



INHABIT

‘Local hydro-morphology, habitat and RBMPs: new measures to improve ecological quality in South European rivers and lakes’

INHABIT e gli ambienti lacustri: sintesi dei principali risultati

www.life-inhabit.it



ENTE
ACQUE della
SARDEGNA

Ciampittiello Marzia, Marchetto Aldo, Boggero Angela, Volta Pietro, Morabito Giuseppe, Sala Paolo, Zaupa Silvia, Austoni Martina, Cerutti Igorio, Rogora Michela, Tartari Gabriele & Riccardi Nicoletta





Obiettivi e attività previsti

- Revisione degli approcci e dei metodi in uso, scelta dei metodi piu' appropriati per la valutazione delle caratteristiche idromorfologiche e di habitat, scelta dei siti di studio (P).
- Valutazione delle condizioni biologiche ed ecologiche e valutazione della variabilità naturale (I1):
 - ✓ Applicabilità dei metodi scelti
 - ✓ Verifica protocolli di campionamento
 - ✓ Realizzazione di database
- Relazioni tra i nutrienti, le comunità e le condizioni ecologiche (I2):
 - ✓ Banca dati concentrazione di azoto nelle deposizioni atmosferiche
 - ✓ Effetti dell'inquinamento di azoto nei laghi
- Proposte di misure innovative per i successivi Piani di Bacino (I3):
 - ✓ Classificazione dello stato ecologico e variabilità locale idromorfologia
 - ✓ Proposte di nuove misure per il raggiungimento degli obiettivi di qualità
- Variabilità locale e spaziale delle condizioni di riferimento dei BQE e incertezza della classificazione (D1)
- Azioni di disseminazione dei risultati (DI)
- Azioni di dimostrazione di applicabilità in aree diverse da quelle specifiche del progetto (D2)

