di nuovi percorsi a lago (sentieri e passeggiate). Sul lato italiano non esiste un documento analogo. Nell'ambito del presente studio, i dati inerenti alle disfunzioni di fruibilità e i percorsi esistenti (percorribilità) sono stati sovrapposti nel SIT ai tratti di riva laddove sono previsti interventi legati alla percorribilità delle rive nel Piano direttore: ne risulta una mappa dei percorsi a lago non ancora realizzati e da promuovere prioritariamente (Figura 36).

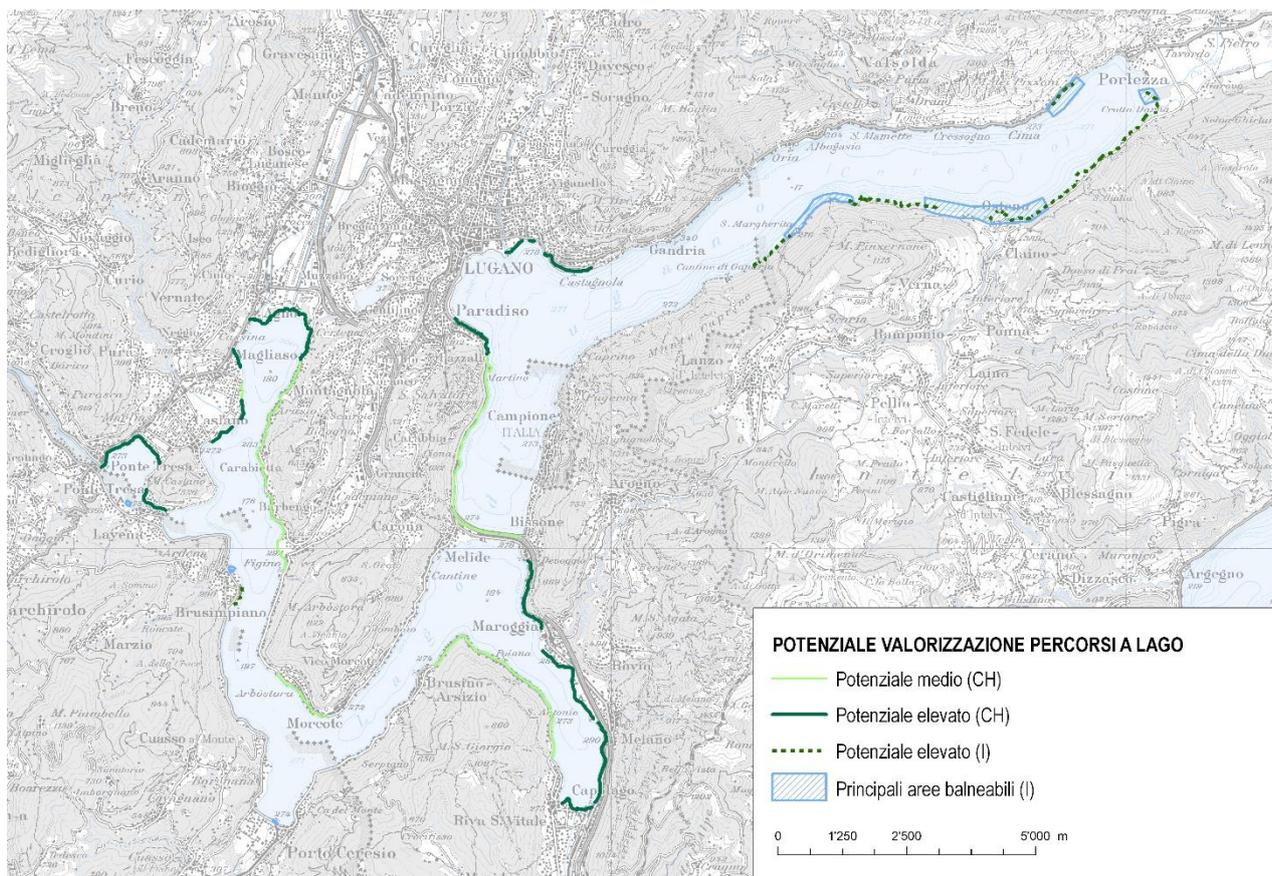


Figura 36 - Potenziale di valorizzazione dei percorsi a lago.

