



# INHABIT

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

Progetto INHABIT e sistema MacrOper: casi studio in Sardegna - Fiumi

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

CNR-IRSA, RAS, ARPA Piemonte, DEB UNI-Tuscia

S.Erba, M. Cazzola, R. Pagnotta, C. Belfiore & A. Buffagni



## Come si applica il Sistema MacrOper

Passaggi irrinunciabili nell'applicazione pratica del sistema che, di fatto, derivano direttamente dai vincoli normativi (2000/60/EC):

- Attribuzione del tipo fluviale/Identificazione corpo idrico.
- (Selezione siti e) definizione valori di riferimento.
- Tipo/finalità del monitoraggio.
- Verifica tecniche e mesohabitat di campionamento.
- Selezione aree, campionamento e smistamento.
- Taxa list e identificazione.
- Calcolo metriche, indici e EQR.
- Confronto con i limiti di classe per il tipo.
- Interpretazione risultati.

+ ..tutto ciò che segue per integrare i risultati relativi al macrobenthos  
con il resto (DM 260/2010) nella gestione del CI e in WBMP



## Mesohabitat pool/riffle e generico: campionamento [e classificazione]

### *Concetti di riferimento*

- a. Attività di **pianificazione** → Decisione e verifica mesohabitat (i.e. P/R vs G). (*Specifiche*).
- b. **Decisioni in campo** → Confronto **mesohabitat Atteso/Osservato** e successivo campionamento.
- c. **Opzioni classificazione** → Campione raccolto e valori di riferimento da usare per la classificazione.
- d. **Utilizzo di informazioni di habitat e idrologia** → Verifica mesohabitat e classificazione stato elevato.



## Specifiche

- Il **mesohabitat** da campionare va deciso **prima di recarsi su campo** in funzione del tipo fluviale che si andrà a monitorare, possibilmente definendo il mesohabitat in modo comune tra diverse regioni che condividono il tipo fluviale all'interno della HER.
- Se si dovrà fare **riferimento a pool/riffle** o a **'Generico'** deve essere verificato sulla base di **tratti rappresentativi** del tipo fluviale, considerati in condizioni di riferimento (i.e. eventuali alterazioni idromorfologiche non significative).
- L'indicazione del fatto che ci si **aspetti o meno l'alternanza riffle/pool** è riportata nel **DM 260/2010** (e.g. se sono riportati i valori di riferimento sia per pool che per riffle, ci si aspetta alternanza). L'indicazione del **mesohabitat guida** è riportata in **Tabella 1 (pag 7) del Notiziario IRSA 2007 (1)**, con le specifiche del capitolo 2.2, sempre a pagina 7 del Notiziario IRSA 2007 (1).



- Il **posizionamento** del sito per il campionamento è **cruciale**.
- Il **sito** di campionamento deve essere **rappresentativo**.
- Il sito di campionamento **non** deve **risentire** di **alterazioni** molto **localizzate**.
- È necessario appurare che la **stagione** di campionamento sia **idonea** (e.g. importante in particolare per fiumi temporanei/mediterranei; verificare che non ci siano stati eventi di pioggia intensa o prolungata nei giorni/settimane precedenti).

### *Mesohabitat guida*

Fiumi alpini: Riffle o Generico

Fiumi non alpini: Pool

Piccoli corsi d'acqua di pianura (con scarsa variazione di portata):

Generico



## **In CAMPO**

ci si **attende un'alternanza riffle/pool** → in campo, al momento di condurre il campionamento, **l'alternanza non è visibile** → ci troviamo quindi in una situazione di campionamento **'generico'** in cui non è di fatto riconoscibile alternanza riffle-pool anche eventualmente determinata dalla esclusiva presenza di riffle o pool → si campioneranno **10 repliche in generico (o in riffle o in pool quando solo uno dei due mesohabitat è presente)**;

## **Classificazione**

L'**alternanza riffle/pool su campo non corrisponde all'atteso** (i.e. non si riconosce l'alternanza) → si **calcola lo STAR\_ICMi per il campione prelevato dal mesohabitat che è presente (i.e. riffle, pool o generico) e lo si confronta sia con i valori di pool che con quelli di riffle presenti nel DM 260/2010**. Per la **classificazione** si utilizzerà il valore di STAR\_ICMi derivato dalla **media** di quanto ottenuto rispettivamente confrontando con pool e con riffle.



## In CAMPO

1. **non** ci si attende **alternanza** riffle/pool → in campo, al momento di condurre il campionamento, si trova **solo mesohabitat di pool** → ok, in questo caso la pool è paragonabile a un generico (i.e. c'è un solo mesohabitat riconoscibile);
2. **non** ci si attende **alternanza** riffle/pool → in campo, al momento di condurre il campionamento, si trova **solo mesohabitat di riffle** → ok, in questo caso il riffle è paragonabile a un generico (i.e. c'è un solo mesohabitat riconoscibile);

## Classificazione

Calcolo lo STAR\_ICMi per il mesohabitat rinvenuto e lo confronto con il generico atteso per il tipo (alternanza non era attesa e trovo solo **pool**).

Calcolo lo STAR\_ICMi per il mesohabitat rinvenuto e lo confronto con il generico atteso per il tipo (alternanza non era attesa e trovo solo **riffle**).



### **In CAMPO**

non ci si attende **alternanza** riffle/pool → in campo, al momento di condurre il campionamento, **l'alternanza è ben visibile** → si campionano **10 repliche in pool e 10 in riffle**. Si terranno i campioni separati.

