

CONTRATTO DI RICERCA ISPRA-ARPAB

*“SUPPORTO TECNICO SCIENTIFICO DELLE ATTIVITA’ CONNESSE
ALLO STUDIO DELLE COMPONENTI BIOLOGICHE E IN
PARTICOLARE LA RICERCA DI ORGANISMI BENTONICI PRESENTI
NEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI COME IL PERTUSILLO E LO
STUDIO PER LA VALUTAZIONE DELLA FUNZIONALITA’ DELLA
FASCIA PERILACUALE CON L’UTILIZZO DEL METODO - INDICE
DI FUNZIONALITA’ PERILACUALE – IFP”*

RELAZIONE FINALE

30 GIUGNO 2015



INTRODUZIONE

APPLICAZIONE DELL'IFP

VALUTAZIONI SUL MACROBENTHOS LACUSTRE DELL'INVASO DEL
PERTUSILLO

INTRODUZIONE

La Direttiva Europea 2000/60/CE ha definito un sistema per la protezione delle acque superficiali e sotterranee con lo scopo di mantenere e migliorare l'ambiente acquatico all'interno della Comunità Europea. Pur avendo raggruppato in sé molta della precedente legislazione europea in materia di acque, essa rappresenta attualmente l'atto legislativo più importante ed innovativo realizzato per la tutela degli ecosistemi acquatici. La direttiva ha adottato infatti un approccio ecologico per la protezione delle acque, integrato tra il monitoraggio chimico e biologico.

A livello nazionale l'iter legislativo che ha portato al recepimento della direttiva ha visto, ad oggi, l'emanazione dei seguenti decreti da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM):

- D. Lgs. 152/2006 recante "Norme in materia ambientale",
- DM 131/2008 "Criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici",
- DM 56/2009 "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento",
- DM 17 luglio 2009 "Individuazione delle informazioni territoriali e modalità per la raccolta, lo scambio e l'utilizzazione dei dati necessari alla predisposizione dei rapporti conoscitivi sullo stato di attuazione degli obblighi comunitari e nazionali in materia di acque",
- DM 260/2010 "Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali"
- DM 156/2013 "Regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri".

Con il D. Lgs. 152/2006, ed i suoi regolamenti e decreti attuativi, si applica in Italia l'approccio ecologico orientato ad uno sviluppo sostenibile e ad una gestione integrata delle risorse idriche. Gli elementi biologici richiesti per il monitoraggio delle acque dolci superficiali rappresentano i differenti livelli trofici dell'ecosistema: i produttori primari (fitobenthos, fitoplancton, macrofite) e i diversi livelli di consumatori (macroinvertebrati e fauna ittica); e a supporto delle analisi di queste comunità vengono studiati gli elementi chimico-fisici e idromorfologici.

Da questa doverosa premessa, nasce la collaborazione tra l'ARPAB e l'ISPRA che ha dato vita al contratto di ricerca: "Supporto tecnico scientifico delle attività connesse allo studio delle componenti biologiche e in particolare la ricerca di organismi bentonici presenti nei corpi idrici superficiali come il Pertusillo e lo studio per la valutazione della funzionalità della fascia perilacuale con l'utilizzo del metodo - indice di funzionalità perilacuale – IFP", registrato presso ARPAB all'Albo pretorio n. 464 del 4.07.2014

Tale contratto ha previsto nel suo svolgimento, e così come dettato dall'allegato tecnico, l'applicazione dell'Indice di Funzionalità Perilacuale e la valutazione sul macrobenthos rinvenuto nella zona litorale del lago del Pertusillo.

Il contratto si è svolto con una analisi preliminare del territorio dell'area del Lago del Pertusillo, analizzando cartografia, foto aeree e precedenti studi svolti sull'area.

E' stata condotta la prima uscita sul campo in data 14-15 ottobre 2014 con sopralluogo l'individuazione delle aree omogenee per l'applicazione dell'IFP e per prove di campionamento da imbarcazione e da riva. Alla stazione VL5 (Masseria Crisci) è stato campionato il macrobenthos litorale.

La seconda uscita, condotta dal 12 al 14 maggio 2015, ha comportato l'applicazione dell'indice IFP e il campionamento del macrobenthos litorale alle stazioni VL3, VL4 e VL5.

APPLICAZIONE DELL'IFP

GLI AMBIENTI PERILACUALI E DIRETTIVA QUADRO SULLE ACQUE 2000/60/CE

La Direttiva Quadro 2000/60/CE sulle acque definisce gli elementi di qualità (EQ) per la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici di qualunque tipologia, prevedendo tra gli EQ da determinare a supporto degli elementi biologici, anche elementi idromorfologici che nel caso dei laghi riguardano sia il regime idrologico (con elementi relativi alla quantità e dinamica del flusso idrico, alle connessioni con le acque sotterranee e al tempo di residenza), sia la morfologia (con elementi quali la variazione di profondità, le caratteristiche del substrato e la struttura delle rive). A questo particolare riguardo, per quanto concerne la zona perilacuale o lakeshore zone, il documento “ The Horizontal Guidance Document on the Role of Wetlands ” in Framework Directive (CIS Wetlands WG2003) è il più importante riferimento all'Art. 1 della WFD in cui si citano le wetlands come elementi dipendenti direttamente dall'ecosistema di corpi d'acqua superficiali interni come sono i laghi.

L'ecosistema della zona perilacuale più prossima all'acqua è comunemente indicata come wetland , ovvero una zona che è andata caratterizzandosi come ecotono perilacuale, con un gradiente che va dal territorio circostante all'ambiente acquatico e che può dipendere dal costante e periodico aumento di livello del lago con o senza allagamento. Il documento CIS è chiaro nel considerare la lakeshore zone come associata alle wetlands sensu Direttiva e comunque, come parte integrante di un lago, in grado di influenzare il relativo status ecologico. Di conseguenza, molti degli obiettivi e obblighi della WFD legati al corpo d'acqua possono essere allargati anche alla fascia perilacuale.

Tuttavia la Direttiva non prevede obiettivi ambientali per le wetlands e per tale motivo, al meeting di Copenhagen nel novembre 2002, gli Stati Membri hanno definito che le manomissioni della shorezone sono considerate come atti impattanti anche per lo stato ecologico del corpo d'acqua. Cioché la gestione delle wetlands , o delle zone perilacuali, deve essere considerata come parte integrante dei Piani di Bacino e l'aumento o la conservazione delle wetlands di tipo perilacuale può essere lo strumento per raggiungere gli obiettivi della WFD.

ECOLOGIA E FUNZIONI DELLA FASCIA PERILACUALE

La “fascia perilacuale”, che si estende intorno al lago con ampiezza definita, assolve a diverse funzioni ecologiche. Molti sono i fattori ambientali che contribuiscono a determinare la funzionalità ecologica della fascia perilacuale. La morfologia e le caratteristiche delle rive dei laghi assumono grande rilievo come elementi funzionali alle dinamiche ecologiche dei corpi d'acqua e alla biodiversità. I caratteri morfologici, apparentemente ininfluenti sui processi qualitativi, assumono infatti una notevole importanza per la valutazione della funzionalità delle zone litoranee. Anche la conformazione topografica del territorio adiacente al corpo d'acqua lacustre può influenzare gli scambi lago-territorio. Infatti, maggiore è la complessità geometrica del profilo di costa del lago, minore è l'influenza dell'apporto di nutrienti nei processi limnologici, in quanto la complessità geometrica riduce il contenuto di BOD, COD e TP.

L'ecosistema ripario lacustre, anche se meno palesemente rispetto a quello ripario fluviale, garantisce una cospicua disponibilità di acqua, che contribuisce alla crescita e sopravvivenza di piante, insetti, animali e microrganismi, alimentando la biodiversità e conseguente funzionalità. Le piante costituiscono un elemento di diversità strutturale e tassonomica in grado di moderare gli afflussi idrici stagionali, immagazzinando acqua e regolando gli apporti di sedimenti e nutrienti.

La topografia, il clima e la composizione geologica del suolo influenzano notevolmente la struttura e l'estensione della fascia perilacuale; allo stesso modo la vegetazione perilacuale esercita un controllo considerevole sui flussi idrici, di nutrienti, di sedimenti e sulla diffusione di specie animali e vegetali che provengono dal territorio circostante e che si spostano verso il lago. Infatti, il territorio circostante afferrisce al lago diverse quantità di nutrienti, in funzione dell'uso del territorio stesso, sia esso agricolo, industriale, urbano, incolto o altro, con apporti differenziati e soprattutto diffusi, il cui controllo è piuttosto difficile.

