



Boggero Angela & Silvia Zaupa  
CNR - ISE  
a.boggero@ise.cnr.it

Il monitoraggio di qualità degli invasi:  
problemi di campionamento e di stima del potenziale ecologico

Progetto LIFE 08 ENV/IT/000413 INHABIT  
*Habitat e stato ecologico:  
risposta biologica a possibili misure di ripristino in fiumi e laghi italiani*  
Milano, 30 Ottobre 2013





## Metodo di campionamento

Prende spunto e si basa su Standard CEN prodotti a livello europeo:

- 1) ISO 5667-4. 1987. Water quality - Sampling - Part 4: Guidance on sampling from lakes, natural and man-made.
- 2) ISO 9391. 1993. Water quality - Sampling in deep waters for macro-invertebrates - Guidance on the use of colonization, qualitative and quantitative samplers.
- 3) ISO/FDIS 10870. 2012 (submitted). Water quality - Guidelines for the selection of sampling methods and devices for benthic macroinvertebrates in fresh waters.

### A livello nazionale:

Bazzanti et al. 2007. Protocollo di campionamento e analisi dei macroinvertebrati negli ambienti lacustri. MATTM-APAT, Roma: 16 pp.

Boggero et al. 2011. Guida tecnica alla programmazione del campionamento e alla scelta della strumentazione idonea per lo studio della fauna macroinvertebrata lacustre. CNR-ISE Report, 02.11: 64 pp.

Boggero et al. 2013. Protocollo di campionamento dei macroinvertebrati negli ambienti lacustri. MATTM-APAT, Roma: 17 pp.





## Metodo di campionamento

Prende spunto e si basa su Standard CEN prodotti a livello europeo:

- 1) ISO 5667-4. 1987. Water quality - Sampling - Part 4: Guidance on sampling from lakes, natural and man-made
- 2) ISO 9391. 1993. Water quality - Sampling in deep waters for invertebrates - Guidance on the use of colonization and quantitative samplers,
- 3) ISO/FDIS 10870. 2012 (submitted) Water quality - Guidelines for the selection of sampling methods and devices for benthic macroinvertebrates in fresh water

A livello nazionale  
in linea con le richieste del Decreto n. 56 del 2009 sul monitoraggio

Boggero et al. 2007. Protocollo di campionamento e analisi dei macroinvertebrati negli ambienti lacustri. MATTM-APAT, Roma: 16 pp.

Boggero et al. 2011. Guida tecnica alla programmazione del campionamento e alla scelta della strumentazione idonea per lo studio della fauna macroinvertebrata lacustre. CNR-ISE Report, 02.11: 64 pp.

Boggero et al. 2013. Protocollo di campionamento dei macroinvertebrati negli ambienti lacustri. MATTM-APAT, Roma: 17 pp.





## Scelta delle stazioni di campionamento

**Transetto:** linea immaginaria che unisce uno o più punti su una carta topografica a diversa profondità

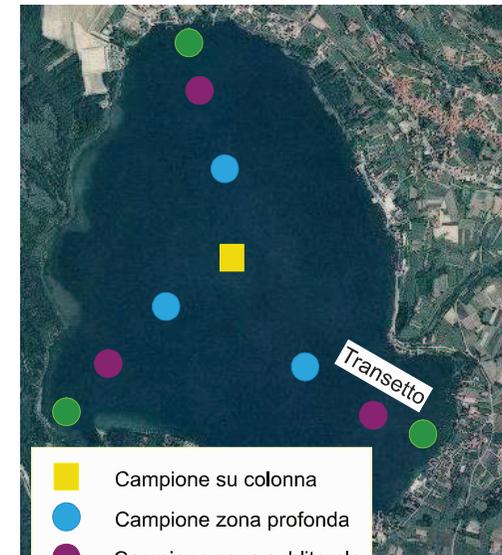
Negli invasi originati dall'ampliamento di un precedente corpo idrico lacustre, il campionamento deve essere condotto nelle tre fasce riconosciute:

fascia litorale,

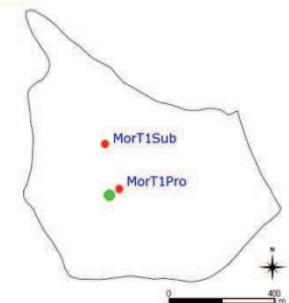
fascia sublitorale

fascia profonda

Il lago infatti, presenta le stesse caratteristiche di un lago naturale. Si eviterà di campionare lungo l'asse che unisce il tributario principale con il muraglione della diga.



