



# INHABIT

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

**L’applicazione in Italia del Lake Habitat Survey:  
criticità e potenzialità. Sviluppi futuri**

[www.life-inhabit.it](http://www.life-inhabit.it)



ENTE  
ACQUE della  
SARDEGNA

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





## I parametri idromorfologici

- Secondo quanto previsto dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60 (Direttiva), in particolare secondo quanto riportato nell'Allegato V, i due elementi con i quali valutare lo stato idromorfologico dei laghi sono: il regime idrologico e le condizioni morfologiche.
  - Regime idrologico: quantità e dinamica del flusso, livello, tempo di residenza, connessione con le acque sotterranee;
  - Condizioni morfologiche: variazione della profondità del lago (o interrimento), quantità e struttura del substrato, struttura e condizione della sponda del lago.



## Il Lake Habitat Survey

- Nel 2004 da un gruppo di ricercatori inglesi è nato un metodo appositamente studiato per rispondere alle richieste della Direttiva Quadro sulle Acque, rispetto ai parametri idromorfologici: il Lake Habitat Survey (LHS). Ad oggi è stato applicato in Scozia, Inghilterra, Irlanda, Francia, Polonia, Serbia, Slovenia e grazie al progetto INHABIT anche in Italia.
- Si avvale di una scheda di campo dove sono elencate tutte le caratteristiche di habitat e riguardanti le pressioni insistenti sul lago (nella zona riparia, di sponda, litorale e globali) e di una chiave applicativa a supporto della scheda.



## Il Lake Habitat Survey

- Per verificarne l'utilizzo sono state effettuate applicazioni del metodo su alcuni laghi (6), prima di quelli previsti nel progetto INHABIT.
- All'interno del progetto INHABIT si è applicato l'LHS su 11 laghi, 5 naturali e 6 invasi, nel periodo estivo tra giugno e settembre, ovvero nel periodo di massima stratificazione del lago, così come richiesto dalla metodica.
- La scheda originale, oltre a essere stata tradotta in italiano è stata aggiornata e ampliata in base alle caratteristiche di habitat e di pressioni ritrovate, e in particolare:
  - Sono stati aggiunte alcune pressioni lungo la zona riparia e litorale come la presenza di pioppeti o campeggi;
  - Sono stati diversificati i moli e gli ormeggi dagli imbarcaderi aggiungendo anche la voce «darsene porti o porti turistici»;
  - E' stato quindi aggiornato anche il database relativo.



## Il Lake Habitat Survey

- Per ciascun lago è stata utilizzata la cartografia regionale di riferimento sulla quale si sono preventivamente stabiliti gli Hab-Plots;
- In funzione dell'estensione areale e della lunghezza del perimetro si sono effettuate da 1 a 4 applicazioni del metodo, ovvero si sono valutati da 10 fino a 40 punti di osservazione (Hab-Plots), equidistanziati tra loro e distribuiti lungo il perimetro del lago;
- Le applicazioni si sono svolte con l'utilizzo di un'imbarcazione.





## Il Lake Habitat Survey

- Per ogni singolo lago indagato e per ciascun Hab-Plot sono stati raccolti dati inerenti :
  - la zona riparia (es. tipo di vegetazione o uso del suolo, caratteristiche del bank-top, presenza di affluenti).



- la zona di riva esposta costituita dalla sponda e dall'eventuale presenza di spiaggia (es. altezza della sponda, materiale di cui è composta, copertura vegetale larghezza e caratteristiche della spiaggia e presenza di alterazioni).





## Il Lake Habitat Survey

- la zona litorale (es. substrato, presenza di detriti, di vegetazione sporgente sull'acqua, presenza di piante acquatiche).



- le pressioni antropiche in un raggio di 50 m rispetto al punto di osservazione.



## Il Lake Habitat Survey

- Per ogni passaggio tra un Hab-Plot e il successivo, sono state raccolte ulteriori informazioni sulle pressioni, l'uso del suolo la presenza di zone umide o altri tipi di habitat.