### **Classificazione**

La classificazione sarà ottenuta considerando il valore medio ottenuto confrontando il campione di pool e di riffle con il generico del tipo (**alternanza non era attesa** → **devo raccogliere due campioni**).



## Aspetti chiave classificazione - (da specifiche sistema MacrOper) 1/3

### Specifiche generali per la classificazione

- L'unità minima per la classificazione è rappresentata da un campione costituito da 10 unità di campionamento (anche "repliche").
- Per il monitoraggio di sorveglianza, per cui vengono raccolte 10+10, la classificazione avverrà come media dei valori ottenuti per i due campioni raccolti. Se il mesohabitat guida per la classificazione è pool (o viceversa riffle), nel monitoraggio di sorveglianza il secondo campione sarà da raccogliere in riffle (o viceversa in pool), fermo restando la rappresentatività dei due mesohabitat. Ad esempio, in fiumi temporanei dell'area mediterranea, durante la stagione estiva potrebbe non essere possibile raccogliere campioni sia dalla pool che dal riffle; in questo caso, entrambi i campioni potranno essere raccolti in mesohabitat di pool, in due pool diverse e, possibilmente, non adiacenti. Se il mesohabitat guida è il "generico" (i.e. quando non è sempre attesa la possibilità di riconoscere l'alternanza riffle/pool in condizioni indisturbate), i due campioni saranno da raccogliere entrambi in "generico", possibilmente in tratti fluviali non adiacenti.



## Aspetti chiave classificazione - (da specifiche sistema MacrOper) 2/3

- In funzione del tipo fluviale, il campione raccolto potrà essere relativo a Pool, Riffle o Generico; qualora si avessero a disposizione per il medesimo corpo idrico campioni raccolti da diversi mesohabitat, tutti verranno utilizzati per la classificazione, ciascuno riferito al mesohabitat corrispondente. Si opererà quindi una media semplice dei risultati ottenuti (in termini di valori di STAR\_ICMi).
- Tutti i valori che indicano le condizioni di riferimento riportati nel DM 260/2010 si riferiscono a smistamenti effettuati in vivo.
- Tutti i valori che indicano le condizioni di riferimento riportati nel DM 260/2010 si riferiscono a densità di individui rispetto ad un metro quadrato di superficie campionata.
- I valori di STAR\_ICMi devono essere a tre cifre decimali. Per i limiti di classe in decreto, si deve considerare che la terza cifra decimale sia 0. Il numero di cifre decimali è conforme a quanto riportato nella nuova decisione della Commissione, dove per l'area mediterranea (i.e. 2/3 dell'Italia) i paesi europei hanno convenuto di utilizzare 3 cifre decimali.



## Aspetti chiave classificazione - (da specifiche sistema MacrOper) 3/3

*Tipo di impatto: come classificare fiumi **parzialmente asciutti** (per ragioni NON naturali)*

- Se ci si trova a dover campionare un fiume che presenta tratti di alveo in asciutta, per ragioni non naturali, procedere nel seguente modo:
- Stimare orientativamente la proporzione tra tratti in asciutta e tratti con acqua all'interno del corpo idrico;
- Effettuare il campionamento e calcolare lo STAR\_ICMi nel tratto con acqua;
- Per il tratto senza acqua si stabilisce un valore di STAR\_ICMi teorico pari a 0.015, corrispondente a una comunità di 500 Chironomidae e 10 Lumbriculidae;
- La classificazione sarà data  $\text{STAR\_ICMi del tratto con acqua} * \% \text{ tratto con acqua} + 0.015 * \% \text{ tratto senza acqua}$ ; si otterrà cioè una media pesata dei valori di STAR\_ICMi del tratto con e senza acqua in funzione della loro estensione relativa al momento del campionamento. Qualora non si sia in grado di quantificare l'estensione dei tratti con e senza acqua si procederà a calcolare una media semplice.



## Fiumi in area mediterranea- (linee guida per ISPRA) 1/4

- Nei corsi d'acqua mediterranei, la definizione tipologica evidenzia problematiche complesse, soprattutto dal punto di vista della definizione del grado di perennità e del reale significato biologico dei tipi definiti secondo l'approccio nazionale di secondo livello. Emerge chiaramente l'opportunità di provvedere ad approfondimenti di terzo livello per tenere nella giusta considerazione l'influenza delle caratteristiche di habitat legate al 'livello idrico' e, ove possibile, ad altri descrittori idrologici.
- In generale, in corsi d'acqua a forte variabilità stagionale e interannuale (e.g. in tutta l'area mediterranea), la quantità d'acqua presente in alveo (e.g. Q e livello idrico) e le sue variazioni influenzano in modo determinante le biocenosi. Ciò è vero anche in condizioni naturali i.e. in assenza di prelievi, di invasi, di trasferimento tra bacini, immissione di scarichi, etc. Perciò, all'analisi degli EQB dovrebbero, di volta in volta, essere associate le caratteristiche di habitat osservate - e in particolare quelle dipendenti dal 'livello' idrico osservato quando un dato campione viene raccolto



## Fiumi in area mediterranea- (linee guida per ISPRA) 2/4

- In termini generali, è molto importante ricordare come condizioni di lenticità o loticità particolarmente elevate possano determinare valori di STAR\_ICMi bassi i.e. notevolmente più bassi dell'atteso "medio" in condizioni di riferimento, che possono determinare errori di classificazione pari a 1 o 2 classi di stato ecologico. Le condizioni di riferimento effettivamente attese per le condizioni lentiche-lotiche osservate andrebbero pertanto corrette, al fine di ottenere una classificazione più accurata, nei casi in cui i prelievi idrici nel corpo idrico (o a monte) siano non significativi o di modesta entità. Qualora si sia invece in presenza di prelievi importanti, l'informazione raccolta sarà utile per stimare l'effetto di tali prelievi sulle biocenosi.