La fascia di vegetazione a ridosso del lago è considerata quindi come zona di transizione non solo topograficamente, ma anche funzionalmente tra il territorio circostante e il corpo d'acqua. Il contenimento dell'apporto di nutrienti dal bacino al corpo lacustre deve essere effettuato mediante il mantenimento di una fascia perilacuale vegetata, in grado di intercettare gli apporti idrici, siano essi superficiali o sotterranei, ed i nutrienti in essi contenuti.

Non meno importante appare la porzione di lago a stretto contatto con la riva, dove le macrofite sono alla base della rete trofica. La variazione di fattori come profondità, granulometria ed esposizione al moto ondoso, abbinate alle variazioni di livello, influiscono sul grado di biodiversità della comunità di macrofite. La vegetazione gioca un ruolo importante anche nella protezione delle rive.

Accanto a queste funzioni prettamente ecologiche esiste anche una funzione ricreativa, in quanto le zone costiere dei laghi, per la loro naturale conformazione, possiedono una notevole attrattiva turistica.

Per quanto riguarda la terminologia che si riferisce alle diverse porzioni della fascia perilacuale, l'IFP adotta le seguenti definizioni:

- linea di costa (shoreline): si riferisce a quella porzione di costa lacustre di contatto tra acqua e terra, che può essere nuda, erbacea o costituita da elementi vegetali più o meno complessi, come ceppi, tronchi, rami, apparati radicali, canneti o altro;
- fascia litoranea (littoral zone): indica quella porzione di lago adiacente alla linea di costa, che corrisponde alla zona eufotica (ben illuminata) ed in genere coincide con il limite di sviluppo delle macrofite sommerse; ospita comunità di fitobenthos e zoobenthos caratteristiche e fornisce rifugio a molti animali acquatici e non; è zona di deposito e sviluppo delle uova di talune specie ittiche;
- fascia riparia (riparian zone): rappresenta quella parte di territorio immediatamente adiacente al lago, in grado di influenzare significativamente il valore di qualità determinato dagli altri elementi idromorfologici, biologici o fisici e a sua volta può essere influenzata dagli allagamenti e dal moto ondoso. Viene per lo più indicata come quella porzione che svolge funzioni ecotonali, costituita da habitat per organismi sia terrestri sia acquatici e garantendo un'elevata biodiversità;

- territorio circostante (lakeside zone): interessa quella porzione di territorio che interagisce con l'ambiente lago; non ha struttura e funzione ecotonale, ma più prettamente terrestre.

Le espressioni come lakeside zone , riparian zone , littoral zone , shoreline , non riflettono appieno il significato di zona ecotonale e nel mondo scientifico manca una comunanza di espressioni per indicare la fascia ecologicamente funzionale. Infatti non esiste un unanime e condiviso accordo sulle porzioni di lago e sulle loro definizioni, tant'è che nello stesso documento del CIS Wetlands Group (CIS, 2003) per identificare la littoral zone , soprattutto quando il contesto è riferito a laghi naturali, si utilizza il termine lakeshore che, invece, altri autori definiscono in modo diverso, meno geografico - morfologico, ma più ecologico - funzionale. L'espressione lakeshore, che solo ultimamente è utilizzata in letteratura per identificare la porzione di lago che svolge sia morfologicamente sia funzionalmente il ruolo di elemento ecotonale, corrisponde alla fascia che comprende sia la littoral zone sia la riparian zone sopra descritte (Fig.1).

Il termine lakeshore quindi, viene impiegato per indicare l'area di transizione (ecotono), che mette in comunicazione l'ambiente terrestre con quello pelagico.

Ai fini della applicazione del metodo IFP per fascia perilacuale si intende una fascia topograficamente sita attorno al lago, che comprende parte della zona litorale (littoral zone fino a profondità massima di un metro) e si estende fino a 50 metri dalla linea di costa (shoreline).

Le lakeshores naturali possono avere caratteristiche diverse che dipendono dalla vegetazione e dalla geologia delle rocce, genesi, età, profondità e forma del lago, processi geomorfologici, delta di sedimentazione, azione del moto ondoso e delle correnti, cambi di livello. Esse espletano in modo efficiente il ruolo di ecotono separando e, nel contempo, mettendo in relazione l'habitat terrestre con quello lacustre, regolando i flussi sink-source tra i comparti a contatto. Inoltre, esse esercitano parecchie funzioni ecologiche di filtro per i nutrienti di origine diffusa, esercitando l'azione tampone e autodepurativa della acque proprie delle fasce (litoranea e riparia) che la compongono.

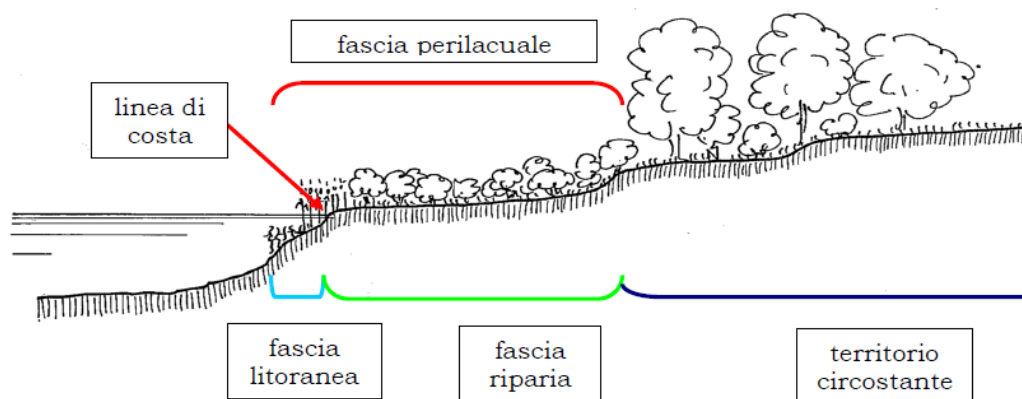
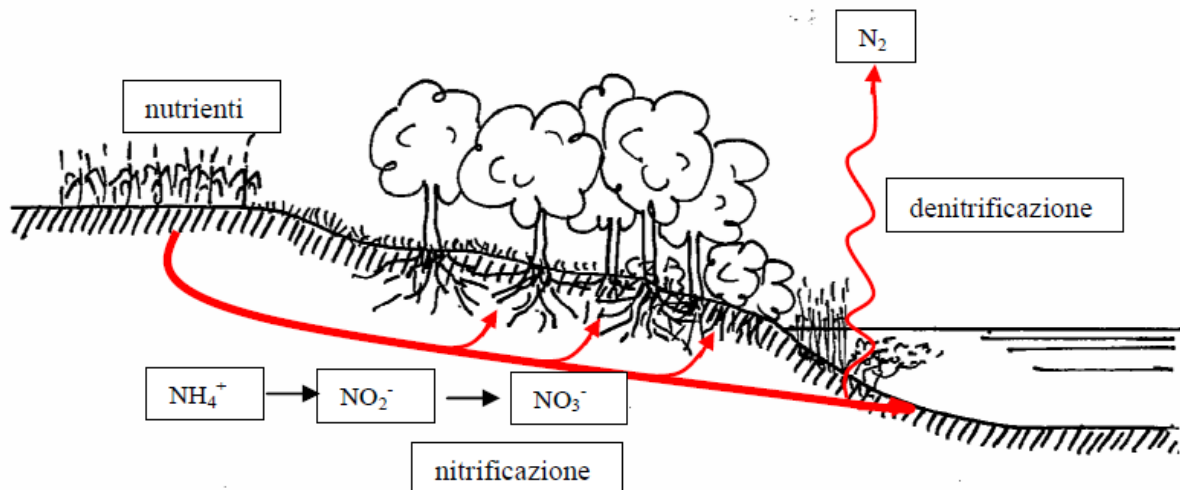


Fig. 1 - Schema delle diverse porzioni perilacuali.

