



Convegno finale progetto INHABIT

***Habitat e stato ecologico: risposta biologica a possibili misure di
ripristino in fiumi e laghi italiani***

29 ottobre 2013

CNR, Via Bassini 15, Milano

Aula Convegni

Invertebrati bentonici, gradienti di habitat e alterazioni
ambientali: il quadro generale e
focus su alcuni aspetti di dettaglio

CNR-IRSA, RAS, ARPA Piemonte

S. Erba, G. Pace, M. Cazzola, T. Ferrero, A. Fiorenza, E. Sesia, P. Botta,
R. Tenchini, R. Balestrini, R. Pagnotta, R. Casula, G. Erbì, A. Buffagni



Quadro concettuale di riferimento

- Caratterizzazione delle **condizioni di riferimento** (in relazione alla **valutazione delle pressioni, domande 10, 11 e 13**)
- Validazione biologica dei **tipi fluviali** (domanda 8 e 9)
- **Monitoraggio** e valutazione dello stato ecologico (Generalità)
- Programmi di **misure** (generalità e domanda 53)

Da EC, Ref ARES (2013), 2761311 – 26/7/2013



L'approccio INHABIT



- Porre l'attenzione **sull'habitat** di per sé.
- Affiancare al rilevamento biologico (i.e. **caratterizzazione** delle comunità **biotiche** di laghi e fiumi) il rilevamento delle **caratteristiche** di **habitat**.

Cosa ci si prefigge di ottenere?

- **Informazione** di **habitat** che consenta di **interpretare** il dato biologico.
- Informazione che consenta di **migliorare** l'affidabilità dei **metodi** di classificazione.
- Fornire strumenti per la valutazione **dell'efficacia** delle **misure**.

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



2 spotcheck

CARAVAGGIO 2008 - CNR-IRSA, Core Assessment of River hAbitat VAue and hydro-morpholoGical cOndition

Fiume	Sito	Data
	40 Trossello (Spotcheck)	

Sampling site

flow →

50 m 50 m 50 m 50 m 50 m 50 m 50 m 50 m 50 m 50 m

Mean slope

CARAVAGGIO 2008 - CNR-IRSA 500m SWEEP-UP

are E (> 33% lunghezza della sponda) o W (intero sito)

	Sinistra	D
Prati naturali - GR		
Brughiere - MH		
co o dune di sabbia - RD		
chi d'acqua naturali - OW		
ere, canneti, stagni - WL		

	Sinistra	Sponda	Sponda
Area urbana - UR			
Zona industriale - IN			
Suburbano/incolti - SU			
anto di depurazione - WT			
viadotto, superstrada - MR			
edifica alveo e sponde - SR			
la bianca/mulattiera - RA			
Ferrovia - WR			
Cava - QU			
Parchi o giardini - PG			
hi d'acqua artificiali - AW			

> 33% lunghezza della sponda) o W (intero sito)

edificato

Sx

altezza della sponda) o W (intero sito) *registrare anc

Ombreggiatura dell'alveo

*Rami sporgent

*Grosse radici esposte sulla rivi

*Parti vive di radici sommerse (TP

Detriti legnosi grossolan

Alberi caduti in alve

Alberi caduti/inclinati sulla sponda inferior

o W (intero sito) *registrare anche se <1%

	Sinistra	Sponda
Frassino (<i>Fraxinus</i>)		
Tamerice (<i>Tamarix</i>)		
Oleandro (<i>Nerium oleander</i>)		
Platano (<i>Platanus</i>)		

(intero sito) *registrare anche se <1%

	Sinistra	Sponda
Alberi		
<i>Ailanthus altissima</i>		
<i>Robinia pseudoacacia</i>		
Vegetazione acquatica		
<i>Azolla caroliniana</i>		
<i>Elodea</i> spp.		
<i>Lagarosiphon major</i>		
Altro.....		
Altro.....		