## Fiumi temporanei - (linee guida per ISPRA) 3/4

Le comunità biologiche dei corsi d'acqua certamente e stabilmente perenni (*sensu stricto*) sono differenti da quelle dei fiumi temporanei (*sensu lato*)

L'attribuzione di un corpo idrico ad un dato tipo fluviale è necessariamente univoca. MA i fiumi mediterranei - da un anno all'altro, in funzione delle caratteristiche climatiche - possono e.g. variare da 'perenne' a 'effimero'. La situazione di complessità - spesso aggravata dall'indisponibilità di dati per molti corpi idrici - è quindi accentuata dal possibile mutamento del medesimo tratto fluviale dalla condizione perenne a temporanea (o viceversa) al verificarsi di particolari annate idrologiche.

Quindi:

Complessità del quadro generale relativo alla pianificazione del monitoraggio e notevoli difficoltà nel definire periodi di campionamento adeguati.

Possibili soluzioni:

1. Un corpo idrico afferente ad un tipo temporaneo dovrebbe essere campionato nei periodi per i quali lo stato acquatico (AS) atteso sia eurenico (Gallart et al., 2012).  
→ portata che consenta la presenza di tutti gli habitat acquatici normalmente rinvenuti nel tratto fluviale.



## Fiumi temporanei - (linee guida per ISPRA) 4/4

2. Qualora il corpo idrico in esame sia soggetto a prelievi a monte, per valutare se le condizioni attese siano idonee al campionamento, è necessario fare riferimento ad altri corpi idrici dello stesso tipo in condizioni di relativa naturalità idrologica.
3. Per la valutazione di tali condizioni attese – e, in generale, per definire la stagione di campionamento più opportuna – si suggerisce di effettuare fotografie (almeno 3) dei siti di campionamento in occasione di ogni visita al sito.
4. I fiumi temporanei non andrebbero campionati quando - in condizioni di relativa naturalità idrologica (si veda il punto 2) - si osservi la presenza di pool tra loro isolate i.e. disconnesse, o quando esse risultino dominanti nel corpo idrico e, sebbene connesse, i tratti di riffle siano presenti in misura molto contenuta (e.g. <10%).
5. I corpi idrici soggetti a prelievi significativi, se la verifica delle condizioni euristiche attese (punti 1 e 2) risulta positiva, possono essere regolarmente campionati, anche se le condizioni osservate nel corpo idrico in esame si discostano dallo stato acquatico eurico.
6. In generale, in seguito a periodi di asciutta, per consentire un'adeguata ricolonizzazione, si dovrebbe programmare il campionamento almeno 2 mesi (eventualmente ridotto a 4 settimane).



## Attività di classificazione in INHABIT – Sardegna

### Gruppo di azioni D1 - Fiumi

Efficacia della classificazione + evidenza aspetti di incertezza

Applicazione dei metodi più aggiornati disponibili per la classificazione di siti e corpi idrici



**WFD + normativa nazionale**

**Modalità classificazione ‘pre INHABIT’**



## Attività di classificazione in INHABIT – Sardegna

### Gruppo di azioni D1 - Fiumi

Efficacia della classificazione + evidenza aspetti di incertezza

Scopo

~~Classificazione ufficiale~~

Definizione problematiche legate alla classificazione

Applicazione **simultanea** indici per classificazione **diversi elementi** ambientali

**Potenzialità dei dati disponibili per lo sviluppo dei modelli di incertezza (accuratezza)**



## Elementi ambientali e indici considerati

STAR\_ICMi → Macroinvertebrati, monitoraggio operativo (pool, riffle e totale)

HMS → Alterazione morfologica

HQA → Qualità dell'habitat

LUI → Alterazione uso del territorio

IQH → Indice sintetico dei tre precedenti

LRD → Carattere lentico-lotico

LIMeco → Inquinamento da nutrienti e riduzione conc. ossigeno



## Siti disponibili

Siti progetto INHABIT → 28 siti, una stagione (maggio 2011)  
alterazione prevalente: morfologia e habitat

Siti progetto MICARI → 37 siti, tre stagioni (febbraio, giugno e agosto 2004)  
alterazione prevalente: inquinamento dell'acqua, morfologia e habitat