## Il Lake Habitat Survey

- A completamento dei dati inseriti, nella scheda di campo dell'LHS si sono rilevate anche le attività antropiche presenti sul lago:
  - pesca con la barca, da riva, manipolazioni di macrofite, ripopolamento di pesci, attività ricreative, caccia;
  - presenza di depositi deltizi o isole;
  - caratteristiche morfologiche dell'emissario;
  - regime idrologico per il quale viene richiesto l'uso principale del corpo idrico;
  - la gestione dei livelli con la presenza di infrastrutture all'emissario o agli immissari in prossimità del lago.
- Inoltre sono state utilizzate anche informazioni generali sull'origine del lago, sulle caratteristiche morfometriche principali, sulla natura geologica del lago e del bacino imbrifero e sulla sua copertura vegetale dominante, nonché
- dati di ossigeno disciolto e temperatura a diverse profondità, raccolte nel punto più profondo del lago, nel periodo di massima stratificazione.



## Il Lake Habitat Survey

- Le informazioni raccolte in campo attraverso la compilazione della scheda sono poi state inserite in un database dedicato;
- I dati inseriti nel database hanno generato diversi tipi di elaborazioni, sia riferite ad una sintesi dei singoli parametri raccolti, sia come summary delle principali pressioni o habitat, sia, infine, come indici sintetici globali dell'intero corpo idrico;
- I due indici sintetici sono:
  - un indice di qualità degli habitat il **Lake Habitat Quality Assessment (LHQA)** e
  - un indice di alterazione morfologica il **Lake Habitat Modification Score (LHMS)**.



# Il Lake Habitat Survey

- Le elaborazioni legate ai singoli parametri (intese come percentuali lineari o areali di ciascuno) sono state utilizzate per la ricerca di interazioni e possibili relazioni con le diverse caratteristiche degli elementi di qualità (macrofite, macrobentos e pesci);
- Sui due indici sintetici si sono concentrate le valutazioni globali e i confronti tra i diversi laghi rilevati con il metodo LHS.

LAKE HABITAT SURVEY SUMMARY REPORT			
LAKE INFORMATION			
LHS ID	15		
Name of lake:	Avigliana Piccolo		
Country:			
UK Lakes code WBID	0		
Date last surveyed:	18-lug-11		
Hab-Plots:	10		
Principle use:	AM		
Hydrological Regime Class:	NAT UNMOD		
Lake surface area (km2)	0,576	Lake perimeter (m)	3,11
Catchment area (km2)	8,1	Maximum depth (m)	12
Lake attitude (m)	356	Mean Depth (m):	7,7
Total surface area of reservoirs in upstream catchment (%):	0		
Summary estimate of overall intensity of pressures:	2		
Lake Perimeter Bank Construction Pressures and Land Uses % (whole numbers)			
Impoundments:	0	Moorings (high density):	0,05
Hard Engineering:	0	Outfalls and intakes:	0,7
Hard open:	0	Land Claim:	0
Hard closed:	0	Dumping:	0,05
Soft Engineering:	0	Sediment Extraction:	0
Flow and sediment control:	0	Recreational beaches:	0
Piled Structures:	0	Erosion:	0
Floating and tethered structures:	0	Commercial activities:	0
		Residential:	1
		Roads or railways:	0
		Parks and gardens:	0
		Camping and caravans:	0
		Educational recreation:	2
		Quarrying or mining:	0
		Coniferous plantations:	0
		Coniferous logging:	0
		Tilled land:	1
		Imp grassland:	0
		Soil poaching:	0
		Orchard:	0
		Causeways:	0
		Macrophyte manipulation:	0
		Recreational Pressures:	5
		Riparian Vegetation Loss:	0
Lake Site Activities/Pressures (presence)			
<input type="checkbox"/> Bridges	<input type="checkbox"/> No Angling	<input checked="" type="checkbox"/> Litter	<input type="checkbox"/> Introduced species
<input type="checkbox"/> Causeways	<input type="checkbox"/> Angling from boat	<input type="checkbox"/> Wildfowling	<input type="checkbox"/> Macrophyte control
<input type="checkbox"/> Fish cages	<input type="checkbox"/> Angling from shore	<input type="checkbox"/> Surface films	<input type="checkbox"/> Powerlines
<input checked="" type="checkbox"/> Commercial Fishing	<input type="checkbox"/> Non-motor boat activities	<input type="checkbox"/> Liming	<input type="checkbox"/> Non-boat recreation/swimming
<input type="checkbox"/> Navigation	<input type="checkbox"/> Motor boat activities	<input checked="" type="checkbox"/> Dumping	<input type="checkbox"/> Military activities
<input type="checkbox"/> Sediment Extraction	Other pressures (specify):		
<input type="checkbox"/> Fish stocking			
Wetland and Other Habitats % (whole numbers)		Geomorphology	
Emergent reed-bed:	20	Rough grassland:	2
Wet Woodland:	28	Other:	0
Bog:	0	Broadleaf/mixed woodland:	19
Fen or marsh:	0	Coniferous woodland:	0
Floating veg mats:	0	Moorland/heath:	0
Open water:	0	Rock, scree or dunes:	0
		Vegetated islands (non-deltaic):	
		Unvegetated islands (non-deltaic):	
		Aggrading vegetated deltaic deposit:	
		Stable vegetated islands (deltaic):	
		Deltaic unvegetated gravel bars:	
		Deltaic unvegetated fines bars:	
LHMS		LHQA	
LHMS Score	26	LHQA	56
Shore zone modification	0	Riparian score	8
Shore zone intensive use	8	Shore score	12
In-lake pressures	8	Littoral score	16
Hydrology	0	Whole lake score	20
Sediment regime	6		
Introduced species	4		