Non applicato Nessuna

CARAVAGGIO (HABITAT & HYDROMORPHO SURVEY)

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

spot-checks

Standard RHS survey: 500 m

500 or 1000 m ←

500 or 1000 m →

Fish_upstream RHS

Fish_downstream RHS

CARAVAGGIO 2008 - CNR-IRSA

Intero Sito	canale	E > 33% canale	canale	canale	canale	E > 33% canale	canale
AB - Barre Alternate (coppia)							
TB - Barra Trasversale							
BS - Scarpata del fondo							
NI - Scalino del fondo (Nickpoint/Headcut)							
ED - Depositi alluvionali erosi							
ER - Radici scoperte in centro alveo							
OD - Canale inciso							
LE - Erosione locale della sponda							

Note

D Altre caratteristiche di alveo e sponde

Stimare il numero se pianificato

Free fall

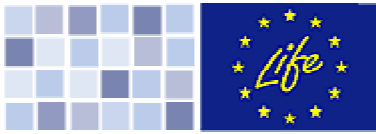
Chute flow

Broken standing waves

500m SWEEP-UP

Arbusti	Arbusti	Arbusti	Arbusti	Arbusti	Arbusti
<i>Amorpha fruticosa</i>					
<i>Arundo</i> spp.					
<i>Buddleja davidii</i>					
<i>Impatiens</i> spp.					
<i>Reynoutria japonica</i>					
<i>Rubus</i> spp.					

Non applicato Nessuna



Cosa otteniamo dall'applicazione del CARAVAGGIO



- n Alterazione morfologica → HMS - Habitat Modification Score
- n Diversificazione dell'habitat → HQA - Habitat Quality Assessment
- n Uso del territorio → LUI - Land Use Index
- n Condizioni idromorfologiche locali → LRD - Lentic-lotic River Descriptor
- n Tutti gli indici/descrittori in Pd3 - "Guideline and field protocols for deriving hydro-morphological and habitat information"; <http://www.life-inhabit.it/en/inhabit-themes-results/dissemination>

Milano, 29/10/2013

LIFE08 ENV/IT/00413 INHABIT



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Habitat Modification Score (HMS)

prove ecological quality in



Principio dell'HMS:

le diverse alterazioni morfologiche ottengono punteggi diversi (che vengono poi sommati)



Elevati valori HMS → importante alterazione



Features		Scores			
		Each SC	<3	# of SC 3-5 6≥	
Da Raven et al., 1998					
Spotcheck	Reinforcement to banks (RI)	2			
	Reinforcement to bed (AR)	2			
	Resectioned bank or bed (RS)	1			
	Two-stage bank modification (BM)	1			
	Embankment (EM)	1			
	Culvert	8			
	Dam, weir, ford (DA, FO)	2			
	Bank poached by livestock (PC)		0	1 2	
		Bank			
		one	both		
Sweep-up	Artificial bed material	1			
	Reinforced whole bank	2		3	
	Reinforced top or bottom only	1		2	
	Resectioned bank	1		2	
	Embankment	1		1	
	Set-back embankment	1		1	
	Two-stage channel	1		3	
	Weed-cutting	1			
	Bank mowing	1		1	
	Culvert		8 each		
	Dam, weir, ford		2 each		
			# of features		
			1	2≥	
	Roadbridge	1		2	
Enhancements, such as groynes	1		2		
		Partly	Extensively		
Site affected by flow control	1		2		
Realigned channel	5		10		





Habitat quality assessment (HQA)



Elevati valori di HQA
 → elevata
 diversificazione
 dell'habitat

Category (note)	Features	Spotcheck			Sweep-up (note)	
		#1	#2-3	#4≥		
Flow types	Every features	1	2	3	1 each (if not in the SC)	
Channel substrates	Every features (NV score 1 only if 6≥)	1	2	3		
Natural channel features	Every features	1	2	3	1 each (if not in the SC)	
Bank features	EC, SC, PB, VP, SB, VS	1	2	3		
Bars	VP, PB, SB, VS				1 each (if not in the SC)	
	PB+VP (count together)				# of features 3-8	9≥
Bank vegetation structure (each bank is scored separately)	Bankface (S or C)	1	2	3		
	Banktop (S or C)	1	2	3		
In-stream channel vegetation (either present or extensive)	Liverworts/mosses	1	1	2		
	emergent broad-leaved herbs	1	1	2		
	emergent reeds/rushes/sedges	1	1	2		
	floating-leaved, free floating and amphibious	1	1	2		
	submerged broadleaved	1	1	2		
	submerged linear and fine-leaved	1	1	2		
Land-use within 50 m (each bank is scored separately)	Broadleaf woodland, moorland/heath and wetland Exclusively recorded. Broadleaf woodland, moorland/heath and wetland				P	F
					1	2
Trees (each bank is scored separately)	Isolated/scattered Regularly-spaced or occasional clumps Semi-continuous or continuous				7	
					1	
					2	
					3	
Associated features	Overhanging boughs Exposed bankside roots, underwater tree roots Coarse woody debris Fallen trees				P	E
					1	
					1	2
					1	3
					1	5
Special features	Waterfall more than 5m high, braided or side-channels, debris dams, natural open, fen, carr, flush bog				5	