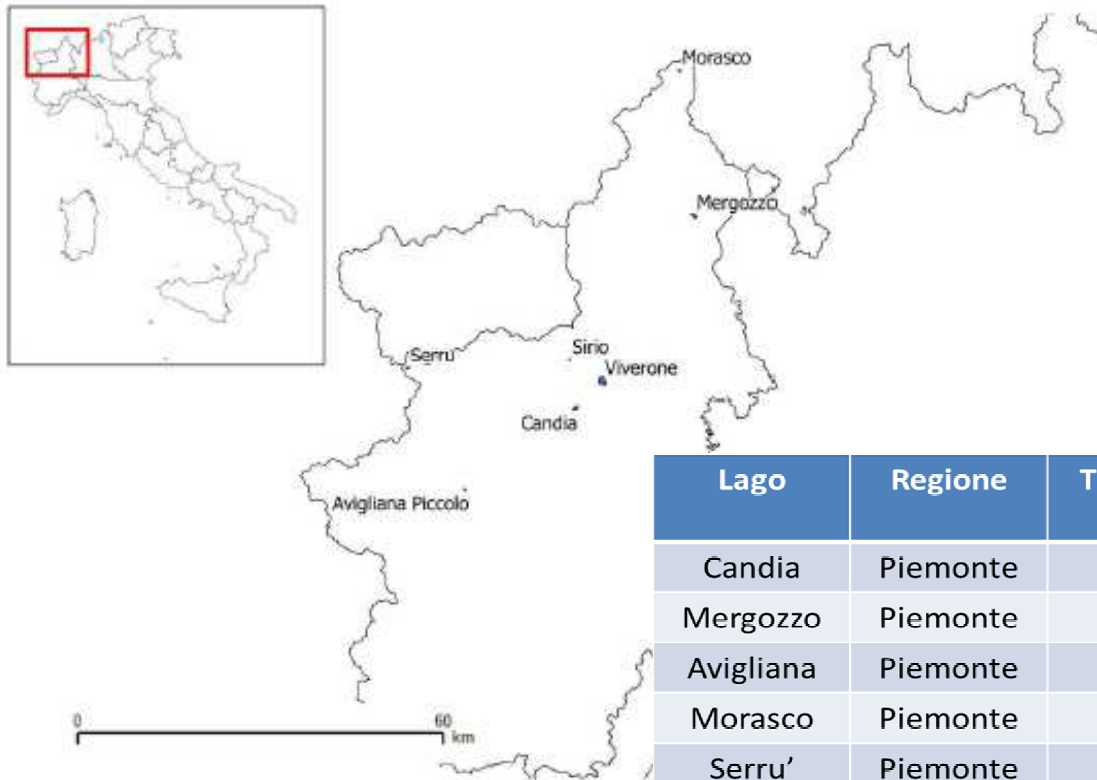


Revisione degli approcci e scelta dei metodi

- Revisione dei Piani di Bacino delle Regioni Piemonte e Sardegna, valutazione delle conoscenze ecologiche e idromorfologiche generali e per gli ambienti lacustri in particolare (Pd2);
- Valutazione del metodo idromorfologico piu' adatto per le indagini previste all'interno del progetto e scelta del Lake Habitat Survey (LHS) (Pd3);
- Definizione dei criteri per la scelta dei siti di studio (Pd2):
 1. Presenza di almeno un sito di riferimento;
 2. Scelta di almeno due laghi facenti parti dello stesso bacino imbrifero dei siti fluviali oggetto del progetto e scelti appartenenti a diverse tipologie e a utilizzi fortemente impattanti (es. idroelettrico, idropotabile, agricolo);
 3. Presenza di dati pregressi;
 4. Laghi di particolare interesse regionale.