**E GURUE – HMS: 21, HQA: 56, LUI: 1.035**



**FLUMINEDDU – HMS: 0, HQA: 61, LUI: 0**



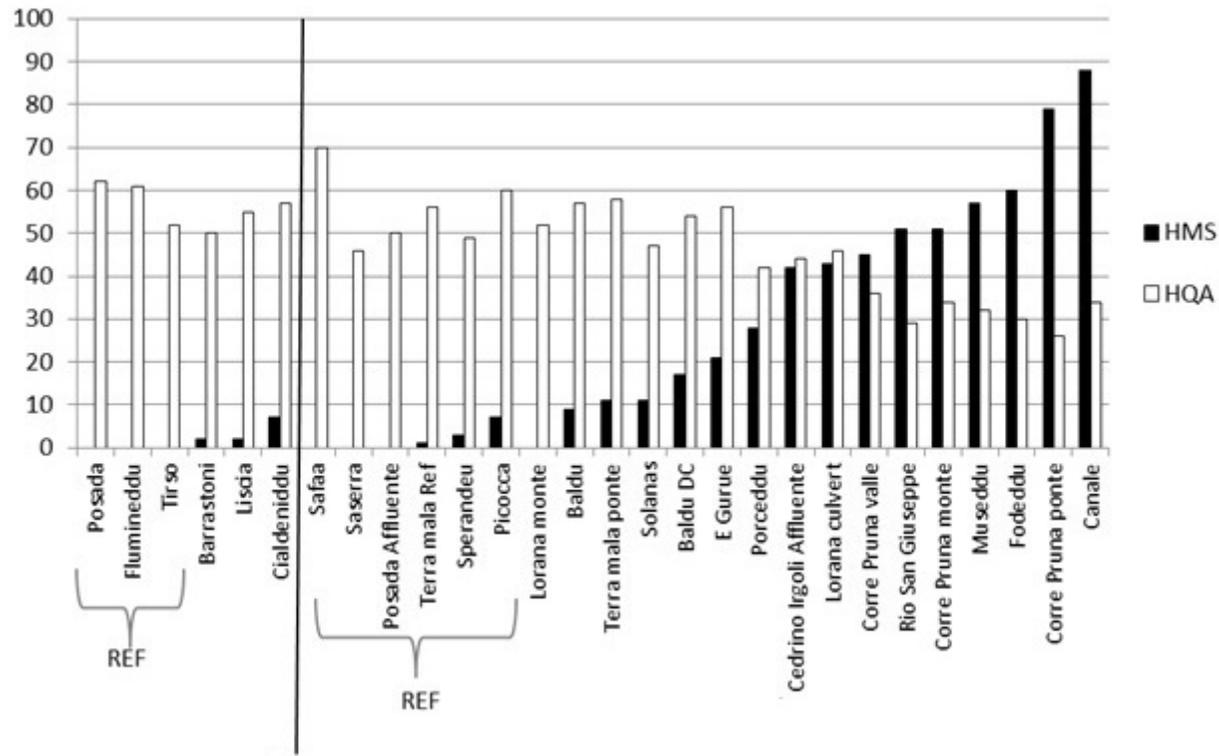
**CORR'E PRUNA PONTE – HMS: 79, HQA: 26, LUI: 13.072**



**LISCIA – HMS: 2; HQA: 55, LUI: 0.890**



# Gradiente ambientale siti INHABIT – HMS HQA LUI





## HABITAT (INHABIT)

Cod	Sito	HMS			HQA			LUI			IQH		LIMEco	
		valore	EQR	CL	valore	EQR	CL	valore	EQR	CL	EQR	CL	EQR	CL
S1	Barrastoni	2	0.980	1	50	0.830	1	0.501	0.987	1	0.932	1	0.688	1
S2	Liscia	2	0.980	1	55	0.936	1	0.890	0.977	1	0.964	1	1.000	1
S3	Cialdeniddu	7	0.930	2	57	0.979	1	2.086	0.947	2	0.952	1	0.625	2
S4	Safaa Aglientu REF	0	1.000	1	70	1.255	1	0	1.000	1	1.085	1	1.000	1
S5	Sperandeu REF	3	0.970	1	49	0.809	1	0	1.000	1	0.926	1	1.000	1
S6	Baldu Monte Culvert	9	0.910	2	57	0.979	1	1.034	0.974	1	0.954	1	0.875	1
S7	Baldu Down Culvert	17	0.830	2	54	0.915	1	3.005	0.923	2	0.889	1	0.875	1
S8	Sud Limbara Terra Mala Valle Ponte	11	0.890	2	58	1.000	1	2.848	0.927	2	0.939	1	1.000	1
S9	Sud Limbara Terra Mala Ref REF	1	0.990	1	56	0.957	1	0.139	0.996	1	0.981	1	1.000	1
S10	Saserra REF	0	1.000	1	46	0.745	1	0	1.000	1	0.915	1	1.000	1
S11	Posada Valle Guado REF	0	1.000	1	62	1.085	1	0	1.000	1	1.028	1	1.000	1
S12	Lorana Monte	0	1.000	1	52	0.872	1	0	1.000	1	0.957	1	0.656	2
S13	Posada Affluente REF	0	1.000	1	50	0.830	1	0	1.000	1	0.943	1	1.000	1
S14	Rio San Giuseppe	51	0.490	4	29	0.383	3	4.373	0.888	2	0.587	3	1.000	1
S15	Lorana Multiculvert	43	0.570	4	46	0.745	1	1.450	0.963	1	0.759	2	0.656	2
S16	Cedrino Irgoli Affluente	42	0.580	3	44	0.702	1	9.832	0.749	2	0.677	2	0.750	1
S17	Flumineddu REF	0	1.000	1	61	1.087	1	0	1.000	1	1.029	1	1.000	1
S18	Corr'e Pruna Monte	51	0.490	4	34	0.489	2	11.015	0.719	3	0.566	3	0.688	1
S19	Corr'e Pruna Valle	45	0.550	4	36	0.532	2	8.923	0.772	2	0.618	2	0.688	1
S20	Corr'e Pruna Ponte	79	0.210	5	26	0.319	3	13.072	0.667	3	0.399	4	1.000	1
S21	Solanas	11	0.890	2	47	0.766	1	3.362	0.914	2	0.857	1	0.875	1
S22	Picocca REF	7	0.930	2	60	1.043	1	0.140	0.996	1	0.990	1	1.000	1
S23	Foddeddu	60	0.400	4	30	0.404	3	10.284	0.738	2	0.514	3	0.625	2
S24	Porceddu	28	0.720	3	42	0.660	1	4.353	0.889	2	0.756	2	1.000	1
S25	Museddu	57	0.430	4	32	0.447	3	4.480	0.886	2	0.588	3	0.813	1
S26	Canale Monte Depuratore	88	0.120	5	34	0.489	2	11.652	0.703	3	0.437	3	0.625	2
S27	E Gurue	21	0.790	3	56	0.978	1	1.035	0.974	1	0.914	1	0.875	1
S28	Tirso REF	0	1.000	1	52	0.891	1	0.150	0.996	1	0.962	1	1.000	1