Milano, 29/10/2013



Land Use Index (LUI)



Caratteristiche registrate con il CARAVAGGIO e incluse nel calcolo del LUI (Riferimento alla sezione del CARAVAGGIO, punteggio rispettivo o indicazione se la caratteristica sia un fattore di ponderazione)

Usi naturali: TUTTI punteggio 0

Sec.	Spot-checks / Sweep-up	Feature	River section	Score / WF	Score			
					Spot-checks and Sweep-up	Adjusted scores for spot-checks if tillage of fields is perpendicular to river course		
A	Spot-checks	Land use within 50 m of banktop				P	E	W
		Banktop height (m)	BP, CP, EU, PO, FM	3				
		Bankface extension (m)	OR, VI, TL, RF	3	3.3	3.9	4.5	
		Total channel width	RP, WM	1				
E			OL	1	1.1	1.3	1.5	
I	Sweep-up	Land use within 50 m of banktop						
		Land use on bankface						
J	Sweep-up	Bank profiles - Embanked						
		Bank profiles - Set back embankment	IN, UR, WT, QU	5				
Q	Sweep-up	Tillage of fields perpendicular to river course	SU	3				
			MS, RA	3	0.3	0.45	0.6	
			PG, AW	1				
			RO	1	0.1	0.15	0.2	
			WR	0				

Lentic-lotic River Descriptor

Punteggi **Negativi**
associati a
caratteristiche **lotiche**

Punteggi **Positivi**
associati a
caratteristiche **lentiche**

È anche possibile
separare i punteggi
legati alla presenza di
caratteristiche
artificiali

Description (page - section)	Category	Feature	Score		
Flow type (2-F)	Lentic	DR	8		
		NP	2		
	Intermediate	CH, SM, UP	0		
		RP	-0.5		
Lotic	UW	-1			
	BW, CF, FF	-2			
	Maximum water depth (2-E)	Deep	>75	1	
Channel substrate (2-F)	Intermediate	25?x?75	0.5		
		Not deep	<25		
		Not deep	0		
Channel vegetation types/ Organic debris (2-H)	Lentic	CL, SI, SA	1		
		GP, BE	0		
	Lotic	CO, BO	-1		
		Artificial	AR	0	
		Extension	P <33%	E ?33%	
Channel vegetation types/ Organic debris (2-H)	Lentic	Emergent reeds/sedges/ rushes/grasses	1	3	
		Floating-leaved (rooted)			
	Lotic	Free-floating Organic matter (CPOM/FPOM)	1	3	
		Liverworts/mosses/ lichens	-1	-3	
		Class	Present	Frequent	Very frequent
		Occurrence (# features)	1-2	3-4-5-6	>7
Flow type (1-D)	Lentic	DR	16	24	24
		NP	4	6	10
	Intermediate	CH, SM, UP	0	0	0
		RP	-1	-1.5	-2.5
Lotic	UW	-2	-3	-5	
	BW, CF, FF	-4	-6	-10	
Bars (1-C & 1-D)	Every recorded bar scores		-0.5 (maximum total score -5)		
Artificial features (2-G)	Weirs/sluices, Bridges, Culvert		Major	Intermediate	Minor
	Deflectors, Fords		2	1	0
General degradation (4-Q)	Is water impounded by weirs/sluices?		1	1	1
			Yes <33%	Yes ?33%	
Features of special interest (4-R)			Extension	P <33%	E ?33%
	Natural water falls (>5 m high)			-3	-5
	Natural water falls (>5 m high)			-1	-3
	Debris dam(s)			1	3