- Campione su colonna
- Campione zona profonda
- Campione zona sublitorale
- Campione zona litorale





## Scelta delle stazioni di campionamento

Gli invasi originati da un precedente assetto fluviale si campionano:



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, Verbania Pallanza

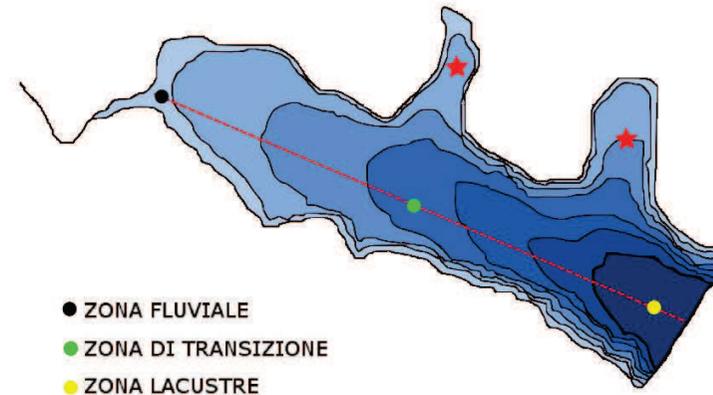
[www.ise.cnr.it](http://www.ise.cnr.it) [www.iii.to.cnr.it](http://www.iii.to.cnr.it)



## Scelta delle stazioni di campionamento

Gli invasi originati da un **precedente assetto fluviale** si campionano:

- nella fascia fluviale, nella fascia di transizione e nella fascia profonda grazie ad un transetto posizionato lungo l'asse di collegamento fra tributario principale e muraglione della diga (invasi con **scarso trasporto solido**)

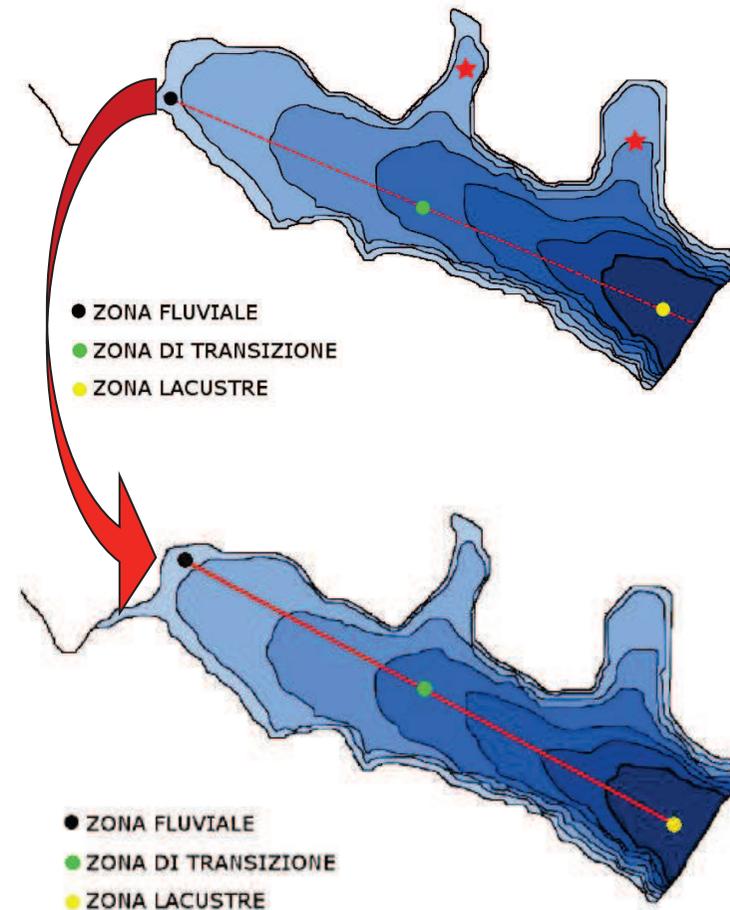




## Scelta delle stazioni di campionamento

Gli invasi originati da un **precedente assetto fluviale** si campionano:

- nella fascia fluviale, nella fascia di transizione e nella fascia profonda (invasi con **scarso trasporto solido**)
- come nei laghi naturali, evitando quindi le zone sotto l'influenza dei corsi d'acqua, ma sempre considerando le tre fasce di profondità (invasi con **forte trasporto solido**)





## Posizione delle stazioni di campionamento

	<b>NATURALI</b>	<b>HMWB</b>
	zonazione verticale	zonazione longitudinale
1a zona	<p><b>litorale or neritica</b>                      corrisponde a epilimnio                      forte penetrazione luce                      limite estremo di espansione macrofite                      erosione indotta dal vento                      substrato eterogeneo</p>	<p><b>zona fluviale alta</b>                      carattere lotico                      elevata torbidità                      bassa penetrazione luce                      erosione indotta da WFL                      substrato grossolano eterogeneo</p>
2a zona	<p><b>sublitorale</b>                      corrisponde a metalimnio                      attenuazione della luce                      limite estremo di espansione molluschi                      substrato soffice uniforme</p>	<p><b>zona di transizione</b>                      riduzione del flusso d'acqua                      corrente                      sedimentazione                      maggior penetrazione luce                      substrato misto</p>
3a zona	<p><b>profunda o bentonica</b>                      corrisponde a ipolimnio                      nessuna penetrazione luce                      substrato soffice uniforme</p>	<p><b>zona lacustre</b>                      carattere lentic                      elevata sedimentazione                      acque trasparenti                      buona penetrazione luce                      substrato soffice uniforme</p>



## Numero delle stazioni di campionamento

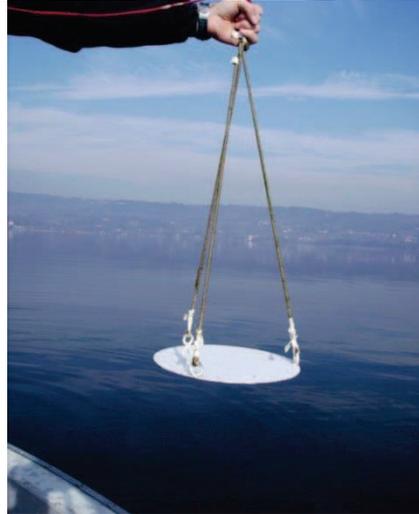
Numero indicativo minimo di transetti da posizionare sulla base dell'area superficiale dei laghi con esempi per i grandi laghi

Superficie (km <sup>2</sup> )		N. transetti	N. stazioni	N. replicati	Esempi
	≤0,5	1	3	9	
0,6	2,9	2	6	18	
3	6,5	3	9	27	
6,6	11,8	4	12	36	
11,9	19,7	5	15	45	
19,8	31,4	6	18	54	
32	49	7	21	63	Lugano
50	75	8	24	72	Bracciano, Iseo
76	115	9	27	81	
116	174	10	30	90	Bolsena, Como
175	262	11	33	99	Maggiore
263	395	12	36	108	Garda





## Parametri a supporto





## Criticità

Sicurezza dell'operatore.

L'Ente gestore del corpo idrico fornisce agli operatori una mappa delle zone pericolose e delle fasce di rispetto. Richiesta di permessi e nulla osta qualora non si sia accompagnati da personale dell'Ente stesso.





## Criticità

La ricerca del punto di campionamento è difficile, perché i laghi sono troppo giovani per aver accumulato sufficiente sedimento. Dotarsi di ecoscandaglio che permetta di rilevare l'alveo fluviale, dove si raccoglie la maggior parte del sedimento, e qui mantenendo ferma l'imbarcazione, far scendere la draga.