La fascia perilacuale

La fascia perilacuale, ecologicamente integra, acquista notevole importanza funzionale per le diverse attività che svolge nei confronti dell'ecosistema lacustre:

- 1) Filtro - Le piogge e il ruscellamento superficiale dell'acqua sono rallentati dalla vegetazione, che favorisce l'infiltrazione e i processi di cattura dei sedimenti e degli inquinanti (Fig. 2).
- 2) Protezione dall'erosione - Le radici arboree trattengono il terreno delle rive impedendo o rallentando il processo di erosione operato dal moto ondoso naturale o indotto dai natanti.
- 3) Rimozione dei nutrienti - I nutrienti come azoto o fosforo provenienti dal bacino circostante, possono essere intercettati dagli apparati radicali della vegetazione della fascia perilacuale e metabolizzati ed immagazzinati in foglie, tronco e radici. Il fosforo è il principale nutriente limitante dei laghi e produce un'accelerazione del processo eutrofico delle acque lacustri. La sua rimozione può avvenire mediante tre diverse soluzioni: a) deposito nei sedimenti lacustri; b) adsorbimento del fosforo disciolto, come ortofosfato, e sua immobilizzazione nelle particelle del sedimento di fondo; c) uptake o prelievo di azoto e fosforo ortofosfato solubile con la suzione operata dagli apparati radicali della vegetazione perilacuale (Fig. 2). L'efficacia della fascia tampone risente della durata, intensità e periodo in cui confluiscono i flussi idrici legati alle attività climatiche stagionali: ad esempio, la vegetazione perilacuale, generalmente composta da piante decidue, presenta una maggior efficienza di filtro e rimozione dei nutrienti nel periodo vegetativo rispetto al periodo di dormienza fisiologica.
- 4) Controllo della temperatura - Attraverso l'ombreggiamento prodotto dalla chioma degli alberi si può avere un'attenuazione dell'irraggiamento solare ed un controllo della temperatura nella striscia d'acqua a contatto con la costa, dove più spesso si insedia la fauna e dove avvengono le deposizioni di uova.
- 5) Habitat - La fascia perilacuale vegetata forma un habitat ideale per molte specie di animali (anfibi, rettili, uccelli, mammiferi, insetti ecc.), fornendo loro rifugio e cibo necessario per la sopravvivenza e riproduzione (Callow & Petts, 1994). A tale aspetto si associa anche una valenza della fascia costiera come habitat per la fauna ittica e quindi come elemento da tutelare o riqualificare anche per il mantenimento della risorsa alieutica.
- 6) Valore antropico - Una fascia perilacuale vegetata e alberata assume particolare valore per caratterizzare il lago sia dal punto di vista naturalistico, sia estetico. Altre volte assume valore culturale storico- archeologico per la presenza di manufatti di pregio storico.



L'ecosistema della zona perilacuale più prossima all'acqua è comunemente indicata come wetland , ovvero una zona che è andata caratterizzandosi come ecotono perilacuale, con un gradiente che va dal territorio circostante all'ambiente acquatico e che può dipendere dal costante e periodico aumento di livello del lago con o senza allagamento.

L'Indice di Funzionalità Perilacuale IFP: protocollo di applicazione

La scheda del metodo risulta articolata in tre gruppi di descrittori:

1) Parametri generali

- (a) Topografici
- (b) Morfologici
- (c) Climatici
- (d) Geologici
- (e) Diversi

2) Parametri ecologici

- (a) Tipologia vegetazione
- (b) Ampiezza
- (c) Continuità
- (d) Interruzione

3) Parametri socio-economici

- (a) Generali
- (b) Uso del territorio

- (c) Infrastrutture
- (d) Turismo
- (e) Infrastrutture turistiche
- (f) Attività produttive

Indagini preparatorie

L'applicazione della scheda IFP va preceduta da un'analisi "a tavolino" dell'ambiente lacustre in esame. Innanzitutto è importante disporre di un'adeguata cartografia, utile sia per inquadrare il lago nel suo insieme, sia per individuare le vie di accesso alle sponde e poi sul campo per segnare i tratti omogenei.

Durante il rilevamento risulta utile la consultazione di carte tematiche contenenti informazioni georeferenziate (uso del suolo, carta della vegetazione, curve di livello, eventuale batimetria, foto aeree, carta tecnica, etc.). Indipendentemente dalla scala prescelta per la restituzione dei risultati, per il lavoro sul campo è necessaria una carta alla scala 1:10.000 per poter individuare con un certo dettaglio gli elementi necessari all'analisi ambientale.

E' consigliabile, inoltre, lo studio preventivo di fotografie aeree per rendersi conto delle effettive caratteristiche generali delle fasce perilacuali che non sempre sono bene interpretate con un rilevamento dal suolo.

I parametri ritenuti utili per la determinazione dell'IFP vanno raccolti in una scheda di campo, suddivisa in due parti. La prima, con i dati generali, viene compilata per l'intero lago; la seconda, con i dati ecologico-morfologici, viene compilata per ciascun tratto omogeneo, ovvero per ciascun tratto che presenta caratteristiche eco-funzionali simili e costanti nello spazio.

Il tratto omogeneo viene individuato sul campo e sulla scorta delle informazioni raccolte dall'esame delle ortofotocarte.

Il cambio di tratto e di scheda avviene ogni volta che la fascia varia in maniera evidente, soprattutto nelle caratteristiche riguardanti il peso degli impatti (es. artificializzazioni) o della struttura della fascia perilacuale (composizione, ampiezza, conformazione ecc.). Non esiste una lunghezza prestabilita per il tratto omogeneo, che può essere anche dell'ordine dei chilometri, ma deve essere uguale o superiore al tratto minimo rilevabile (TMR). La dimensione del TMR non è facilmente caratterizzabile, in quanto dipende dalla grandezza del lago, dal peso degli impatti antropici, dalla struttura e conformazione della fascia perilacuale e altro.

Nel caso di grandi laghi (perimetro superiore ai 50 km), in linea di massima, il tratto minimo è da considerarsi non inferiore ai 200 metri, salvo la presenza di tratti con particolari caratteristiche o impatti antropici che possono richiedere la compilazione di una scheda a parte.

Le informazioni richieste nella prima parte della scheda possono essere reperite da dati cartografici e bibliografici oppure, da eventuali campagne di monitoraggio. In ogni caso, si tratta di

informazioni aggiuntive che arricchiscono la conoscenza dell'ambiente lacustre in esame, ma che non sono direttamente utilizzate per l'assegnazione del giudizio di funzionalità della fascia perilacuale.

| | INDICATORE | espressione parametro | tipologia |
|-------------|--|-------------------------|------------------|
| TOPOGRAFICI | origine ¹ | - | categoria |
| | tipo ² | - | categoria |
| | locazione ³ | - | categoria |
| | latitudine | gradi, primi e secondi | numerico |
| | longitudine | gradi, primi e secondi | numerico |
| | quota lago | metri slm | numerico |
| | quota media bacino imbrifero | metri slm | numerico |
| MORFOLOGICI | area bacino imbrifero (SB) | km ² | numerico |
| | pendenza rive | gradi o percentuale | numerico |
| | sviluppo linea di costa | - | numerico |
| | area lago (SL) | km ² | numerico |
| | volume | km ³ | numerico |
| | profondità massima | metri | numerico |
| | profondità media | metri | numerico |
| | tempo medio di residenza | anni | numerico |
| | portata immissari/emissari | m ³ /secondo | numerico |
| | rapporto SB/SL | - | numerico |
| | sbalzi di livello | - | presenza/assenza |
| CLIMATICI | piovosità | mm/anno | numerico |
| | temperatura max media di gennaio | gradi centigradi | numerico |
| | temperatura max media di luglio | gradi centigradi | numerico |
| | tipologia substrato geologico prevalente | - | categoria |
| DIVERSI | ciclo termico | - | categoria |
| | trasparenza estiva (disco Secchi) | metri | numerico |
| | classificazione trofica usando i principali indicatori | - | categoria |

¹ = tettonico, vulcanico, glaciale, lanca, di frana, endorreico, costiero, stagionale, altro

² = artificiale, naturale aperto, naturale largo, naturale chiuso, naturale regolato, altro

³ = alpino (montano), prealpino (mezza montagna), pianiziale

⁴ = calcareo, magmatico, metamorfico, sedimentario, altro

⁵ = olomittico, monomittico, dimittico, polimittico, meromittico, amittico, altro

⁶ = ultraoligotrofico, oligotrofico, mesotrofico, eutrofico, ipertrofico

La seconda parte della scheda si riferisce alle condizioni di ogni singolo tratto omogeneo di fascia perilacuale, scelto secondo le modalità descritte in seguito.