Siti scelti in Piemonte

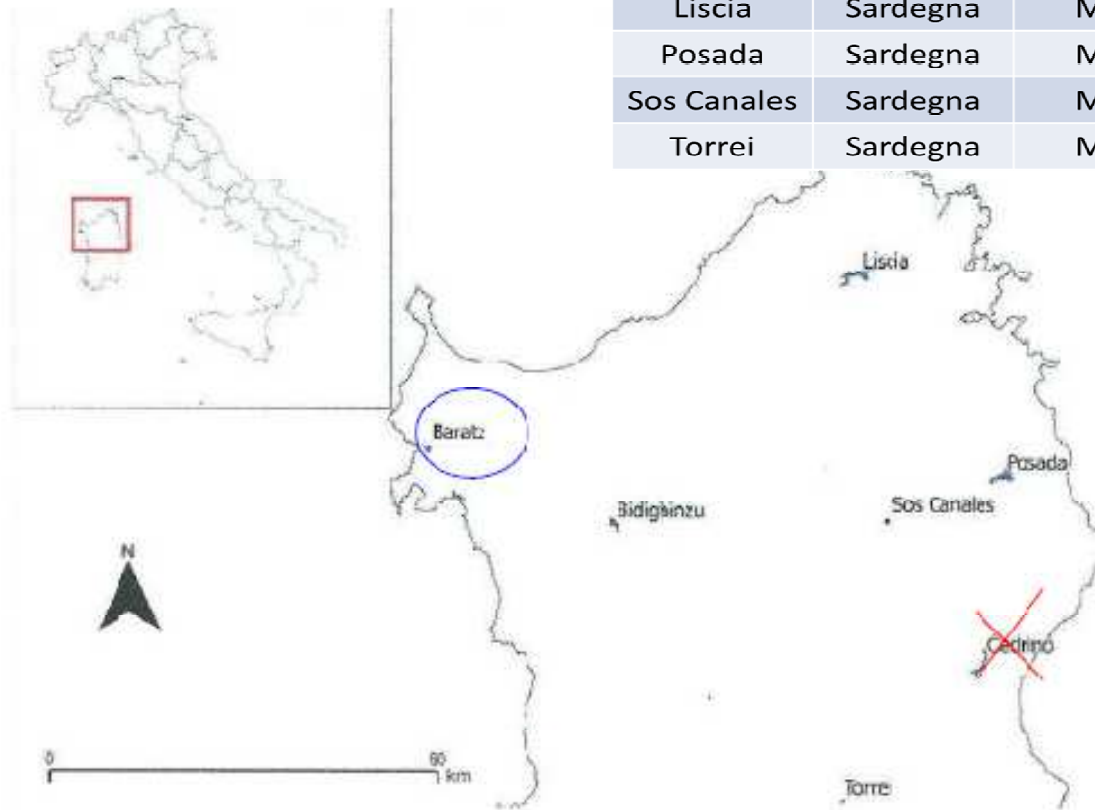


Lago	Regione	Tipologia	Quota (m s.l.m.)	Superficie (km ²)	Profondità media
Candia	Piemonte	AL-5	227	6,0	1,70
Mergozzo	Piemonte	AL-6	194	45,6	1,80
Avigliana	Piemonte	AL-6	356	7,7	0,58
Morasco	Piemonte	AL-9	1816	31,9	0,60
Serru'	Piemonte	AL-2	2240	25,0	0,60
Sirio	Piemonte	AL-6	271	18,0	0,30
Viverone	Piemonte	AL-6	230	21,1	5,80



Siti scelti in Sardegna

Lago	Regione	Tipologia	Quota (m s.l.m.)	Superficie (km ²)	Profondità media
Bidighinzu	Sardegna	ME-2	334	1,7	7,3
Liscia	Sardegna	ME-5	180	1,3	25,7
Posada	Sardegna	ME-3	43	3	9,3
Sos Canales	Sardegna	ME-5	714	0,3	13,2
Torrei	Sardegna	ME-3	800	0,2	17,6





Valutazione condizioni ecologiche e variabilità naturale

- Verifica degli attuali protocolli di campionamento: sono adatti ai laghi e agli invasi sia nell'ecoregione alpina che mediterranea? (I1d1 - I1d5)
 - ✓ la scelta della frequenza di campionamento e la distribuzione dei prelievi nel corso dell'anno possono rappresentare dei fattori critici quando si tratta di valutare la qualità ecologica a partire dalla struttura delle comunità biotiche. Delle quattro componenti biologiche usate per classificare i laghi, tre (fitoplancton, macrofite e macroinvertebrati) mostrano una spiccata stagionalità e/o una certa variabilità spaziale;
 - ✓ la variabilità delle metriche fitoplanctoniche rispecchia il gradiente trofico ed è più significativa rispetto a quella spiegata dalle fluttuazioni stagionali, dimostrando la robustezza degli indicatori utilizzati e che le associazioni fitoplanctoniche rilevano un grande stabilità negli schemi di successione interannuali;



Valutazione condizioni ecologiche e variabilità naturale

- ✓ per quanto riguarda il fitoplancton, sarebbe accettabile ridurre il numero dei prelievi annuali da 6 a 4 senza compromettere il risultato della classificazione, rispettando comunque la stagionalità, poiché prelievi di fitoplancton concentrati in una sola stagione determinano una maggiore incertezza nella classificazione;
- ✓ La formulazione generale dell'indice macrofitico potrebbe necessitare di una ridefinizione per meglio cogliere le differenze di qualità ecologica tra i laghi.
- ✓ Inoltre, nel caso delle macrofite, una riduzione significativa dello sforzo di campionamento non pare possibile senza compromettere la qualità della classificazione;
- ✓ Inoltre le comunità macrofite sono risultate assenti in tutti gli invasi, come ci si attendeva a causa della frequente variazione di livello delle loro acque;



Valutazione condizioni ecologiche e variabilità naturale

- ✓ per quanto riguarda i macroinvertebrati, la fascia litorale è quella che comporta la maggior differenziazione degli habitat e qualora sia necessario migliorare la qualità della classificazione sarebbe opportuno aumentare lo sforzo di campionamento in quest'area;
 - ✓ negli invasi, però, sempre a causa delle frequenti variazioni di livello, il campionamento dei macroinvertebrati nella fascia litorale diviene impraticabile. La classificazione di qualità è comunque possibile utilizzando soltanto i campioni sublitorali e profondi.
 - ✓ Dalle analisi effettuate si può valutare la possibilità, nei laghi poco profondi, di ridurre lo sforzo di pesca con le reti associato tuttavia al mantenimento dello stesso sforzo di campionamento con l'elettropesca; nei laghi profondi al contrario, l'utilizzo delle reti sembra essere necessario e maggiormente informativo rispetto all'elettropesca.
- Database dei dati biologici e idromorfologici raccolti (I1d2-I1d3)
<http://www.ise.cnr.it/it/wfd>