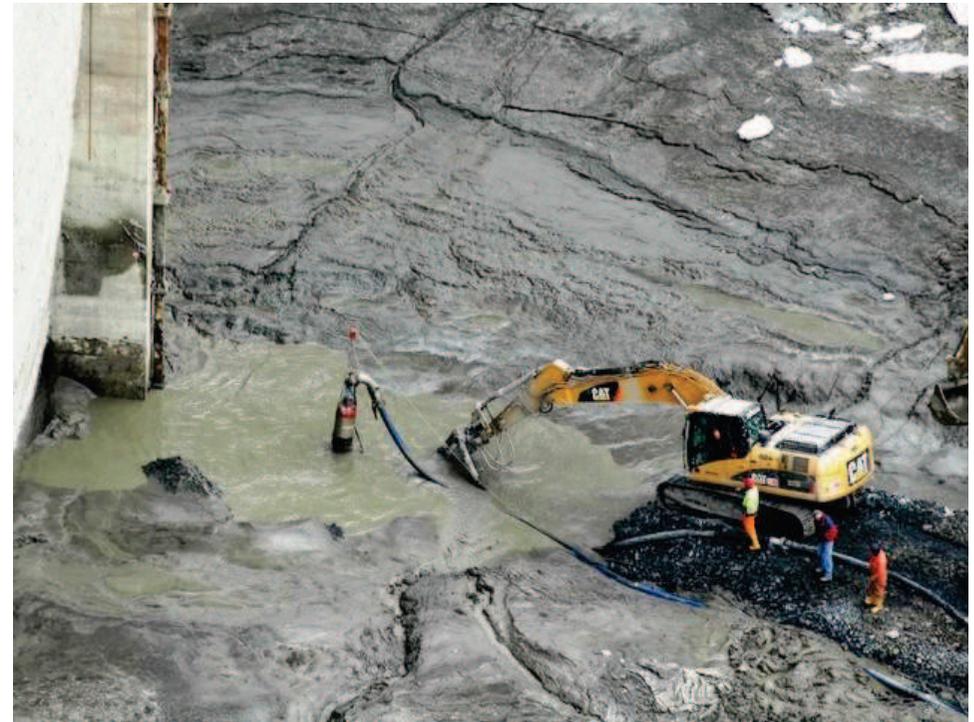
## Criticità

Gli invasi sono soggetti a pratiche di rimozione del sedimento regolate dalla normativa nazionale.

Una volta che il sedimento di fondo è 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.

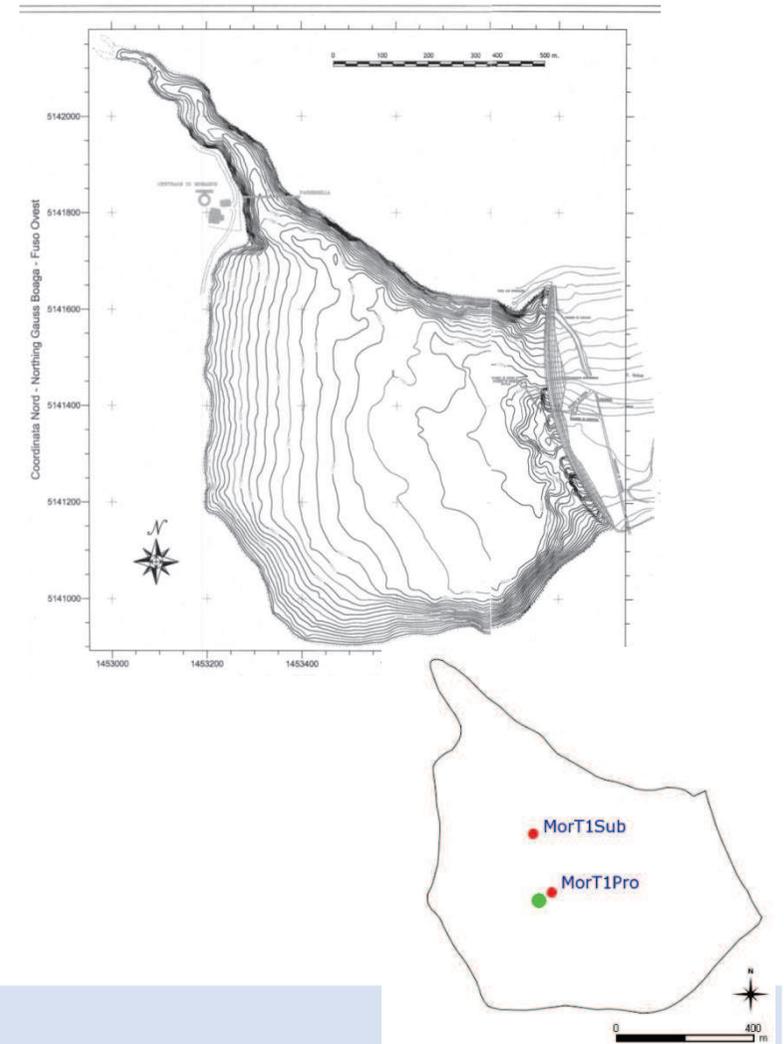
Quindi, la decisione relativa all'inizio dell'attività di campionamento dovrà tenere conto anche di queste pratiche.