| PARAMETRO | TIPOLOGIA | VALORI | NOTE |
|---|-----------|------------------|--|
| 1. Ampiezza della fascia perilacuale | categoria | 0, 1, 2, 3, 4, 5 | |
| 2. Caratterizzazione della vegetazione perilacuale | | | |
| 2.1 Copertura/composizione % | numerico | % - da 0 a 1 | $\Sigma = 1$, tranne casi particolari |
| 2.2 Vegetazione igrofila e non igrofila | numerico | % - da 0 a 1 | $\Sigma = 1$ |
| 2.3 Presenza specie esotiche | numerico | % - da 0 a 1 | |
| 2.4 Eterogeneità vegetazione arborea-arbustiva | numerico | da 0 a 1 | |
| 3. Continuità della vegetazione perilacuale | categoria | 0, 0,5, 1 | |
| 4. Presenza di interruzioni entro la fascia perilacuale | numerico | da 0 a 1 | |
| 5. Tipologia di uso antropico nella fascia perilacuale | categoria | 0, 0,5, 1 | |
| 6. Uso prevalente del territorio circostante | categoria | 0, 1, 2, 3 | |
| 7. Infrastrutture | numerico | da 0 a 1 | |
| 8. Fascia perilacuale emersa | | | |
| 8.1 Pendenza media | categoria | 0, 1, 2, 3, 4, 5 | |
| 8.2 Confronto pendenza area emersa/sommersa | categoria | 0, 1 | |
| 9. Profilo della riva | | | |
| 9.1 Concavità e convessità | numerico | da 0 a 1 | |
| 9.2 Complessità | numerico | da 0 a 1 | |
| 10. Artificialità della riva | numerico | da 0 a 1 | |
| 11. Canalizzazione apparente del run-off | categoria | 0, 0,5, 1 | |
| 12. Giudizio personale | categoria | 0, 1, 2, 3, 4, 5 | |

Livelli e mappe di funzionalità

La valutazione finale viene tradotta in 5 livelli di funzionalità, espressi con numeri romani (da I che indica la situazione migliore, a V che indica quella peggiore), ai quali corrispondono i relativi giudizi di funzionalità.

Il metodo non prevede situazioni intermedie come in altri indici, in quanto il risultato della *classification tree* offre dei valori probabilistici di assegnazione dei livelli e per definizione si assume il più probabile come giudizio finale. Tuttavia è possibile che il risultato della *classification tree* non dia una chiara predominanza di un livello rispetto ad altri: in tal caso sarà compito dell'operatore definire una realistica interpretazione dei dati.

Ad ogni livello di funzionalità viene associato un colore convenzionale per la rappresentazione cartografica. La rappresentazione grafica viene effettuata con un buffer (opzione GIS) lungo la costa del lago suddiviso nei vari tratti individuati ai quali si associa il colore corrispondente al Livello di Funzionalità ottenuto. La mappa può essere eseguita in scala 1:10.000 o 1:25.000 per una rappresentazione di dettaglio e in scala 1:50.000 per una rappresentazione d'insieme. È opportuno, ai fini di un utilizzo operativo e puntuale dei dati ottenuti, non limitarsi alla lettura cartografica, ma esaminare nel dettaglio i valori di IFP ed, eventualmente, i punteggi assegnati alle diverse domande. Ciò può consentire di evidenziare meglio le componenti ambientali più compromesse e di conseguenza di orientare le politiche di ripristino ambientale.

| LIVELLO DI FUNZIONALITÀ | GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ | COLORE |
|-------------------------|--------------------------|---------|
| I | eccellente | blu |
| II | buono | verde |
| III | mediocre | giallo |
| IV | scadente | arancio |
| V | pessimo | rosso |

Data:
 Lago:
 Numero scheda:
 Delimitazione tratto:
 Numero foto:
 Rilevatori:
 Coordinate GPS:

FASCIA PERILACUALE

confine della fascia determinato da

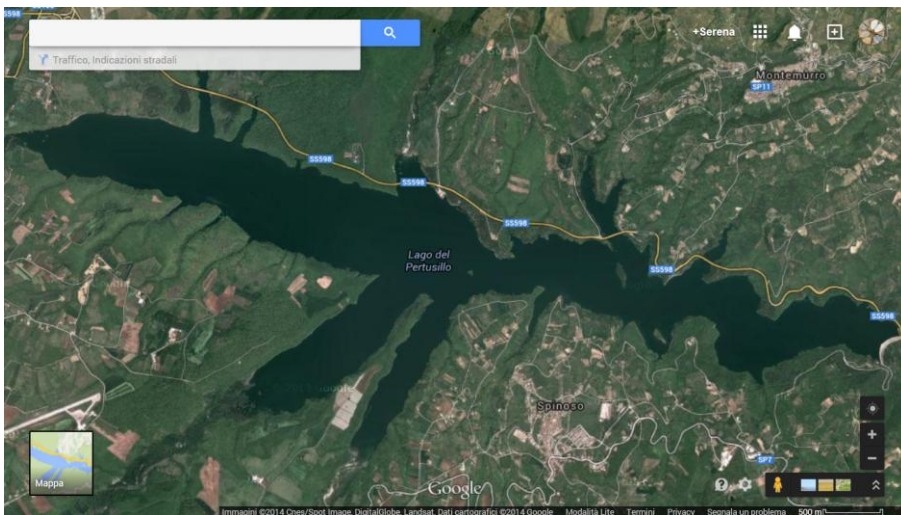
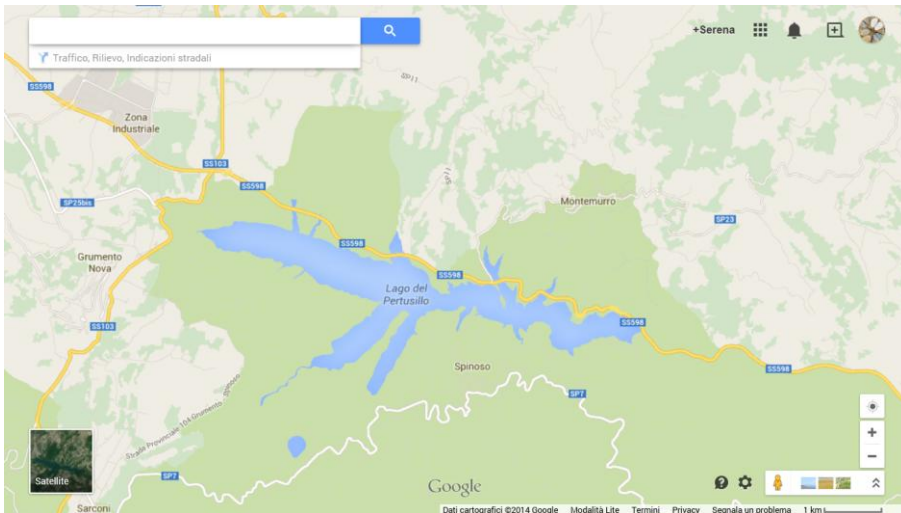
nella fascia perilacuale individuata fino ad un massimo di 50 m (quando FP ha ampiezza maggiore)

| | |
|---|---------|
| 1. Ampiezza della fascia perilacuale | |
| 0 | 0 |
| 1-5 m | 1 |
| 5- 10 m | 2 |
| 10- 30 m | 3 |
| 30-50 m | 4 |
| > 50 m | 5 |
| 2. Caratterizzazione della Vegetazione perilacuale | |
| 2.1 Copertura/composizione % (espressa da 0 a 1) | |
| alberi % | |
| arbusti % | |
| canneto % | |
| erbe % | |
| suolo nudo % | |
| 2.2 Vegetazione igrofila e non igrofila (espressa da 0 a 1) | |
| igrofile | |
| non igrofile% | |
| 2.3 Presenza specie esotiche | |
| esotiche % | |
| 2.4 Eterogeneità vegetazione arborea-arbustiva | |
| specie arboree-arbustive autoctone igrofile >2/3 | |
| diversificata | 1 |
| intermedia | 0,9-0,7 |
| monospecifica | 0,6 |
| specie arboree-arbustive autoctone igrofile <2/3 e specie arboree-arbustive autoctone >2/3 | |
| diversificata | 0,5 |
| intermedia | 0,4-0,3 |
| monospecifica | 0,2 |
| specie arboree-arbustive autoctone igrofile <2/3 e specie arboree-arbustive autoctone <2/3 | |
| prevalenza autoctone | 0,1 |
| prevalenza esotiche | 0 |
| vegetazione arborea-arbustiva assente | 0 |
| 3. Continuità della vegetazione perilacuale | |
| fascia arborea e arbustiva | |
| assente | 0 |
| discontinua | 0,5 |
| continua | 1 |
| fascia canneto bagnato | |
| assente | 0 |
| discontinua | 0,5 |
| continua | 1 |
| fascia canneto asciutto | |
| assente | 0 |
| discontinua | 0,5 |
| continua | 1 |
| 4. Presenza di interruzioni entro la fascia perilacuale | |
| assente | 0 |
| intermedio | |
| presente su tutto il tratto | 1 |
| 5. Tipologia di uso antropico nella fascia perilacuale | |
| prati incolti, sentiero o strada sterrata, etc. | 0 |
| urbanizzazione rada, prato coltivato, etc. | 0,5 |
| area urbanizzata, etc. | 1 |