Il potenziale per la realizzazione di nuovi percorsi a lago risulta elevato per i tratti seguenti: Riva San Vitale - Bissone, Cantonetto - Agnuzzo, Delta Magliasina (loc. Gere), Golfo di Ponte Tresa, Castagnola, Paradiso. Per il lato italiano, il potenziale indicato è da intendersi quale proposta da approfondire. Proponiamo ad esempio di prendere in considerazione il completamento della passeggiata a Brusimpiano (attualmente realizzata in due tronconi e interrotta da ca. 700 m di riva inaccessibile) e il ripristino del collegamento transfrontaliero tra il Museo doganale di Gandria, S.ta Margherita e Claino con Osteno (sentiero escursionistico). Infine proponiamo di studiare la fattibilità per un percorso a lago tra Porlezza e Claino con Osteno (es. marciapiede o ciclopista sulla carreggiata esistente). È infatti nel comparto tra Porlezza e Claino con Osteno che il Ministero dell'ambiente italiano individua le principali aree di balneazione (Figura 37).

#### 4.1.3 Potenziale di valorizzazione delle aree di svago a lago

Allo stato attuale non esiste un inventario sistematico delle aree di svago del Lago Ceresio (es: lidi, spiagge e altre aree pubbliche a lago); sul lato italiano, esiste invece un inventario delle aree di balneazione identificate dal Ministero dell'ambiente (Figura 37). Lo strumento SIT non dispone quindi di dati di base sufficientemente dettagliati per effettuare un'analisi sulle aree di svago esistenti, né tantomeno di valutarne i deficit di attrattività e funzionalità.

Tuttavia, grazie ad una semplice analisi SIT, è possibile conferire un potenziale di valorizzazione elevato ai tratti di riva con fattibilità tecnica elevata (capitolo 3.1.4, Figura 18), che si trovano all'interno dei comparti con deficit di fruibilità medio o elevato (Figura 35) e che al contempo si trovano in prossimità di percorsi a lago esistenti o pianificati (Figura 36). Ne risulta una mappa dei tratti di riva che potrebbero essere oggetto di interventi di valorizzazione mediante profilatura della sponda o riporto di materiale alluvionale (p.es.: nuovi greti o arenili).

I tratti più interessanti da approfondire in questo senso sono quelli situati ad esempio nei comparti di Porlezza-Parco San Marco e Claino con Osteno, già identificati dal Ministero dell'ambiente quali estese aree a vocazione balneabile e attualmente deficitarie dal profilo fruitivo; oppure i tratti situati nel comparto di Bissone Nord, Brusino Arsizio, Morcote, oppure ancora nel comparto di Carabietta-Figino e nel golfo di Ponte Tresa (porzione settentrionale), Riva San Vitale-Maroggia.