## Il Lake Habitat Survey

- Il primo confronto che è stato effettuato è quello relativo alle alterazioni morfologiche, ovvero ai diversi valori dell'indice LHMS;
- Il minimo valore ottenuto risulta pari a 14, relativo al Lago di Mergozzo, scelto e ipotizzato come eventuale lago di riferimento, e il valore massimo pari a 32, relativo ai laghi Maggiore, Viverone e Sirio;
- Dall'analisi dei valori di tale indice, sviluppata su 200 laghi inglesi e scozzesi il valore di LHMS per siti di riferimento è risultato essere inferiore a 4 e per laghi fortemente impattati da notevoli pressioni, superiore a 20, con un valore massimo pari a 34;



## Il Lake Habitat Survey

- Pur avendo solo 17 laghi su cui si è applicato l'LHS, è possibile iniziare ad ipotizzare che:
  - Il valore di 14 per un sito di riferimento è comunque troppo elevato. Infatti, pur essendo il Lago di Mergozzo oligotrofo, è risultato soggetto a pressioni di tipo turistico-ricreativo e a quelle legate alla presenza di una strada ad elevata percorrenza che lo costeggia, molto vicino alla sponda, per metà del suo perimetro.
  - Il valore di 32 può essere considerato vicino a un valore massimo. Infatti, è stato calcolato su tre laghi fortemente impattati, il Lago Maggiore per l'elevata artificializzazione della sponda e per la presenza di numerose attività turistico-ricreative e non, tra le quali la navigazione, i laghi di Viverone e Sirio per le attività turistico-ricreative e le infrastrutture ad esse connesse.
  - Il valore minimo potrà essere ricavato dall'applicazione dell'LHS su laghi senza pressioni rilevanti, come ad esempio laghi naturali con bacino imbrifero senza attività agricole e senza particolari attività antropiche nei pressi dell'area riparia.
  - La verifica del valore massimo effettivo potrà essere effettuata applicando l'LHS su invasi fortemente impatti da elevate attività antropiche e/o agricole lungo la costa e nel bacino imbrifero.