RIVA E TERRITORIO CIRCOSTANTE

| | | |
|--|---|---|
| 0-200 m | 6. Uso prevalente del territorio circostante | |
| | foreste e boschi | 0 |
| | prati, pascoli, boschi, arativi, incolti | 1 |
| | colture stagionali e/o permanenti e urbanizzazione rada | 2 |
| | area urbanizzata | 3 |
| | 7. Infrastrutture | |
| | strade provinciali/statali | |
| | assente | 0 |
| | intermedio | |
| | presente su tutto il tratto | 1 |
| | ferrovie | |
| | assente | 0 |
| | intermedio | |
| | presente su tutto il tratto | 1 |
| | parcheggi | |
| | assente | 0 |
| | intermedio | |
| presente su tutto il tratto | 1 | |
| infrastrutture turistiche | | |
| assente | 0 | |
| intermedio | | |
| presente su tutto il tratto | 1 | |
| 8. Fascia perilacuale emersa | | |
| 8.1 Pendenza media | | |
| pianeggiante | 0 | |
| pendenza appena apprezzabile | 1 | |
| evidente, ma superabile senza problemi | 2 | |
| significativa, ma superabile da sentieri o rampe | 3 | |
| forte; strade o sentieri con tornanti | 4 | |
| estrema, non superabile da veicoli | 5 | |
| 8.2 Confronto pendenza area emersa/sommersa | | |
| non concorde | 0 | |
| concorde | 1 | |
| 9. Profilo della riva | | |
| 9.1 Concavità e convessità | | |
| concavità | | |
| assente | 0 | |
| intermedio | | |
| presente su tutto il tratto | 1 | |
| convessità | | |
| assente | 0 | |
| intermedio | | |
| presente su tutto il tratto | 1 | |
| 9.2 Complessità | | |
| assente | 0 | |
| intermedio | | |
| presente su tutto il tratto | 1 | |
| 10. Artificialità della riva | | |
| assente | 0 | |
| intermedio | | |
| argini in cemento, o comunque non permeabili | 1 | |
| 11. Canalizzazione apparente del run-off | | |
| nessuna direzione di flusso prevalente | 0 | |
| intermedio | | |
| tutto lo scolo convergente in un unico punto | 1 | |
| 12. Giudizio personale | | |
| eccellente | 1 | |
| buono | 2 | |
| medio | 3 | |
| scadente | 4 | |
| pessimo | 5 | |

2. VALUTAZIONE DEL TERRITORIO PER L'APPLICAZIONE DELL'IFP



Dal sopralluogo effettuato in data 14 ottobre 2014 si è rilevato l'abbassamento considerevole del livello delle acque, tanto che i rami laterali dove sopra passa la strada statale 598 erano completamente asciutti.


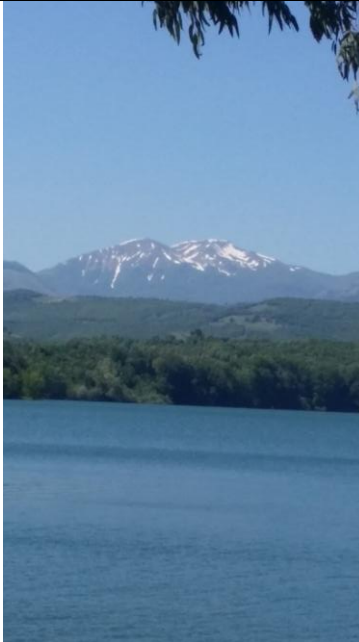
Come si evince chiaramente anche dalle foto satellitari ed aerea soprastanti, la fascia perilacuale è quasi costantemente una fascia alberata.

Tutto il lago sulla sinistra è costeggiato, a distanza ed altezza variabile dalla strada statale, che sovrasta anche tre anse lacuali (al momento del sopralluogo completamente in asciutta).

Nelle fasce di ampiezza 0-50mt e 0-200mt si ritiene l'ambiente fondamentalmente omogeneo da non giustificare cambi di scheda IFP.

Si ritiene però utile ai fini conoscitivi la suddivisione in due tratti, riva sinistra e riva destra che differenzino almeno per il passaggio di una grande arteria stradale anche se essa nella maggior parte del tragitto scorre oltre i 200 mt dalla linea di costa.

Durante l'uscita del 12-14 maggio 2015 si è rilevato il notevole innalzamento delle acque che avevano di nuovo riempito le anse laterali e parzialmente sommerso le alberature circostanti.

| | |
|--|---|
|  |  |
| VL5 | VL5 |



VL5



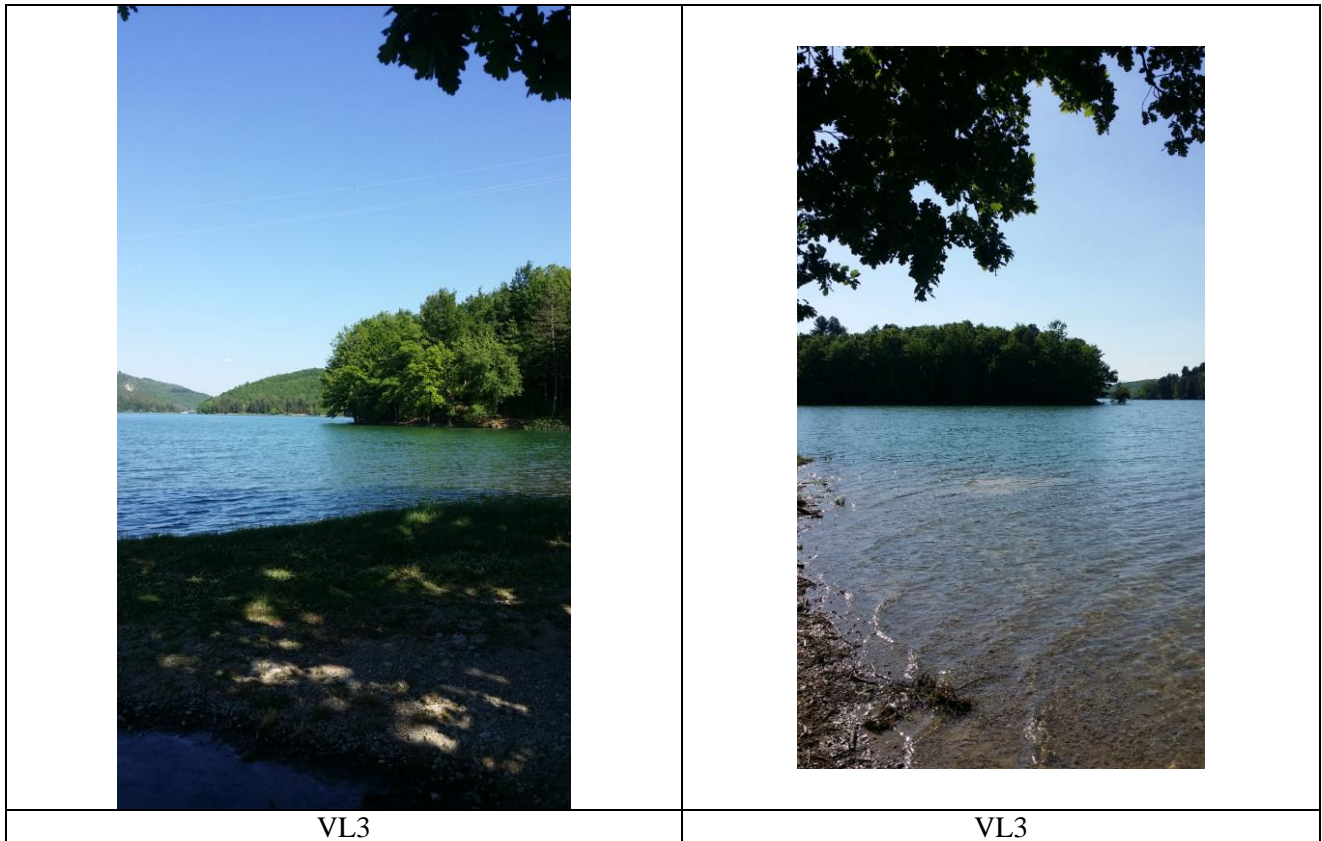
VL4



VL4



VL4



SCHEDA 1 RIVA SINISTRA
SCHEDA 2 RIVA DESTRA

La fascia perilacuale è costituita prevalentemente da essenze arboree e per brevi tratti da copertura erbacea. La copertura arborea è caratterizzata da Salice (*Salix* spp.) e Pioppo (*Populus* spp.) specie igrofile, tipiche degli ambienti acquatici; in alcuni periodi dell'anno si possono vedere diversi individui appartenenti a queste specie in buona parte sommersi dall'acqua. Altri tratti di sponda, invece, sono caratterizzati dalla presenza di Cerro (*Quercus cerris*) ed Eucalipti. A causa delle notevoli escursioni del livello dell'acqua nel corso dell'anno, lungo le sponde del lago non sono molto diffuse specie arbustive ed erbacee tipiche degli ambienti palustri.