## Criticità

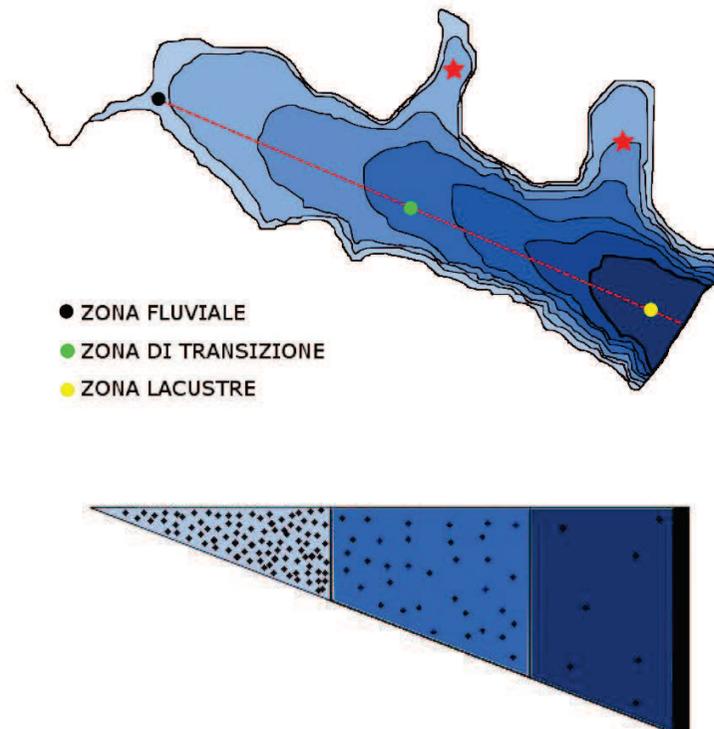
Assenza di carte batimetriche.  
L'Ente gestore del corpo idrico, qualora ne sia in possesso, può fornire agli operatori la batimetria del lago sotto studio, per facilitare la decisione sul posizionamento dei transetti.





## Criticità

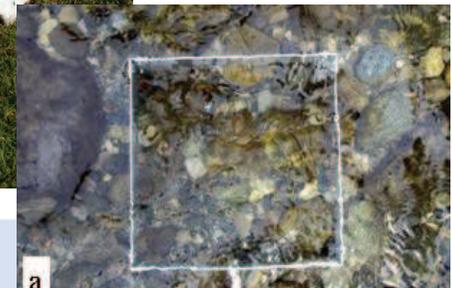
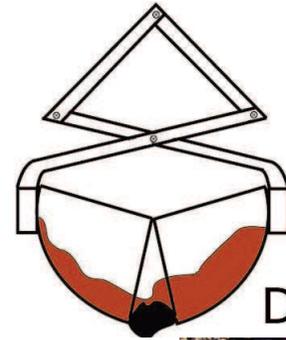
Scarsità di dati di portata relativi al tributario principale.  
Questo rende difficile riconoscere la fascia di transizione all'interno degli invasi. In mancanza di questi dati si può ovviare con analisi turbidimetriche, o qualora il trasporto sia minimo, le analisi fisico-chimiche dovrebbero essere condotte anticipatamente rispetto alle analisi faunistiche (e non in parallelo) per facilitare il riconoscimento di tale fascia.