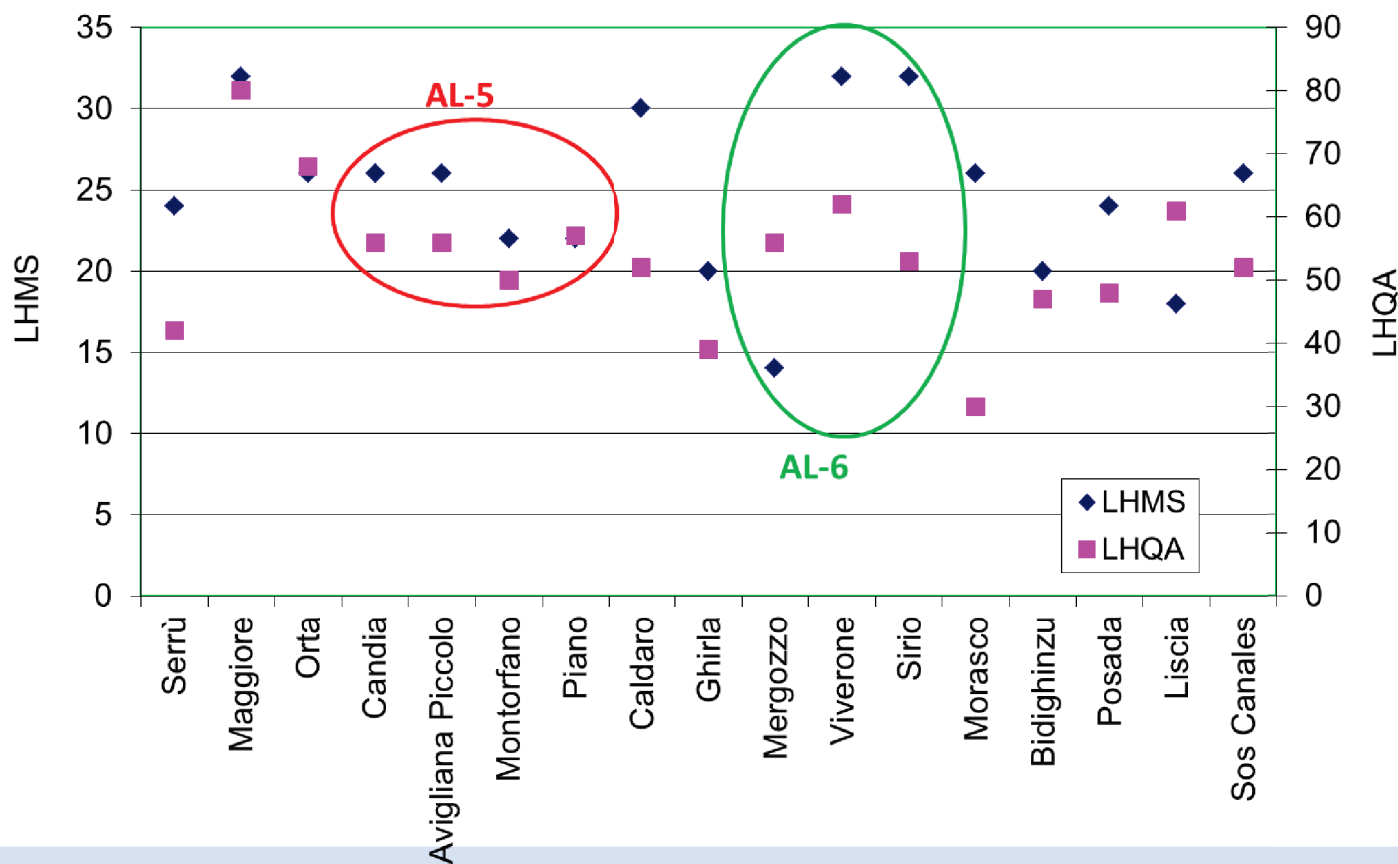


## Il Lake Habitat Survey

- Per quanto riguarda il secondo parametro calcolato, l'LHQA, la sua interpretazione risulta meno diretta e più complessa;
- È importante ricordare che questo parametro rappresenta un'indicazione della complessità, naturalità e ricchezza degli habitat presenti, soprattutto delle zone riparia, spondale e litorale;
- Poiché tali caratteristiche degli habitat sono diversi da lago a lago e soprattutto da tipologia a tipologia, è necessario valutare l'LHQA all'interno di ciascuna tipologia lacustre specifica, per riuscire a stabilire dei valori limite indicativi di una effettiva qualità degli habitat e quindi poterlo legare alla qualità ecologica globale.



# Grafico riassuntivo degli indici LHMS LHQA



AL-5 = 50-57

AL-6 = 53-62

AL-3 = 68-80



## Il Lake Habitat Survey: potenzialità

- L'applicazione del metodo Lake Habitat Survey è possibile su tutti i laghi e invasi italiani, sia per quanto riguarda le caratteristiche da rilevare, sia per quanto riguarda le modalità di acquisizione dei dati;
- Il rilievo in campo non è particolarmente oneroso né complicato, soprattutto se viene organizzato preventivamente utilizzando foto e immagini aeree, sia per il posizionamento degli hab-plots, sia per una ricognizione di base dell'ambiente circostante il lago (in particolare l'area riparia) da rilevare.