Calcolo del livello di funzionalità perilacuale

Il calcolo procede con l'applicazione di un Classification tree che prende in considerazione 9 parametri riportati nella scheda analitica:

- artificialità della riva
- copertura vegetazione erbacea
- interruzioni della fascia perilacuale
- concavità del profilo di riva
- copertura del canneto
- copertura specie arboree
- infrastrutture stradali
- eterogeneità vegetazione arborea
- copertura specie non igrofile

Le informazioni relative ai descrittori che non concorrono a definire il valore dell'indice risultano utili per lo studio delle caratteristiche morfologiche ed ecologiche delle zone perilacuali.

La valutazione finale viene tradotta in 5 livelli di funzionalità, espressi con numeri romani (da I che indica la situazione migliore, a V che indica quella peggiore), ai quali corrispondono i relativi giudizi di funzionalità.

Il metodo non prevede situazioni intermedie come in altri indici, in quanto il risultato della classification tree offre dei valori probabilistici di assegnazione dei livelli e per definizione si assume il più probabile come giudizio finale.

Tuttavia è possibile che il risultato della classification tree non dia una chiara predominanza di un livello rispetto ad altri: in tal caso sarà compito dell'operatore definire una realistica interpretazione dei dati.

| LIVELLO DI FUNZIONALITÀ | GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ | COLORE |
|-------------------------|--------------------------|---------|
| I | eccellente | blu |
| II | buono | verde |
| III | mediocre | giallo |
| IV | scadente | arancio |
| V | pessimo | rosso |



Risultato applicazione IFP maggio 2015: Livello di Funzionalità con giudizio Eccellente

CONSIDERAZIONI

Secondo quanto riportato dal manuale IFP tale metodo è applicabile anche agli invasi. Si rileva però come, in queste particolari situazioni, le ampie variazioni di livello dovute sia alla stagionalità che alla gestione dei bacini, non vengano adeguatamente considerate almeno in maniera diretta. A titolo esplicativo se l'indice fosse stato calcolato durante il sopralluogo di ottobre il risultato sarebbe stato un III livello di funzionalità. Andando a mediare tra i due risultati, la valutazione intermedia, e quindi il II livello, appare come il giudizio più realistico.



Risultato IFP mediato tra le osservazioni dell'Ottobre 2014 e la scheda maggio 2015: livello di funzionalità Buono

VALUTAZIONI SUL MACROBENTHOS LACUSTRE DELL'INVASO DEL PERTUSILLO

PREMESSA

I macroinvertebrati bentonici lacustri vivono all'interno del sedimento (endobentos) o su di esso (epibentos); nel sedimento essi spesso costruiscono tubi (Oligocheti, Chironomidi) o si muovono sopra di esso (bentos vagile, Crostacei, Efemerotteri etc.). Nei sedimenti possono infine svolgere l'intero ciclo vitale (Oligocheti) o solo una parte di esso (Insetti).

I sedimenti svolgono un ruolo fondamentale nei processi chimici e biologici dell'ecosistema lacustre, in quanto le sostanze disciolte nell'acqua sovrastante vi si accumulano; la capacità di trattenere o rilasciare diversi elementi (il fosforo ad es.) condiziona lo stato trofico e la produttività del lago.

Il protocollo di campionamento per il monitoraggio del benthos lacustre è standardizzato e quindi utile a raccogliere dati che sono funzionali alla valutazione dello stato ecologico attraverso l'applicazione dell'indice di qualità basato sui macroinvertebrati.

Il campionamento dei macroinvertebrati è svolto in almeno due periodi stagionali:

- in **primavera**, corrispondente al periodo di circolazione delle acque nella maggior parte dei nostri laghi,
- in **autunno**, nel periodo successivo all'instaurarsi della stratificazione estiva a causa delle elevate temperature raggiunte in superficie.

La scelta del periodo più adeguato per il campionamento è modulata in funzione degli obiettivi del monitoraggio e delle caratteristiche climatiche dei laghi indagati.

Per gli invasi o comunque per i laghi soggetti a forti escursioni di livello, ad esempio per la presenza di captazioni, si dovrà porre attenzione ai periodi con forti riduzioni di livello.

Il campionamento deve comunque sempre essere antecedente al periodo di intenso sfarfallamento degli insetti (indicativamente prevedibile verso fine inverno-inizio primavera), per non incorrere in errori nella valutazione della composizione del popolamento macrobentonico.

Nell'ambito degli invasi, i più recenti corpi idrici lacustri derivanti da sbarramenti fluviali, sono stati costruiti a partire dai primi decenni del '900. Fra di essi riconosciamo invasi con scarso trasporto solido, ossia corpi idrici molto giovani che non hanno avuto il tempo di ricevere forti quantitativi di particolato dal bacino imbrifero e che hanno anche scarsi *input* dalla conca lacustre dove la flora e la fauna insediate contribuiscono alla creazione di sedimento solamente durante i periodi dell'anno di maggior fioritura, e invasi a forte trasporto solido in quanto allacciati ad altri bacini con significativo interrimento annuo.

Nel predisporre un piano di campionamento di questi ambienti si deve tenere conto innanzitutto dello sfruttamento delle loro acque, che nell'Ecoregione mediterranea è intensivo nel periodo estivo, in corrispondenza di più elevate temperature, più intensa evaporazione e lunghi periodi di siccità. Dovendo mantenere un campionamento semestrale, il periodo di circolazione delle acque coincide grossolanamente con quello dell'Ecoregione alpina (leggermente anticipato per le più miti temperature), mentre il periodo di stratificazione, decisamente protratto nel tempo (da Aprile a Novembre), si sovrappone all'emunzione d'acqua per uso irriguo e/o potabile. Non si può quindi aspettare la fine di questo periodo per effettuare il campionamento, in quanto la scarsità d'acqua riduce notevolmente la profondità del corpo idrico, ma il campionamento dovrà necessariamente essere effettuato in periodo antecedente rispetto alle forti riduzioni di volume.

Solitamente, in un lago derivante da sbarramento fluviale a scarso trasporto solido si posiziona un unico transetto che consideri le tre profondità prima menzionate. Quando tale ambiente ha forma pressoché lineare e l'immissario è unico, il transetto deve essere predisposto secondo l'asse lacustre maggiore: la prima stazione sarà posta in corrispondenza dell'entrata dell'immissario, l'ultima in corrispondenza dello sbarramento, in area protetta, mentre la seconda in un punto intermedio fra i due. Se invece la forma è complessa e sinuosa, sicuramente il corpo idrico è dotato di più tributari; si deve quindi considerare un transetto in corrispondenza dell'asse maggiore, più una serie di punti corrispondenti all'entrata di ciascuno dei tributari. Qualora il corpo idrico avesse profondità ragguardevoli (superiori al pescaggio dell'imbarcazione) anche lungo gli assi secondari, i punti di campionamento per ogni asse (corrispondente a un tributario) dovranno essere due (Cooke *et al.*, 1986).