## Criticità

Campionamento lungo il litorale.  
Questo comporta l'impossibilità di lavorare con una draga perché la presenza di ciottoli preclude la chiusura delle ganasce. Bisognerà quindi adottare pratiche diverse (retino immanicato) su aree definite. In questo modo si otterranno dati quantitativi confrontabili con quelli delle altre fasce e utili ai fini dell'applicazione del BQIES.

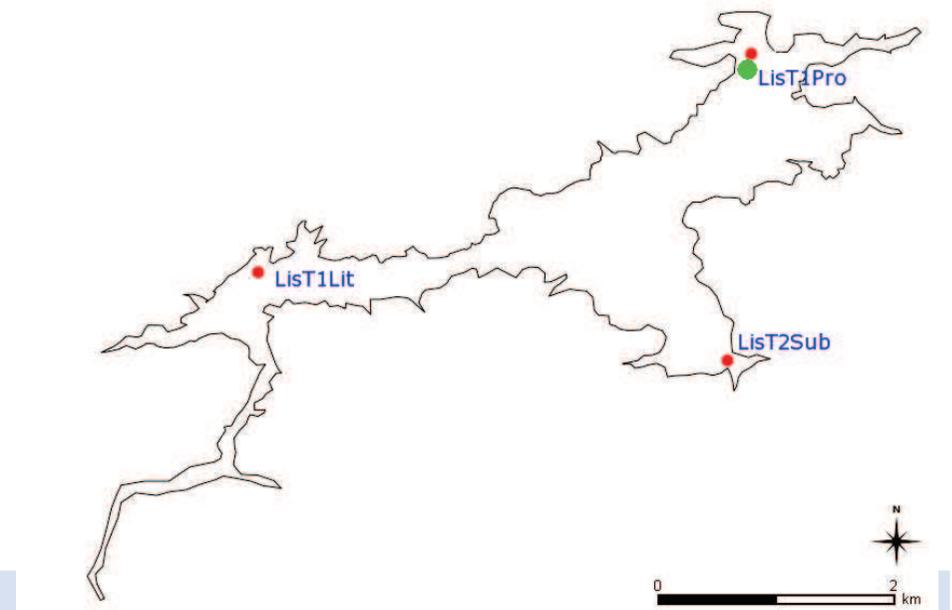
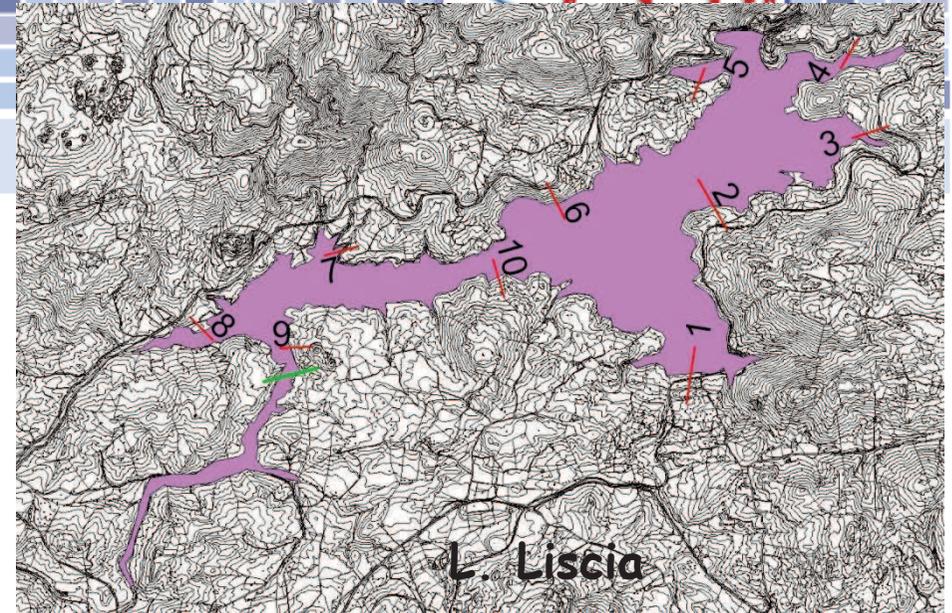




## Criticità

Scarsa distribuzione di punti di campionamento litorali rispetto alle esigenze del LHS.