Relazioni tra i nutrienti, le comunità e le condizioni ecologiche

- La deposizione di inquinanti per via atmosferica: un percorso che sfugge all'impianto concettuale della Direttiva Quadro sulle Acque (I2d5)
 - ✓ In Piemonte i valori di deposizione di ammonio e di nitrato sono particolarmente elevati nell'area collinare pedemontana, dove si trovano la maggior parte dei laghi naturali, mentre nell'area alpina i valori sono nettamente più bassi;
 - ✓ In Sardegna, la deposizione di ammonio e di nitrati è confrontabile a quella dell'area montana piemontese, e più bassa rispetto a quella della stazione collinare piemontese;
 - ✓ L'importanza degli apporti atmosferici di azoto è particolarmente evidente quando le attività agricole nel bacino imbrifero sono trascurabili e le fonti di inquinamento puntuale sono controllate, come nel caso del Lago Maggiore.
- L'apporto atmosferico di composti azotati è particolarmente importante per gli ambienti di riferimento (I2d6)
 - ✓ Nei laghi di riferimento l'apporto atmosferico di azoto, può essere superiore agli apporti diretti di un ordine di grandezza. Questi risultati sono particolarmente importanti per quegli elementi di qualità biologica che possono rispondere direttamente ad un'aumentata concentrazione di azoto;
 - ✓ I laghi sono scelti come ambienti di riferimento in base all'assenza o alla ridotta intensità del disturbo antropico diretto, e si assume quindi che essi ospitino comunità biologiche in condizioni di riferimento. Se, tuttavia, alcune comunità biologiche rispondono all'aumentata concentrazione di azoto, esse si allontanano dalle condizioni di riferimento nei laghi in cui l'apporto di azoto atmosferico è elevato, anche in assenza di una sorgente di disturbo locale.



Relazioni tra i nutrienti, le comunità e le condizioni ecologiche

- Non tutti gli elementi di qualità biologica risentono della concentrazione di azoto (I2d7)
 - ✓ Nella formulazione ed intercalibrazione dei metodi di valutazione della qualità biologica, la pressione trofica è stata quasi sempre sintetizzata esclusivamente come concentrazione di fosforo totale. Tuttavia la risposta delle comunità biologiche all'aumentare della trofia è complessa e dipende dai livelli dei diversi nutrienti e dai loro rapporti, e soprattutto nel caso del fitoplancton, è necessario tener conto anche dei livelli dell'azoto e del rapporto tra i due nutrienti;
- Vi sono marcate differenze nella composizione del fitoplancton in siti poco soggetti a pressioni antropiche, ma con differenti apporti di azoto atmosferico (I2d8)
 - ✓ I risultati mettono in evidenza la necessità di meglio definire le condizioni di riferimento, in particolare nell'area mediterranea, perché suggeriscono che laghi diversi, soggetti a pressioni trofiche simili, possano ospitare comunità algali differenti, a seconda del carico atmosferico di azoto;



Proposte di misure innovative per i successivi Piani di Bacino

- E' possibile utilizzare il metodo idromorfologico scelto (LHS) e come(I3d2- I3d3-I3d4)
 - ✓ Il metodo LHS fornisce informazioni sintetiche sulla qualità degli habitat e sulle alterazioni idromorfologiche di un lago;
 - ✓ Può essere utilizzato per una definizione delle pressioni presenti nella zona riparia e litorale;
 - ✓ Per l'identificazione e la protezione di particolari habitat rilevati durante l'applicazione del metodo;
 - ✓ Può fornire informazioni utili per la definizione e realizzazione di azioni efficaci di mitigazione e ripristino della qualità ecologica, in particolare se associato alla raccolta di informazioni biologiche.