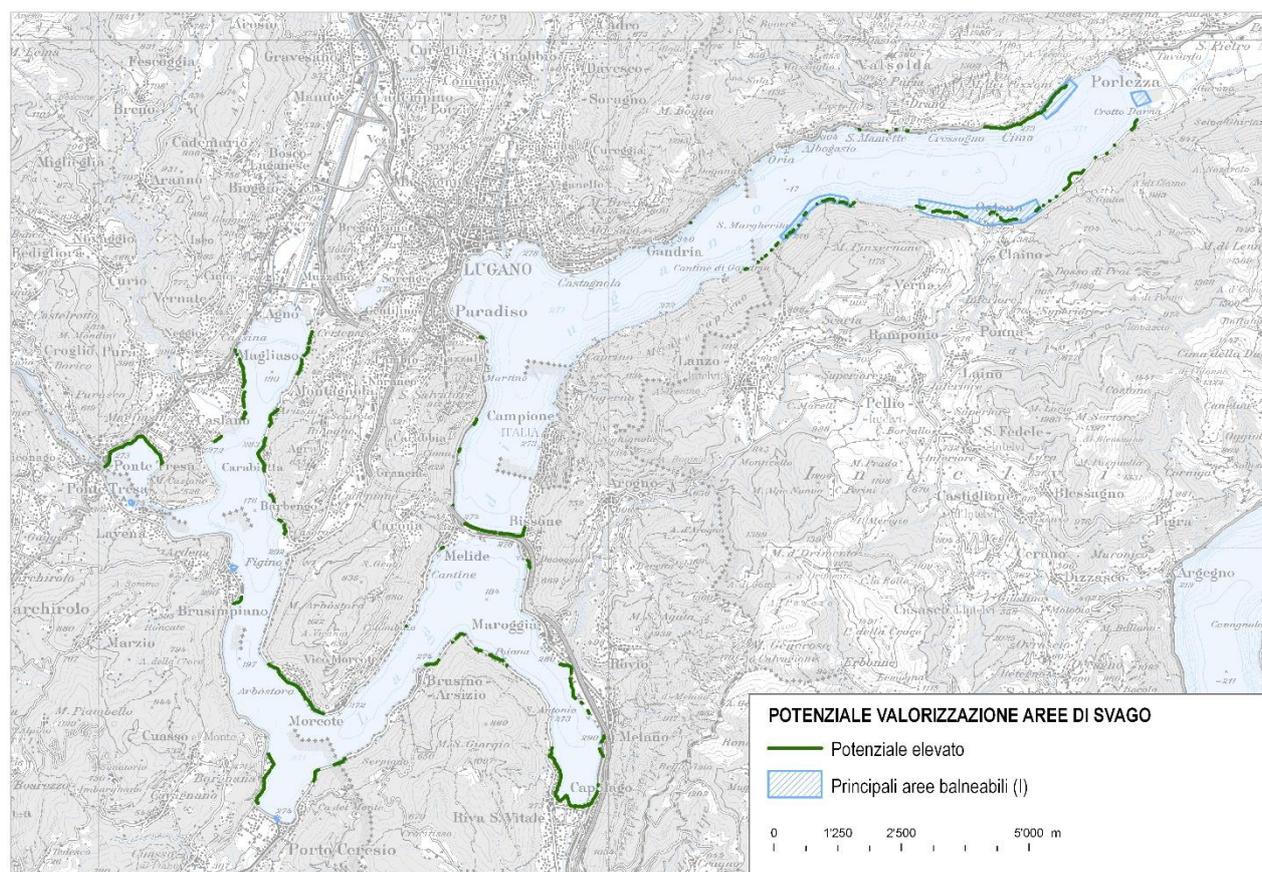


Figura 37 - Potenziale di valorizzazione della riva con nuove aree di svago. In azzurro sono indicate le aree balneabili identificate dal Ministero dell'ambiente sul lato italiano.

## 4.2 Tipologie d'intervento a favore della fruizione pubblica

Le tipologie di intervento a favore della fruizione pubblica sono diverse. Riportiamo di seguito alcuni interventi proposti nell'ambito del presente studio.

Per quanto attiene alla mobilità e alla percorribilità delle rive, gli interventi principali sono i seguenti:

- nuovi sentieri e passeggiate a lago, laddove previsti dalla scheda P7 del Piano direttore (lato svizzero);
- riqualificazioni stradali e moderazioni del traffico lungo le strade litoranee che spesso creano una cesura netta tra il lago e il tessuto urbano retrostante. Interventi accessori a favore della mobilità lenta e della continuità tra riva e spazio retrostante (passaggi pedonali, marciapiedi, corsie ciclabili, ecc.).