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



HABITAT (MICARI)



Cod	Sito	mese/anno	HMS			HQA			LUI			IQH		LIMeco	
			valore	EQR	CL	valore	EQR	CL	valore	EQR	CL	EQR	CL	EQR	CL
M1	Girasole Foce	02/04	44	0.560	4	40	0.617	2	1.780	0.955	1	0.711	2	1.000	1
M2	Girasole Foce	06/04	63	0.370	4	40	0.617	2	0.535	0.986	1	0.658	2	0.875	1
M3	Girasole Foce	08/04	67	0.330	4	43	0.681	1	0.773	0.980	1	0.664	2	0.656	2
M4	Mannu Valle	08/04	23	0.770	3	39	0.609	2	9.786	0.750	2	0.710	2	0.469	3
M5	Mannu Villamar	06/04	24	0.760	3	41	0.652	2	4.592	0.883	2	0.765	2	0.469	3
M6	Mirenu Condotta	02/04	45	0.550	4	45	0.723	1	2.626	0.933	2	0.735	2	0.750	1
M7	Mirenu Condotta Briglia	08/04	46	0.540	4	48	0.787	1	1.897	0.952	1	0.760	2	1.000	1
M8	Mirenu Monte Condotta	06/04	44	0.560	4	62	1.085	1	0.734	0.981	1	0.875	1	0.750	1
M9	Mulargia B - Autocampionatore	02/04	57	0.430	4	44	0.717	2	7.951	0.800	2	0.648	3	0.094	5
M10	Mulargia B - Autocampionatore	06/04	23	0.770	3	47	0.783	1	3.326	0.920	2	0.823	1	0.531	2
M11	Mulargia B - Autocampionatore	08/04	45	0.550	4	33	0.478	3	11.639	0.700	3	0.577	3	0.563	2
M12	Mulargia C - Guado Intermedio	08/04	13	0.870	2	55	0.957	1	2.323	0.940	2	0.923	1	0.781	1
M13	Mulargia C - Guado Monte	02/04	18	0.820	2	46	0.761	2	4.481	0.886	2	0.822	1	0.156	5
M14	Mulargia C - Guado Valle	06/04	0	1.000	1	50	0.848	1	0	1.000	1	0.949	1	0.375	3
M15	Mulargia D - Foce	02/04	11	0.890	2	61	1.087	1	1.578	0.960	1	0.979	1	0.219	4
M16	Mulargia D - Valle	08/04	9	0.910	2	53	0.913	1	0.247	0.994	1	0.939	1	0.813	1
M17	Mulargia D - Ponte Centralina	06/04	8	0.920	2	42	0.674	2	0.375	0.990	1	0.861	1	0.594	2
M18	Mulargia ref	02/04	0	1.000	1	58	1.022	1	0	1.000	1	1.007	1	0.438	3
M19	Mulargia ref	06/04	0	1.000	1	48	0.804	1	0	1.000	1	0.935	1	0.656	2
M20	Mulargia ref	08/04	0	1.000	1	29	0.391	3	0	1.000	1	0.797	2	0.875	1
M21	Oleandro ref	02/04	0	1.000	1	57	0.979	1	0	1.000	1	0.993	1	1.000	1
M22	Oleandro ref	06/04	0	1.000	1	57	0.979	1	0	1.000	1	0.993	1	1.000	1
M23	Oleandro ref	08/04	0	1.000	1	56	0.957	1	0	1.000	1	0.986	1	0.750	1
M24	Leni ref	06/04	1	0.990	1	69	1.234	1	0.145	1.000	1	1.073	1	1.000	1
M25	Pelau Ponte	08/04	10	0.900	2	55	0.957	1	4.323	0.890	2	0.916	1	0.781	1
M26	Su Corongiu Monte	06/04	0	1.000	1	50	0.830	1	0.467	0.988	1	0.939	1	0.406	3
M27	Su Corongiu Ponte	08/04	12	0.880	2	60	1.043	1	3.986	0.898	2	0.940	1	0.469	3
M28	Su Corongiu Valle	02/04	63	0.370	4	51	0.851	1	2.277	0.942	2	0.721	2	0.219	4
M29	Su Lerner Castagna	08/04	5	0.950	1	49	0.826	1	0.580	0.985	1	0.920	1	1.000	1
M30	Su Lerner Monte Padru	06/04	21	0.790	3	65	1.174	1	1.090	0.972	1	0.979	1	0.688	1
M31	Su Lerner ref	02/04	0	1.000	1	67	1.217	1	0	1.000	1	1.072	1	1.000	1
M32	Su Lerner ref	08/04	0	1.000	1	56	0.978	1	0	1.000	1	0.993	1	0.781	1
M33	Su Lerner ref	06/04	0	1.000	1	59	1.043	1	0	1.000	1	1.014	1	1.000	1
M34	Su Lerner Valle Padru	02/04	31	0.690	3	60	1.065	1	3.939	0.900	2	0.885	1	0.688	1
M35	S. Lucia Confluenza	02/04	14	0.860	2	57	1.000	1	3.360	0.914	2	0.925	1	0.688	1
M36	S. Lucia Ponte	08/04	26	0.740	3	58	1.022	1	0.878	0.978	1	0.913	1	0.875	1
M37	S. Lucia FFSS	06/04	14	0.860	2	62	1.109	1	1.615	0.959	1	0.976	1	0.750	1