Proposte di misure innovative per i successivi Piani di Bacino

- Cosa puo' modificare la classificazione ecologica dei laghi e le misure da adottare (I3d1-I3d3-I3d4)
 - ✓ La definizione della qualità ecologica dei corpi idrici si basa sulle caratteristiche delle comunità biologiche, che possono essere influenzate dalla qualità degli habitat campionati;
 - ✓ La quantità di nutrienti. L'inserimento, nei piani di gestione, di pratiche che portino all'abbattimento dell'apporto dei nutrienti da fonti diffuse, con particolare attenzione ai carichi dipendenti dall'uso agricolo del bacino, diviene decisamente raccomandabile se si vuole raggiungere un determinato obiettivo di qualità ambientale.
 - ✓ Per quanto riguarda le condizioni di riferimento, è necessario definirle al meglio e risulta indispensabile verificare che non intervengano altre situazioni ambientali, come il diverso apporto di azoto atmosferico, che guidino la risposta della comunità biologica verso uno stato differente.



Proposte di misure innovative per i successivi Piani di Bacino

- Quali sono le principali lacune nei piani di gestione dei bacini fluviali relative ai laghi e come possono essere colmate (I3d2)
 - ✓ E' necessario colmare le lacune e le mancanze rispetto al monitoraggio degli elementi di qualità e delle sostanze prioritarie per migliorare la pianificazione a livello di bacino;
 - ✓ Inserire programmi di misure che siano relative al miglioramento effettivo dello stato ecologico di qualità, secondo quanto emerso dalle azioni di monitoraggio e che tengano conto degli impatti legati alle attività agricole;
 - ✓ In conclusione si può dire che il modo migliore per colmare le lacune ancora oggi presenti, soprattutto per quanto riguarda i laghi, è:
 - ✓ effettuare tutte le campagne di monitoraggio previste dalla normativa, per tutti i parametri di qualità;
 - ✓ raccogliere informazioni contemporaneamente anche per i parametri chimico-fisici e idromorfologici;
 - ✓ approfondire le relazioni tra le pressioni (chimiche e idromorfologiche) e gli impatti (sulle biocenosi), siano esse ripariali o litorali, puntuali o distribuite, o globali.



Variabilità locale e spaziale delle condizioni di riferimento dei BQE e incertezza della classificazione

- Si possono ricostruire le condizioni ambientali dei laghi naturali prima del recente forte impatto delle attività umane e utilizzarle come condizioni di riferimento? (D1d3)
 - ✓ Nel caso del fitoplancton, l'approccio spaziale utilizzato stesura del D.M. 260/2010 può essere considerato corretto per la maggior parte dei laghi italiani. I nostri risultati consigliano anche di utilizzare l'indice PTlot per tutti i laghi italiani, rendendo superfluo l'uso dell'indice PTIspecies per i grandi laghi profondi;
 - ✓ Nel caso dei laghi mediterranei poco profondi (tipi ME-1 e ME-2) sembra opportuno verificare le condizioni di riferimento caso per caso, utilizzando modelli più complessi o tecniche paleolimnologiche, per evitare di porre obiettivi di risanamento troppo stringenti;
 - ✓ Per gli altri elementi di qualità biologica, non essendovi una relazione semplice e diretta tra i valori degli indici e le concentrazioni di fosforo, non è possibile utilizzare questi modelli per la validazione delle condizioni di riferimento.



Variabilità locale e spaziale delle condizioni di riferimento dei BQE e incertezza della classificazione

- Come variano nel tempo le condizioni ecologiche dei laghi in assenza di interventi umani, e come questo influenza la classificazione di qualità? (D1d4)
 - ✓ Gli indici fitoplanctonici sono sensibili alle condizioni meteoclimatiche, ed è quindi importante attivare una “rete nucleo” di monitoraggio continuo dei siti di riferimento, da utilizzare per correggere i valori degli indici biologici, al fine di evitare che fluttuazioni naturali della trofia, legate alla variabilità meteorologica interannuale, comportino delle oscillazioni nella classificazione qualitativa dei corpi idrici lacustri.
 - ✓ L’indice macrofitico, invece, sembra meno sensibile alle variazioni trofiche, ma i limiti di classe intercalibrati appaiono molto restrittivi rispetto alle stime dello stato trofico di riferimento ottenute dai sedimenti. Dal momento che le comunità macrofite rispondono lentamente alle variazioni dello stato trofico, si suggerisce che la valutazione di qualità basata sulle macrofite sia integrata da un indice diatomico che permetta di valutare congiuntamente i due aspetti dell’elemento di qualità “macrofite e macrobenthos” previsto dall’Allegato 5 della Direttiva Quadro sulle Acque.