Le aree per lo svago e il tempo libero sono generalmente già oggetto di grande attenzione e di valorizzazione a livello locale. Gli interventi principali sono i seguenti:

- interventi a favore del potenziamento delle aree di svago esistenti (punti di ristoro e altri servizi, nuove aree attrezzate per eventi, apertura invernale al pubblico, possibilità di attraversare i lidi con percorsi pubblici, collegamento con mezzi pubblici).
- creazione di nuove aree attrezzate a lago, anche se di piccole dimensioni, quali ad esempio aree pic-nic, arenili e greti per la balneazione (bagno vago), riordino di aree senza una vocazione definita (in particolare eliminazione delle utilizzazioni improprie, incl. riordino di ormeggi a riva);
- creazione, nei tratti di riva completamente edificati, di nuovi greti o nuovi arenili fruibili mediante riporto di materiale

Infine, il recupero delle aree demaniali (limite fissato dalla quota 271,20 m s.l.m.) è un tema da promuovere.

## 5. CONCLUSIONE

I dati acquisiti hanno permesso di riunire in un'unica piattaforma SIT le informazioni transfrontaliere sul Lago Ceresio, e di effettuare una serie di valutazioni in relazione al potenziale di rivitalizzazione delle rive e dei fondali, e alla promozione della pubblica fruizione.

Le valutazioni hanno permesso di individuare i settori maggiormente meritevoli di valorizzazione. I risultati ottenuti grazie all'analisi SIT dovranno essere tuttavia approfonditi e convalidati, caso per caso, nelle prossime fasi della pianificazione. Tra i tratti di riva maggiormente meritevoli, sette settori sono stati scelti e approfonditi nell'ambito del presente mandato, valutandone la fattibilità tecnica e formulando proposte concrete d'intervento.

### Capoprogetto:

- Alberto Conelli

### Collaboratori:

- Lorenzo Schmid, Maurizio De Zaiacomo, Giuliano Greco e Marco Nembrini

### Esperti consultati:

- Blaise Zaugg (specialista rivitalizzazioni lacustri)
- Heinrich Vicentini, Anna Carlevaro e Pascal Stucki (specialisti invertebrati acquatici)
- Luca Paltrinieri (specialista macrofite)
- Bruno Polli (specialista fauna ittica)
- Chiara Scandolara e Roberto Lardelli (specialisti avifauna)
- Paolo della Bruna (Studi associati SA, fruizione pubblica)
- Urs Luechinger (geologia e geotecnica)
- Stefano Castelli e Giacomo Ghelmi (Dionea SA, rilievi batimetrici)
- Stefano Schiavini (specialista GIS)
- Ezio Merlo (pescatore a reti)
- Stefano Castelli e Giacomo Ghelmi (Dionea SA, rilievi batimetrici)

### Dati faunistici (legatari):

Si ringrazia l'istituto EAWAG per i dati sulla fauna ittica (Guy Périat, Pascal Vonlanthen, Diego Dagani); si ringrazia il Centro svizzero di cartografia della fauna (CSCF) e tutti coloro che hanno fornito osservazioni faunistiche: André Wagner, Barbara Wicht, Beatrice Jann, Bernhard Herren, Bruno Polli, C. Botta, Christian Monnerat, Clemens M. Brandstetter, Fabio Lepori, Frank Borleis, Francois Claude, Georg Ribi, Gianluigi Pellifroni, Guido Cotti, Hans Turner, Hans-Rudolf Niklaus, Heinrich Vicentini, Jens Hemmen, Jochen Gerber, Jörg Rüetschi, Karl-Heinz Beckmann, Kathrin Herren, Klaus Kittel, Ladislaus Reser-Rezbanyai, Laurent Juillerat, Maja von Moos, Marco Moretti, Marco Pacchiarini, Marzia Mattei-Roesli, Matthias Wolf, Max Wüthrich, Patrick Scimé, Patrik Wiedemeier, Peter Müller, Philippe Dubey, René Hoess, Reno Bernasconi, Riccardo Pierallini, Tiziano Madalena, Nicola Patocchi, Verena Lubini, W. Graack, Wilhelm Hohorst, Wim Hendrik Neuteboom, Yannick Chittaro.