## Il Lake Habitat Survey: potenzialità

- Le informazioni raccolte sono molteplici ed esaustive rispetto alle alterazioni morfologiche presenti, alle attività ricreative, agli usi e agli habitat ripari e litorali;
- Tali informazioni possono essere utilizzate singolarmente o utilizzate per il calcolo degli indici sintetici LHQA e LHMS;
- Si possono effettuare analisi statistiche per valutare le relazioni tra gli aspetti idromorfologici e le caratteristiche delle biocenosi sia utilizzando i singoli parametri più significativi che gli indici sintetici calcolati.



## Il Lake Habitat Survey: potenzialità e criticità

- Per una maggiore corrispondenza tra gli aspetti idromorfologici e le caratteristiche delle biocenosi è necessario prevedere la miglior sovrapposizione possibile tra gli hab-plots del LHS e i transetti o le aree da campionare per i diversi elementi di qualità;
- Quando tale sovrapposizione è risultata presente è stato possibile evidenziare relazioni dirette tra il tipo di substrato, la presenza di artificializzazioni, e di piante nella zona riparia;
- Sono comunque necessari ulteriori approfondimenti sia per quanto riguarda la necessità di un maggior numero di dati biologici e idromorfologici raccolti congiuntamente, data la complessità delle relazioni tra i diversi parametri idromorfologici, gli elementi di qualità biologici e i parametri chimici, in particolare quelli legati alla trofia.



## Il Lake Habitat Survey: criticità

- Si rende necessario un approfondimento anche per quanto riguarda i diversi pesi da applicare nel metodo di calcolo dei due indici sintetici LHQA e LHMS, e un approfondimento della sensibilità dei metodi biologici alle caratteristiche idromorfologiche;
- La difficoltà di evidenziare relazioni chiare e lineari tra i parametri idromorfologici e le caratteristiche delle biocenosi in modo definitivo e generale, può essere dovuta ad una difficoltà oggettiva di identificazione di tali relazioni in un ambiente complesso come quello lacustre, ma anche al peso associato a ciascun parametro che entra nel calcolo degli indici sintetici o anche ai dati utilizzati per la definizione degli indici biologici, spesso più sensibili alle caratteristiche di trofia che non a quelle idromorfologiche.



## Il Lake Habitat Survey: sviluppi futuri

- Inoltre, per meglio comprendere gli impatti delle fluttuazioni di livello negli invasi, si reputa opportuno applicare il metodo LHS in due diversi momenti, particolarmente importanti per questi corpi idrici, anziché in un unico momento relativo alla massima stratificazione;
- Si dovrebbe quindi prevedere una prima applicazione del metodo, nel periodo di massimo invaso, variabile a seconda dell'uso dello stesso e della sua posizione geografica (alpina o mediterranea), e una seconda nel periodo di minimo o vicino al minimo invaso;
- In questo modo, confrontando i valori degli indici sintetici calcolati in questi due diversi momenti, è possibile verificare la diversità di qualità e di alterazione e avere indicazioni della pressione idromorfologica globale, idrologica in particolare.



## Il Lake Habitat Survey: sviluppi futuri

- Si dovrà prevedere la sua applicazione su un numero sempre maggiore di laghi, sia fortemente impattati che molto naturali per arrivare a definire il campo di variabilità corretto dell'indice LHMS;
- E a un numero superiore di laghi per diverse tipologie lacustri, così da definire correttamente la variabilità degli habitat attraverso i diversi valori raggiunti dall'indice LHQA;
- Si dovrà provvedere alla traduzione e conversione del database associato perché possa essere di più comprensibile utilizzo e facile diffusione.



## Conclusioni

- In sintesi è possibile concludere che il metodo LHS fornisce informazioni sintetiche sulla qualità degli habitat e sulle alterazioni idromorfologiche di un lago e 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 anche 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.



## Conclusioni

- I valori minimo e massimo per l'indice LHMS sono ad oggi:  $14 < LHMS < 32$ , con la maggior parte dei laghi indagati (76%) caratterizzati da valori compresi tra 22 e 26;
- I valori di LHQA riferiti alle tipologie ad oggi indagate sono

Tipologia	Valore minimo	Valore massimo	Singolo lago
AL-2			42
AL-3	68	80	
AL-4	39	52	
AL-5	50	57	
AL-6	53	62	
AL-9			30
ME-2			47
ME-3			48
ME-4			61
ME-5			52



Grazie per l'attenzione!