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



Cod	Sito	POOL		RIFFLE		TOT	
		STAR_ICMi	Classe	STAR_ICMi	Classe	STAR_ICMi	Classe
S1	Barrastoni	1.015	1	1.014	1	1.015	1
S2	Liscia	1.121	1	0.980	1	1.051	1
S3	Cialdeniddu	0.851	2	0.712	3	0.782	2
S4	Safaa Aglientu REF	0.992	1	0.984	1	0.988	1
S5	Sperandeu REF	1.016	1	0.965	2	0.990	1
S6	Baldu Monte Culvert	1.092	1	1.091	1	1.091	1
S7	Baldu Down Culvert	0.929	2	0.913	2	0.921	2
S8	Sud Limbara Terra Mala Valle Ponte	0.954	2	0.764	2	0.859	2
S9	Sud Limbara Terra Mala Ref REF	1.024	1	0.798	2	0.911	2
S10	Saserra REF	1.153	1	1.152	1	1.152	1
S11	Posada Valle Guado REF	1.022	1	0.899	2	0.961	2
S12	Lorana Monte	1.114	1	1.039	1	1.077	1
S13	Posada Affluente REF	0.952	2	0.954	2	0.953	2
S14	Rio San Giuseppe	0.947	2	0.931	2	0.939	2
S15	Lorana Multiculvert	1.018	1	0.816	2	0.917	2
S16	Cedrino Irgoli Affluente	1.049	1	0.884	2	0.967	2
S17	Flumineddu REF	0.844	2	0.799	2	0.821	2
S18	Corr'e Pruna Monte	0.903	2	0.750	2	0.827	2
S19	Corr'e Pruna Valle	0.656	3	0.693	3	0.675	3
S20	Corr'e Pruna Ponte	0.867	2	0.627	3	0.747	2
S21	Solanas	0.812	2	0.880	2	0.846	2
S22	Picocca REF	1.237	1	1.001	1	1.119	1
S23	Foddeddu	0.802	2	0.714	3	0.758	2
S24	Porceddu	0.674	3	0.841	2	0.758	2
S25	Museddu	0.791	2	0.745	2	0.768	2
S26	Canale Monte Depuratore	0.628	3	0.560	3	0.594	3
S27	E Gurue	0.552	3	0.486	3	0.519	3
S28	Tirso REF	0.835	2	0.808	2	0.821	2

STAR\_ICMi  
(INHABIT)

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



Cod	Sito	mese/anno	POOL		RIFFLE		TOT	
			STAR_ICMi	Classe	STAR_ICMi	Classe	STAR_ICMi	Classe
M1	Girasole Foce	02/04	0.550	3	0.633	3	0.592	3
M2	Girasole Foce	06/04	0.623	3	0.658	3	0.641	3
M3	Girasole Foce	08/04	0.793	2	0.605	3	0.699	3
M4	Mannu Valle	08/04	0.417	4	0.385	4	0.401	4
M5	Mannu Villamar	06/04	0.433	4	0.307	4	0.370	4
M6	Mirenu Condotta	02/04	0.630	3	0.561	3	0.595	3
M7	Mirenu Condotta Briglia	08/04	0.983	1	1.035	1	1.009	1
M8	Mirenu Monte Condotta	06/04	0.769	2	0.675	3	0.722	3
M9	Mulargia B - Autocampionatore	02/04	0.858	2	0.830	2	0.844	2
M10	Mulargia B - Autocampionatore	06/04	0.786	2	0.658	3	0.722	3
M11	Mulargia B - Autocampionatore	08/04	0.739	2	0.727	3	0.733	2
M12	Mulargia C - Guado Intermedio	08/04	0.790	2	0.845	2	0.818	2
M13	Mulargia C - Guado Monte	02/04	0.794	2	0.638	3	0.716	3
M14	Mulargia C - Guado Valle	06/04	0.560	3	0.552	3	0.556	3
M15	Mulargia D - Foce	02/04	0.640	3	0.607	3	0.623	3
M16	Mulargia D - Valle	08/04	0.742	2	0.783	2	0.762	2
M17	Mulargia D - Ponte Centralina	06/04	0.711	3	0.752	2	0.731	2
M18	Mulargia ref	02/04	1.204	1	0.954	2	1.079	1
M19	Mulargia ref	06/04	0.967	2	0.893	2	0.930	2
M20	Mulargia ref	08/04	0.638	3	0.913	2	0.775	2
M21	Oleandro ref	02/04	1.136	1	1.020	1	1.078	1
M22	Oleandro ref	06/04	1.000	1	1.001	1	1	1
M23	Oleandro ref	08/04	0.779	2	0.904	2	0.842	2
M24	Leni ref	06/04	0.924	2	0.899	2	0.912	2
M25	Pelau Ponte	08/04	0.881	2	0.803	2	0.842	2
M26	Su Corongiu Monte	06/04	0.875	2	0.696	3	0.786	2
M27	Su Corongiu Ponte	08/04	1.157	1	1.229	1	1.193	1
M28	Su Corongiu Valle	02/04	0.768	2	0.774	2	0.771	2
M29	Su Lerneru Castagna	08/04	0.977	1	0.975	1	0.976	1
M30	Su Lerneru Monte Padru	06/04	1.154	1	1.101	1	1.128	1
M31	Su Lerneru ref	02/04	0.998	1	0.974	1	0.986	1
M32	Su Lerneru ref	08/04	0.816	2	1.109	2	0.962	2
M33	Su Lerneru ref	06/04	0.896	2	1.011	2	0.953	2
M34	Su Lerneru Valle Padru	02/04	1.106	1	0.981	1	1.044	1
M35	S. Lucia Confluenza	02/04	1.045	1	1.172	1	1.109	1
M36	S. Lucia Ponte	08/04	1.171	1	1.208	1	1.190	1
M37	S. Lucia FFSS	06/04	0.971	1	0.974	1	0.973	1