Anche il campionamento di questi ambienti presenta criticità, in particolare l'assoluta sicurezza dell'operatore e la modalità di campionamento. Nel primo caso, l'Ente gestore del corpo idrico fornisce agli operatori una mappa delle zone pericolose (esempio: eventuali presenze di centri abitati rimasti coperti dall'acqua al momento del riempimento dell'invaso, in particolare campanili; l'area antistante la diga, qualora l'emunzione avvenga con creazione di vortici e mulinelli). Nel secondo caso, la ricerca del punto di campionamento è in molti casi difficile, perché i laghi, soprattutto se derivati da sbarramenti fluviali, sono troppo giovani per aver accumulato sufficiente sedimento, in particolar modo nelle prime due fasce ed in presenza di sponde ripide. Può essere molto utile dotarsi di ecoscandagli che permettano di rilevare l'alveo fluviale, dove si raccoglie la maggior parte del sedimento, e qui tentare di mantenere l'imbarcazione il più ferma possibile e far scendere la draga.

Nel pianificare nel tempo l'eventuale monitoraggio di tali corpi idrici, si deve tenere conto delle pratiche di rimozione del sedimento a cui tali ambienti possono essere sottoposti, qualora il trasporto solido sia significativo in relazione alle caratteristiche fisiche del corpo idrico, all'erosività delle aree che alimentano il bacino imbrifero e allo stato di dissesto idrogeologico del bacino, pratiche che sono regolate dalla normativa nazionale. Una volta che il sedimento di fondo è completamente rimosso, ci vogliono almeno 2-3 anni per un recupero dal punto di vista faunistico; qualora invece venga rimosso solamente in modo parziale, il recupero può essere pressoché immediato. Nel caso di corpi idrici naturali ampliati e di invasi di origine fluviale con forte

contributo di materiale sospeso dal bacino si procederà nella distribuzione dei transetti come per i laghi naturali, evitando di campionare lungo l'asse che unisce il tributario principale con il muraglione della diga. Nei laghi artificiali, in assenza di tributari, si procede come nei laghi naturali poco profondi.

CAMPIONAMENTO E VALUTAZIONE

L'intenzione di effettuare due campionamenti del benthos lacustre, da barca con l'utilizzo di una benna, si è rivelato impossibile. Si è riscontrata una particolare durezza del sedimento depositato che non permette la cattura dello stesso dalla benna, seppur con pesi aggiuntivi.

Si è proceduto quindi al campionamento del benthos in zona litorale con l'utilizzo di un retino immanicato identico a quello utilizzato in acqua corrente manovrandolo da riva fino ad una profondità di 0.5 mt.

Durante il sopralluogo di ottobre si è proceduto al solo campionamento sul sito VL5 (Masseria Crisci), ritenendo il campionamento poco significativo sulla fauna litorale in quanto il livello delle acque era notevolmente diminuito con un arretramento della linea di costa di almeno 30 mt.

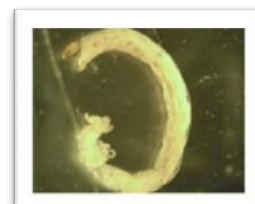
Nella seconda uscita (12-14 maggio) si sono campionate con la stessa modalità le stazioni VL3, VL4 e VL5.

| Stazione | Ottobre 2014 | Maggio 2015 |
|----------|---|--|
| VL3 | | Insetti – Ditteri - <i>Chironomus</i> sp Eterotteri – Corixidae – <i>Cymatia</i> Crustacea - Ostracoda Crustacea - Copepoda – <i>Cyclopidae</i> |
| VL4 | | Oligocheta - Naididae Heteroptera – Corixidae – <i>Cymatia</i> Crostei - Copepoda – <i>Cyclopidae</i> <i>Daphnia pulex</i> |
| VL5 | Ditteri – Chironomidi – <i>Chironomus tumni-plumosus</i> Annelida Hirudinea – <i>Helobdella – H. stagnalis</i> | Oligocheta - Naididae Crustacea - Copepoda – <i>Cyclopidae</i> Insetti – Ditteri - <i>Chironomus</i> sp Crustacea - Ostracoda |

Essendo il numero degli organismi rinvenuti esiguo non si applicano metodiche di classificazione dell'ecosistema, peraltro ancora non ufficializzate per i corpi idrici altamente modificati o artificiali.

Quella che segue è una breve analisi dell'ecologia dei gruppi rinvenuti.

Ditteri – Chironomidi – *Chironomus tumni-plumosus* e *Chironomus* sp.
Gruppo ad ampissima distribuzione, ubiquitari in ambienti acquatici.
Resistenti all'inquinamento e a forti carenze di ossigeno.





Annelida Hirudinea – Fam. Glossiphonidae – gen. Helobdella – *H. stagnalis*
Le sanguisughe d'acqua dolce sono in genere euriecie, con predilezione per condizioni beta-saprobiche e di scarso interesse come bioindicatori. La specie rinvenuta può vivere a lungo in forte carenza di ossigeno

Insecta Heteroptera Nepomorpha – *Cymatia coleoptrata*

Specie presente in corpi idrici con elevato contenuto di sostanza organica

Crustacea Ostracoda

La classe Ostracoda comprende crostacei di piccole dimensioni, prevalentemente comprese tra 0.2 e 30 mm di lunghezza, capaci di vivere in qualsiasi ambiente acquatico, dalle profondità oceaniche alle sorgenti idrotermali, ed eccezionalmente in ambienti continentali molto umidi. La maggior parte degli ostracodi sono bentonici ma un certo numero di specie trascorre nella colonna d'acqua l'intero ciclo vitale o soltanto una sua parte

Crustacea Copepoda Cyclopoida

I Ciclopoidi costituiscono un vasto ordine di Copepodi che comprende famiglie in prevalenza marine. Una sola famiglia, quella dei Ciclopidi, ha colonizzato le acque dolci continentali, pur conservando qualche rappresentante in acque salmastre. Tra i Copepodi delle acque continentali italiane, i Ciclopidi sono la famiglia più ricca di specie e la meglio conosciuta da un punto di vista tassonomico ed ecologico. I



Ciclopidi delle acque dolci superficiali sono tutti sia 93 planctonici che, in prevalenza, bentonici, e sono stati raccolti in ogni tipologia ambientale, essendo forse il gruppo animale che ha mostrato la più ampia radiazione adattativa nelle acque continentali.

Crustacea Branchiopoda Cladocera

I Cladoceri delle acque interne italiane comprendono 45 generi e 111 specie a cui vanno aggiunte una decina di sottospecie appartenenti ai generi *Ceriodaphnia*, *Daphnia* e *Alona*, il cui stato tassonomico è ancora da stabilire. La sistematica di alcuni gruppi di specie è, infatti, resa difficile dalla possibilità di ibridazione e dal presentarsi di forme intermedie, come è stato dimostrato per *Bosmina* e *Daphnia* (Flössner e Kraus, 1986; Schwenk, 1997). Planctonici

I gruppi tassonomici rinvenuti descrivono un corpo idrico con possibili periodiche carenze di ossigeno e alta carica di nutrienti.

ALLEGATO: SCHEDE 1 E 2 IFP

Data: 12 MAGGIO 2015
 Lago: PERTUSILLO
 Numero scheda: 4
 Delimitazione tratto: RIVA SINISTRA INVASO
 Numero foto:
 Rilevatori:
 Coordinate GPS:

FASCIA PERILACUALE

confine della fascia determinato da

| 1. Ampiezza della fascia perilacuale | |
|--------------------------------------|---|
| 0 | 0 |
| 1-5 m | 1 |
| 5- 10 m | 2 |
| 10- 30 m | 3 |
| 30-50 m | 4 |
| > 50 m | 5 |

| 2. Caratterizzazione della Vegetazione perilacuale | |
|--|---------|
| 2.1 Copertura/composizione % (espressa da 0 a 1) | |
| alberi % | 0,7 |
| arbusti % | 0,05 |
| canneto % | — |
| erbe % | 0,15 |
| suolo nudo % | 0,10 |
| 2.2 Vegetazione igrofila e non igrofila (espressa da 0 a 1) | |
| igrofile | 0,3 |
| non igrofile % | 0,7 |
| 2.3 Presenza specie esotiche | |
| esotiche % | 0,5 |
| 2.4 Eterogeneità vegetazione arborea-arbustiva | |
| specie arboree-arbustive autoctone igrofile >2/3 | |
| diversificata | 1 |
| intermedia | 0,9-0,7 |
| monospecifica | 0,6 |
| specie arboree-arbustive autoctone igrofile <2/3 e specie arboree-arbustive autoctone >2/3 | |
| diversificata | 0,5 |
| intermedia | 0,4-0,3 |
| monospecifica | 0,2 |
| specie arboree-arbustive autoctone igrofile <2/3 e specie arboree-arbustive autoctone <2/3 | |
| prevalenza autoctone | 0,1 |
| prevalenza esotiche | 0 |
| vegetazione arborea-arbustiva assente | 0 |

| 3. Continuità della vegetazione perilacuale | |
|---|-----|
| fascia arborea e arbustiva | |
| assente | 0 |
| discontinua | 0,5 |
| continua | 1 |
| fascia canneto bagnato | |
| assente | 0 |
| discontinua | 0,5 |
| continua | 1 |
| fascia canneto asciutto | |
| assente | 0 |
| discontinua | 0,5 |
| continua | 1 |

| 4. Presenza di interruzioni entro la fascia perilacuale | |
|---|-----|
| assente | 0 |
| intermedio | 0,5 |
| presente su tutto il tratto | 1 |

| 5. Tipologia di uso antropico nella fascia perilacuale | |
|--|-----|
| prati incolti, sentiero o strada sterrata, etc | 0 |
| urbanizzazione rada, prato coltivato, etc | 0,5 |
| area urbanizzata, etc | 1 |

nella fascia perilacuale individuata fino ad un massimo di 50 m (quando FP ha ampiezza maggiore)