Azioni di disseminazione e dimostrazione

- Sono state svolte attività di disseminazione dei risultati raggiunti, in particolare attraverso lezioni, seminari e workshop:
 - ✓ Workshop nazionali a Cagliari e Roma
 - ✓ Lezioni e seminari all'Università di Sassari
 - ✓ Seminari presso le Università di Alessandria, Como e Milano
 - ✓ Convegni SIte e AIOL
 - ✓ Seminari interni ad ISE-CNR
 - ✓ Meeting internazionali al CEN
- Sono state svolte azioni di dimostrazione di applicabilità dei metodi e degli approcci adottati all'interno del progetto INHABIT in aree e realtà diverse da quelle specifiche del progetto, in particolare:
 - ✓ Presso IREN di Genova
 - ✓ Presso ARPA Emilia Romagna



Conclusioni

- E' possibile concludere che approcci innovativi come quelli applicati all'interno del progetto INHABIT sono molto importanti per valutare le relazioni ancora troppo poco note tra le biocenosi e le pressioni idromorfologiche presenti, e per definire quali azioni possono essere più utili ed efficaci, per il raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dal 152/2006 e dalla WFD 2000/60.
- I risultati del monitoraggio sono quindi attesi e fondamentali per aumentare e migliorare la conoscenza di questi legami e per indagare ulteriormente gli effetti del cambiamento climatico in atto, sulla qualità degli ecosistemi lacustri.
- Avere dati attuali e pregressi sia dei parametri di qualità biologica, idrologica che morfologica, ben organizzati ed elaborati in un ottica di relazioni e legami pressioni/impatti a disposizione degli Enti preposti alla pianificazione territoriale, sono alla base per qualunque azione di ripristino o mitigazione che si voglia predisporre all'interno di un piano di bacino.
- Si auspica che lavori e approfondimenti così come sviluppati all'interno del progetto INHABIT possano essere realizzati anche su altri ambienti lacustri, sia nell'area Alpina che Mediterranea in modo da colmare le lacune conoscitive ancora presenti e a superare le criticità evidenziate.



Ringraziamenti

Claudia Dresti, Tomas Kliment, Barbara Campi, Antonella Lugliè, Bachisio Paddedda, Francesco Mura, Micòl Vascellari, Arianna Nicola, Pier Luigi Fogliati, Francesca Vietti, Angela Cerutti, Gabriella Fornaro, Mario Pannocchia, Claudio Giacoletto, Lefebvre Pierre e Rossi Augusta.

L'attività di campagna in Sardegna è stata possibile grazie alla collaborazione offertaci dall'Ente Acque Sardegna nella persona di Maria Antonietta Dessena, quale responsabile dell'Unità Organizzativa Limnologia degli Invasi, e alla fattiva ed insostituibile collaborazione di Paola Buscarinu, Cesare Borghero, Amedeo Fadda, Ignazio Ghirone, Tiziano Cogotti e Melania Deidda.

I Dipartimenti di Biella e di Ivrea dell'ARPA Piemonte, coordinati da Elio Sesia, Teo Ferrero e Antonietta Fiorenza, hanno fornito un apporto considerevole all'attività sui laghi piemontesi. Diversi Enti hanno messo a disposizione i natanti e/o i permessi per la navigazione sui laghi e per i campionamenti della fauna ittica: il Coordinamento della Protezione Civile della Provincia di Biella (Viverone), l'Ente Parco Regionale dei Laghi di Avigliana, l'IREN (Lago Serrù), l'ENEL (Lago Morasco), il Comune di Mergozzo, l'Associazione Pescatori Lago di Mergozzo e l'ENAS per gli invasi sardi.



Grazie per l'attenzione!