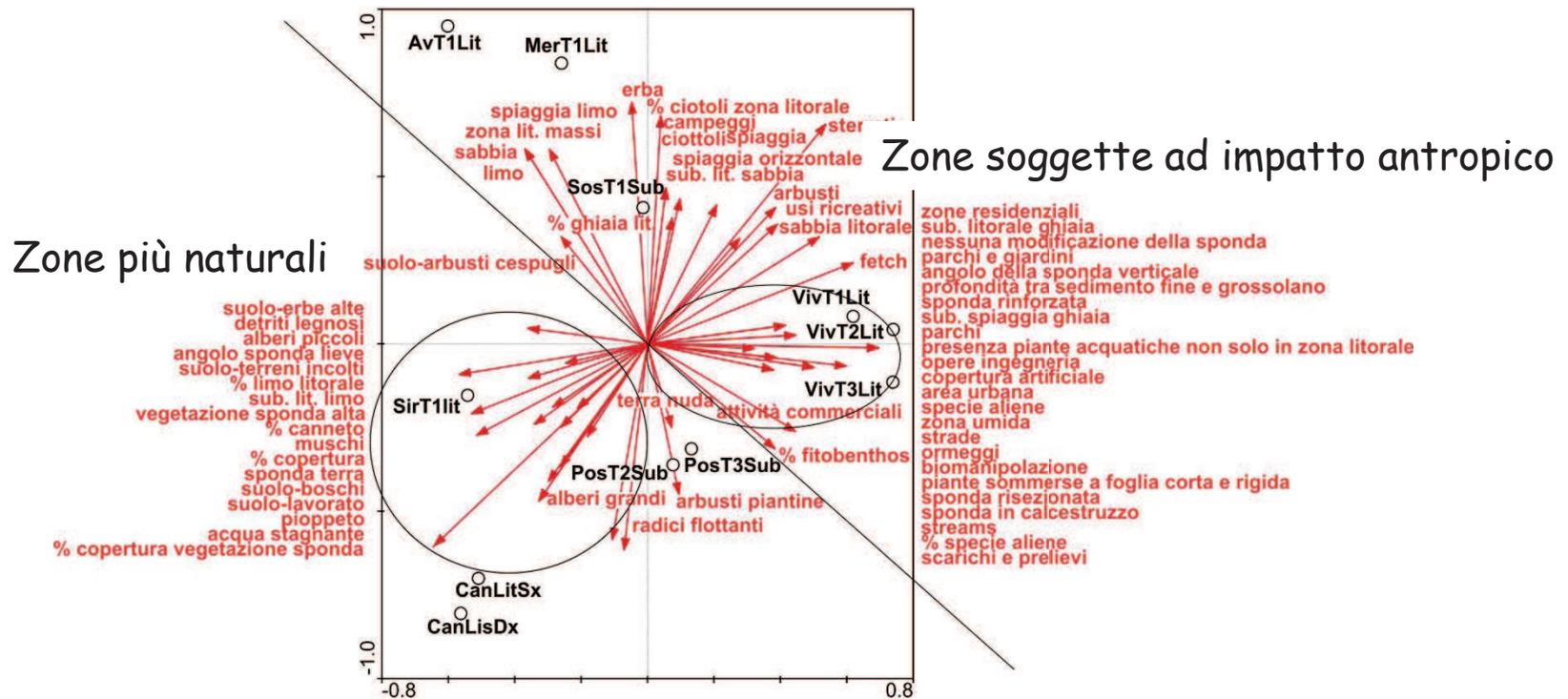
Nell'applicare l'LHS si usa posizionare almeno 10 Hab-Plots per bacino. Il campionamento biologico prevede molti meno punti, quindi, quando si vogliono trovare delle relazioni pressione - risposta del biota, le relazioni risultano poco significative





# Valutazione dello stato ecologico

Varianza spiegata = 54%





## Conclusioni

Un campionamento condotto in modo appropriato e dotato degli utensili giusti è di importanza cruciale per arrivare ad una corretta stima dello stato ecologico di un ambiente





Grazie per l'attenzione



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, Verbania Pallanza

[www.ise.cnr.it](http://www.ise.cnr.it) [www.iii.to.cnr.it](http://www.iii.to.cnr.it)