RIVA E TERRITORIO CIRCOSTANTE

| | | |
|---|--|-----|
| 6. Uso prevalente del territorio circostante | | (0) |
| prati e boschi | | 1 |
| prati, pascoli, boschi, arativi, incolti | | 2 |
| colture stagionali e/o permanenti e urbanizzazione rada | | 3 |
| area urbanizzata | | 5 |
| 7. Infrastrutture | | |
| strade provinciali/statali | | |
| assente | | 0 |
| intermedio | | 0,5 |
| presente su tutto il tratto | | 1 |
| ferrovie | | |
| assente | | 0 |
| intermedio | | 1 |
| presente su tutto il tratto | | 1 |
| parcheggi | | |
| assente | | 0 |
| intermedio | | 1 |
| presente su tutto il tratto | | 1 |
| infrastrutture turistiche | | |
| assente | | 0 |
| intermedio | | 1 |
| presente su tutto il tratto | | 1 |
| 8. Fascia perilacuale emersa | | |
| 8.1 Pendenza media | | |
| passabile | | 0 |
| pendenza appena apprezzabile | | 1 |
| evidente, ma superabile senza problemi | | 2 |
| significativa, ma superabile da sentieri o rampe | | 3 |
| forte, strade o sentieri con tornanti | | 4 |
| estrema, non superabile da veicoli | | 5 |
| 8.2 Contorno pendenza area emersa/sommersa | | |
| non concorde | | 0 |
| concorde | | 1 |
| 9. Profilo della riva | | |
| 9.1 Concavità e convessità | | |
| concavità | | |
| assente | | 0 |
| intermedio | | 0,5 |
| presente su tutto il tratto | | 1 |
| convessità | | |
| assente | | 0 |
| intermedio | | 0,5 |
| presente su tutto il tratto | | 1 |
| 9.2 Complessità | | |
| assente | | 0 |
| intermedio | | 0,5 |
| presente su tutto il tratto | | 1 |
| 10. Artificialità della riva | | |
| assente | | 0 |
| intermedio | | 0,5 |
| argini in cemento, o comunque non permeabili | | 1 |
| 11. Canalizzazione apparente del run-off | | |
| nessuna direzione di flusso prevalente | | 0 |
| intermedio | | 0,5 |
| tutto lo scolo convergente in un unico punto | | 1 |
| 12. Giudizio personale | | |
| eccezionale | | 1 |
| buono | | 2 |
| medio | | 3 |
| scadente | | 4 |
| pessimo | | 5 |

Data: 12 MAGGIO 2015
 Lago: INVASO PERTUSILLO
 Numero scheda: 2
 Delimitazione tratto: RIVA DESTRA INVASO
 Numero foto:
 Rilevatori:
 Coordinate GPS:

FASCIA PERILACUALE
 confine della fascia determinato da

nella fascia perilacuale individuata fino ad un massimo di 50 m (quando FP ha ampiezza maggiore)

| | |
|---|---------|
| 1. Ampiezza della fascia perilacuale | |
| 0 | 0 |
| 1-5 m | 1 |
| 5-10 m | 2 |
| 10-30 m | 3 |
| 30-50 m | (4) |
| > 50 m | 5 |
| 2. Caratterizzazione della Vegetazione perilacuale | |
| 2.1 Copertura/composizione % (espressa da 0 a 1) | |
| alberi % | 0,2 |
| arbusti % | 0,5 |
| canneto % | — |
| erbe % | 0,15 |
| suolo nudo % | 0,10 |
| 2.2 Vegetazione igrofila e non igrofila (espressa da 0 a 1) | |
| igrofile | 0,5 |
| non igrofile % | 0,2 |
| 2.3 Presenza specie esotiche | |
| esotiche % | — |
| 2.4 Eterogeneità vegetazione arborea-arbustiva | |
| specie arboree-arbustive autoctone igrofile >2/3 | |
| diversificata | 1 |
| intermedia | 0,9-0,7 |
| monospecifica | 0,6 |
| specie arboree-arbustive autoctone igrofile <2/3 e specie arboree-arbustive autoctone >2/3 | |
| diversificata | 0,5 |
| intermedia | 0,4-0,3 |
| monospecifica | 0,2 |
| specie arboree-arbustive autoctone igrofile <2/3 e specie arboree-arbustive autoctone <2/3 | |
| prevalenza autoctone | 0,1 |
| prevalenza esotiche | 0 |
| vegetazione arborea-arbustiva assente | 0 |
| 3. Continuità della vegetazione perilacuale | |
| fascia arborea e arbustiva | |
| assente | 0 |
| discontinua | 0,5 |
| continua | (1) |
| fascia canneto bagnato | |
| assente | (0) |
| discontinua | 0,5 |
| continua | 1 |
| fascia canneto asciutto | |
| assente | (0) |
| discontinua | 0,5 |
| continua | 1 |
| 4. Presenza di interruzioni entro la fascia perilacuale | |
| assente | (0) |
| intermedio | — |
| presente su tutto il tratto | 1 |
| 5. Tipologia di uso antropico nella fascia perilacuale | |
| prati incolti, sentiero o strada sterrata, etc | (0) |
| urbanizzazione rada, prato coltivato, etc | 0,5 |
| area urbanizzata, etc | 1 |

RIVA E TERRITORIO CIRCOSTANTE

| | |
|---|-----|
| 6. Uso prevalente del territorio circostante | |
| foreste e boschi | — |
| prati, pascoli, boschi arativi, incolti | (0) |
| culture stagionali e/o permanenti e urbanizzazione rada | 1 |
| area urbanizzata | 2 |
| 7. Infrastrutture | |
| strade provinciali/statali | |
| assente | — |
| intermedio | (0) |
| presente su tutto il tratto | — |
| ferrovie | |
| assente | — |
| intermedio | (0) |
| presente su tutto il tratto | — |
| parcheggi | |
| assente | — |
| intermedio | (0) |
| presente su tutto il tratto | — |
| infrastrutture turistiche | |
| assente | (0) |
| intermedio | — |
| presente su tutto il tratto | — |
| 8. Fascia perilacuale emersa | |
| 8.1 Pendenza media | |
| planeggiante | 0 |
| pendenza appena apprezzabile | 1 |
| evidente, ma superabile senza problemi | 2 |
| significativa, ma superabile da sentieri o rampe | (3) |
| forte, strade o sentieri con tornanti | 4 |
| estrema, non superabile da veicoli | 5 |
| 8.2 Confronto pendenza area emersa/sommersa | |
| non concorde | 0 |
| concorde | 1 |
| 9. Profilo della riva | |
| 9.1 Concavità e convessità | |
| concavità | |
| assente | 0 |
| intermedio | 0,5 |
| presente su tutto il tratto | 1 |
| convessità | |
| assente | 0 |
| intermedio | 0,5 |
| presente su tutto il tratto | 1 |
| 9.2 Complessità | |
| assente | 0 |
| intermedio | 0,5 |
| presente su tutto il tratto | 1 |
| 10. Artificialità della riva | |
| assente | (0) |
| intermedio | — |
| argini in cemento, o comunque non permeabili | 1 |
| 11. Canalizzazione apparente del run-off | |
| nessuna direzione di flusso prevalente | — |
| intermedio | (0) |
| tutto lo scolo convergente in un unico punto | 1 |
| 12. Giudizio personale | |
| eccellente | 1 |
| buono | (2) |
| medio | — |
| scadente | 3 |
| — | 4 |
| — | 5 |