**6. BIBLIOGRAFIA**

- [1] CIPAIS (2015). Pannello di controllo sullo stato e sull'evoluzione delle acque del Lago di Lugano, anno 2014.
- [2] CONELLI A., NEMBRINI M. (2009). Conservazione della Natrice tassellata in Ticino – piano d'azione specifico – sintesi degli studi 2004-2009, Rapporto al MCSN, 1-20, schede (non pubbl.).
- [3] DELARZE R. & GONSETH Y. (2008). Guide des milieux naturels de Suisse. Rossolis, Bussigny. 424 pp.
- [4] DIONEA SA (2012). Rilievo dello stato dell'occupazione, delle condizioni ecologiche e dell'indice di funzionalità perilacuale (IFP). CIPAIS - Commissione Internazionale per la protezione delle acque italo-svizzere. Ecomorfologia delle acque comuni, programma quinquennale 2008-2012. 76 pp.
- [5] FOSSATI A. & MADDALENA T. (2003). Strategia cantonale per lo studio e la protezione di Anfibi e Rettili, Principi e indirizzi. Ufficio cantonale natura e paesaggio, Museo cantonale di storia naturale, Esperto del KARCH. Repubblica e Cantone Ticino, 30 pp.
- [6] GÖGGEL W. 2012: Revitalisation des cours d'eau. Planification stratégique. Un module de l'aide à l'exécution Renaturation des eaux. Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique n° 1208: 43 pp.
- [7] GONSETH Y. & MONNERAT, C. (2002). Liste Rouge des Libellules menacées en Suisse. Edit. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne et Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel. – Série OFEFP: L'environnement pratique. 46 pp.
- [8] IGKB - REY P., TEIBER, P. & M. HUBER (2009). Renaturierungsleitfaden Bodenseeufer, IGKB, Bregenz, 93 pp.
- [9] IST-SUPSI (2011). Ricerche sull'evoluzione del Lago di Lugano, Aspetti limnologici. CIPAIS - Commissione Internazionale per la protezione delle acque italo-svizzere. Ecomorfologia delle acque comuni, programma quinquennale 2008-2012, Campagna 2011. Istituto Scienze della Terra - Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana; 106 pp.
- [10] KELLER V., GERBER A., SCHMID H., VOLET B., ZBINDEN N. (2010). Lista Rossa Uccelli nidificanti. Specie minacciate in Svizzera, stato 2010. Ufficio federale dell'ambiente, Berna, e Stazione ornitologica svizzera, Sempach. Pratica ambientale n. 1019: 53 pp.
- [11] KIRCHHOFER A., BREITENSTEIN M., ZAUGG B. (2007). Lista Rossa dei pesci e ciclostomi della Svizzera. Ufficio federale dell'ambiente, Berna e Centro svizzero di cartografia della fauna, Neuchâtel. Pratica ambientale 0734: 64 pp.
- [12] LEITE RIBEIRO, M., BLANCKAERT, K., BOILLAT, J.-L., SCHLEISS, A. (2012). Allargamento locale delle confluenze. In: Schede tematiche sulla sistemazione e l'ecologia dei corsi d'acqua. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. Scheda 5.