STAR\_ICMi  
(MICARI)





## Confronto classificazione mesohabitat POOL e RIFFLE

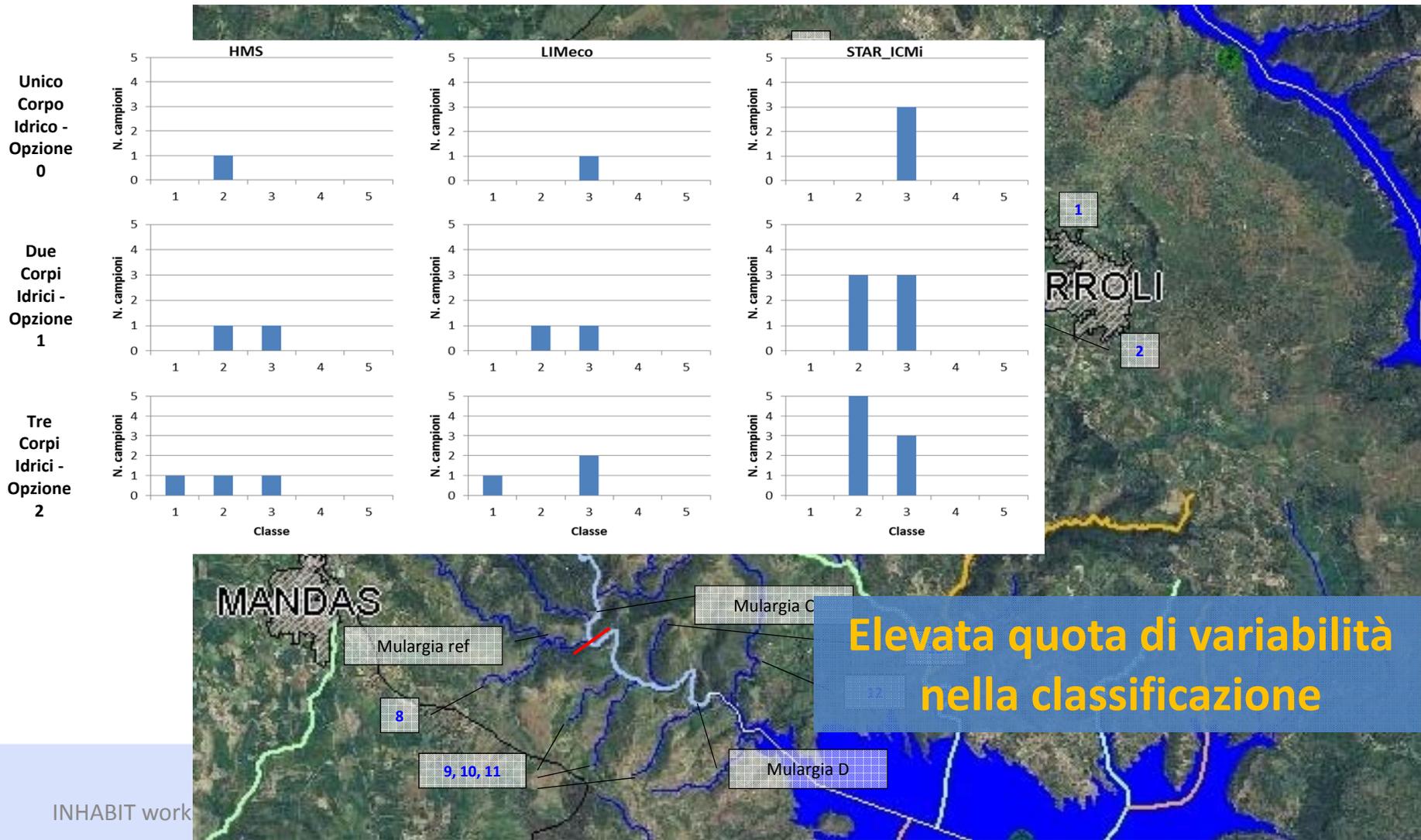
- Elevate percentuali di concordanza tra POOL e RIFFLE **>70%**
- Dove osservate differenze: possibile diversa sensibilità dei due mesohabitat al tipo di alterazione

Wilcoxon matched pairs test (indicativo):  
classi IQH coincidenti sia con POOL sia con RIFFLE  
classi HQA e LUI coincidenti con POOL  
classi HMS coincidenti con RIFFLE

- 
- Considerare anche separatamente informazioni HMS, HQA e LUI (oltre all' IQH)
  - Operare quando possibile, il campionamento in entrambi i mesohabitat pool e riffle