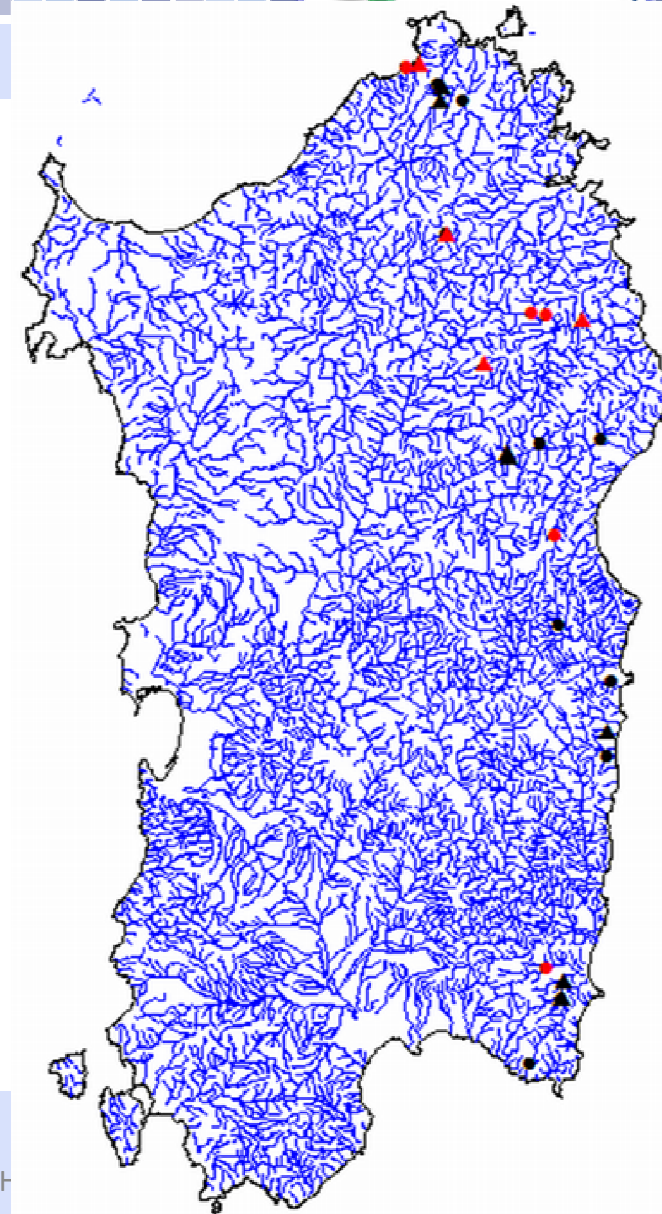


LRD varies between -70 (extremely lotic) and 90 (Extremely lentic)

Class	Name	value
1+	Extremely lotic	LRD ≤ -50
1	Very lotic	-50 < LRD < -30
2	Lotic	-30 \leq LRD < -10
3	Intermediate	-10 \leq LRD < 10
4	Lentic	10 \geq LRD < 30
5	Very lentic	30 \geq LRD < 50
5+	Extremely lentic	LRD ≥ 50