- [13] LUBINI V., KNISPEL S., SARTORI M., VICENTINI H., WAGNER A. (2012). Liste Rosse Efemerotteri, Plecotteri, Tricotteri. Specie minacciate in Svizzera, stato 2010. Ufficio federale dell'ambiente, Berna, e Centro Svizzero di Cartografia della Fauna (CSCF), Neuchâtel. Pratica ambientale n. 1212: 111 pp.
- [14] MEIERHOFER U.A., ZUMBERHAUS M. (2009). Costruzioni in legno per sentieri. Manuale per l'ottimizzazione della pianificazione, della costruzione e dell'esercizio. Edizione originale a cura dell'Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAFP), ristampa 2009.
- [15] MONNEY J.-C., MEYER A. (2005). Lista Rossa dei rettili minacciati in Svizzera. Editori: Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna e Centro di coordinamento per la protezione degli anfibi e dei rettili in Svizzera, Berna. Collana dell'UFAFP.
- [16] MOSER, D., A. GYGAX, B. BÄUMLER, N. WYLER & R. PALESE (2002). Lista Rossa delle felci e piante a fiori minacciate della Svizzera. Ed. Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna; Centro della Rete Svizzera di Floristica, Chambésy; Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Chambésy. Collana UFAFP «Ambiente-Esecuzione». 118 pp.
- [17] PÉRIAT G., VONLANTHEN P. & DAGANI D. (2013). Studio della fauna ittica del Lago Ceresio. EAWAG/ProjetLac. Rapporto definitivo. 41 pp.
- [18] PALTRINIERI L. & JANN B. (2001). Piante sommerse (macrofite) del Ceresio: studio dei popolamenti e della distribuzione alla luce della nuova situazione trofica del lago. Rive svizzere e Campione d'Italia. Rapporto finale.
- [19] PALTRINIERI L. & JANN B. (2002). Macrofite del Lago Ceresio: studio dei popolamenti e della distribuzione alla luce della nuova situazione trofica del lago, rive svizzere e rive di Campione d'Italia. Bollettino Società Ticinese Scienze Naturali, 90 (1-2): 113-124.
- [20] PALTRINIERI L. & JANN B. (2012). Monitoraggio delle componenti biologiche: macrofite e macrozoobenthos. CIP AIS - Commissione Internazionale per la protezione delle acque italo-svizzere. Ecomorfologia delle acque comuni, programma quinquennale 2008-2012. 81 pp.
- [21] POLLINI & PALTRINIERI (2000). Cartografia del canneto del Ceresio, valutazione dello stato di salute, e proposte di gestione e rivitalizzazione. Rapporto tecnico. Ufficio della natura e del paesaggio (Dipartimento del territorio) e Federazione ticinese acquicoltura e pesca. Bellinzona.
- [22] POLLINI & PALTRINIERI (2006). Studio del potenziale di rivitalizzazione del canneto (Schede). Ufficio della natura e del paesaggio (Dipartimento del territorio). Bellinzona.
- [23] PUZZI *et al.* (2001). Carta delle vocazioni ittiche della provincia, Provincia di Varese.
- [24] ROMANÒ C. (2010). Piano ittico provinciale, Provincia di Como, con il supporto di GRAIA srl. 95 pp.
- [25] RONDININI, C., BATTISTONI, A., PERONACE, V., TEOFILI, C. (2013). Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

- [26] RÜETSCHI J., STUCKI P., MÜLLER P., VICENTINI H., CLAUDE F. (2012). Lista Rossa Molluschi (Gasteropodi e Bivalvi). Specie minacciate della Svizzera, stato 2010. Ufficio federale dell'ambiente, Berna, e Centro Svizzero di Cartografia della Fauna (CSCF), Neuchâtel. Pratica ambientale n. 1216: 148 pp.
- [27] SCANDOLARA C. & R. LARDELLI (2007). Strategia cantonale per lo studio e la protezione degli uccelli, principi e indirizzi. Repubblica e Cantone Ticino, Bellinzona, 83 pp.
- [28] SCHMIDT B.R., ZUMBACH S. 2005: Lista Rossa degli anfibi minacciati in Svizzera. Editori: Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna e Centro di coordinamento per la protezione degli anfibi e dei rettili in Svizzera, Berna. Collana dell'UFAFP Ambiente – Esecuzione. 48 pp.
- [29] SILIGARDI M. *et al.* (2011). Indice di funzionalità per lacuale IFP. ISPRA e APPA della Provincia autonoma di Trento. 69pp.
- [30] UFFICIO DEI CORSI D'ACQUA (2006). Stato ecomorfologico dei corsi d'acqua nel Cantone Ticino. Bellinzona, dati non pubbl., 49 pp.
- [31] UFAM (2011). Lista delle specie prioritarie a livello nazionale. Specie prioritarie per la conservazione e la promozione a livello nazionale, stato 2010. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. Pratica ambientale n. 1103: 132 pp.
- [32] UFAM in collaborazione con EAWAG / AWEL (2006): Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse: Ecomorphologie niveau C. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, Berne: 72 pp. (Projet de juillet 2006).