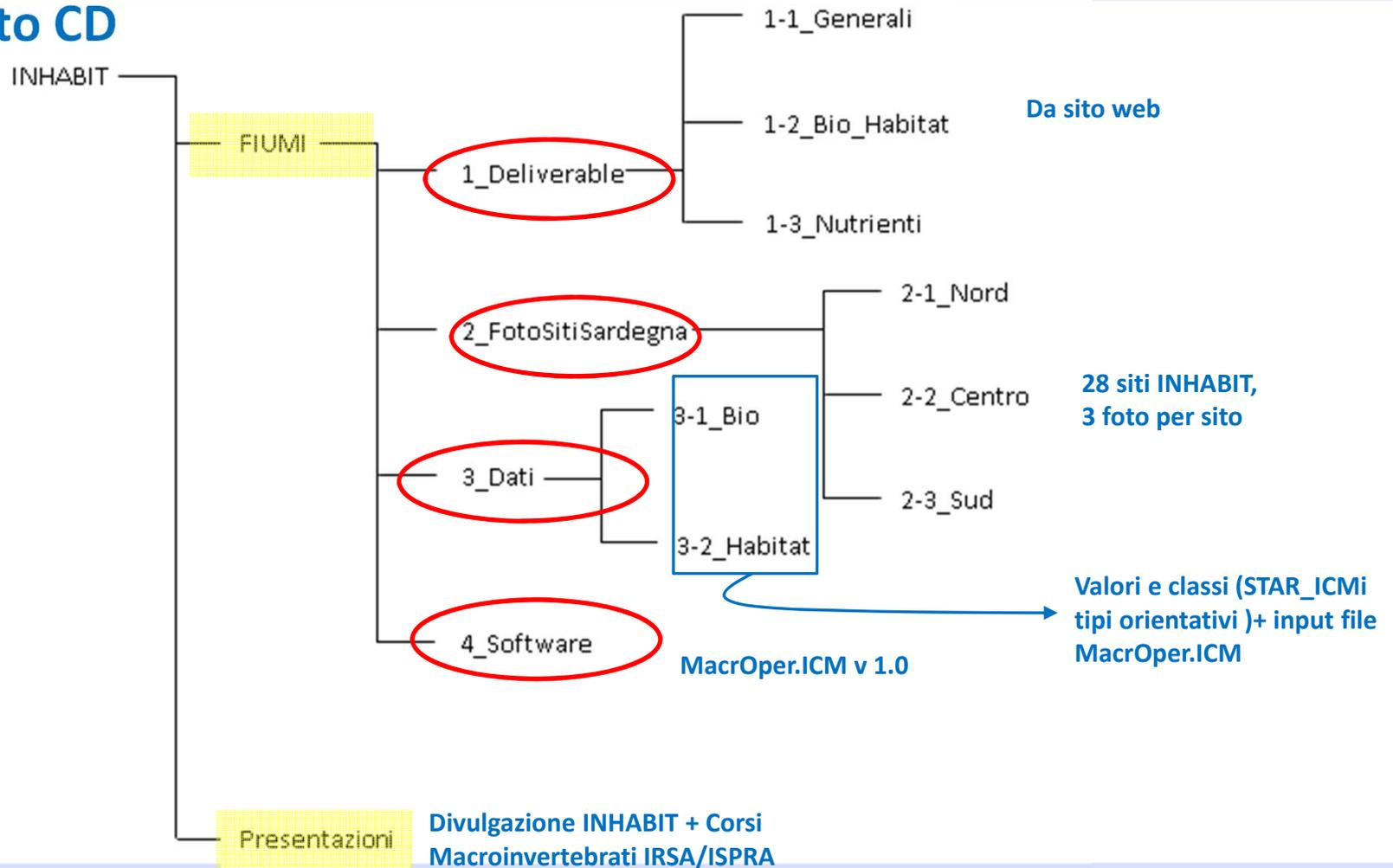


## Esempi di attribuzione tratti fluviali a corpi idrici





## ...contenuto CD





## 4\_Software

### Software MacrOper.ICM v. 0.9.0

MacrOper 0.9.0 beta

GUIDA ICM INFO WEB

buffagni buffiore

1. SELEZIONARE UN'IDROECOREGIONE (HER)

HER

- 01. Alpi Occidentali
- 02. Prealpi\_Dolomiti
- 03. Alpi Centro-Orientali
- 04. Alpi Meridionali (Piemonte)
- 05. Monferrato (Piemonte)
- 06. Pianura Padana
- 07. Carso
- 08. Appennino Piemontese
- 09. Alpi Mediterranee
- 10. Appennino Settentrionale
- 11. Toscana
- 12. Costa Adriatica
- 13. Appennino Centrale
- 14. Roma\_Viterbese\_Vesuvio
- 15. Basso Lazio
- 16. Basilicata\_Tavoliere
- 17. Puglia\_Gargano
- 18. Appennino Meridionale
- 19. Calabria\_Nebrodi
- 20. Sicilia
- 21. Sardegna

MACROINVERTEBRATI BENTONICI

MONITORAGGIO OPERATIVO DEI CORSI D'ACQUA ITALIANI

*Il software MacrOper.ICM consente di effettuare la classificazione di qualità ecologica sulla base dei Macroinvertebrati bentonici in un gran numero di tipi fluviali italiani.*

*La classificazione che viene fornita è in linea con le richieste della Direttiva Quadro sulle Acque (WFD: 2000/60/CE) e del DM 260/2010 per il Monitoraggio Operativo dei corsi d'acqua.*

COSA SERVE PER UTILIZZARLO

COSA CONSENTE DI OTTENERE

AVVIA MACROPER.ICM

..grazie per l'attenzione