Milano, 29/10/2013

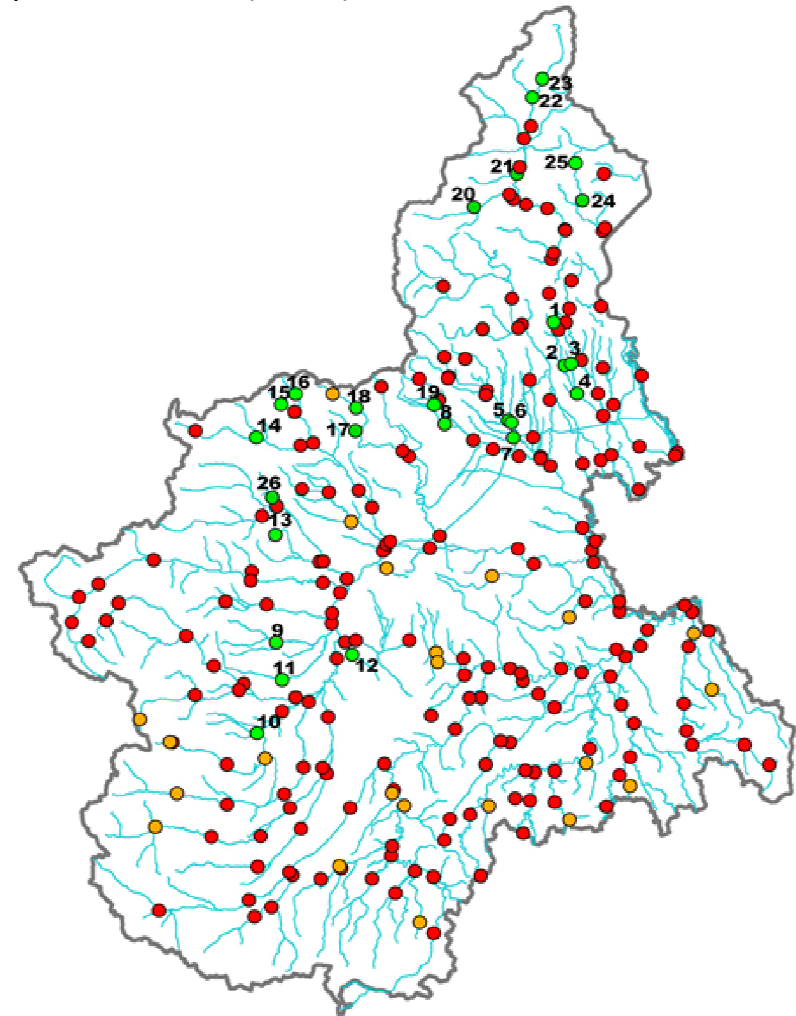
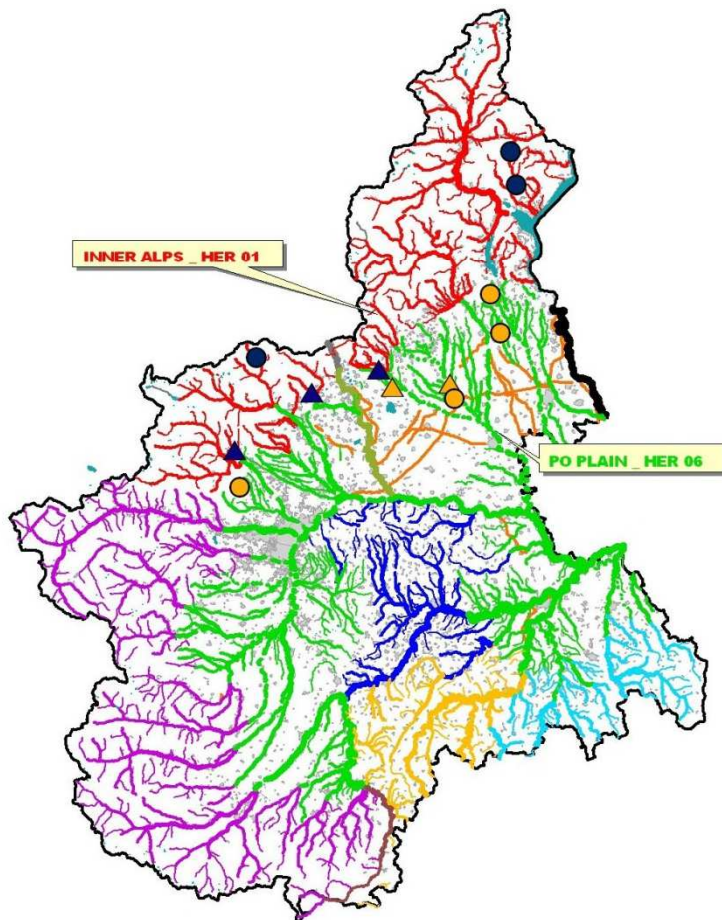


siti selezionati: 28 (maggio 2011) + 16 (marzo 2013)
rosso: reference sites 9 (maggio) + 5 (marzo)



Rete di monitoraggio Piemonte (rosso e giallo)
Siti pre-selezionati (verde)

siti selezionati: 18
(HER6 e HER1)

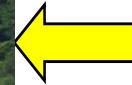




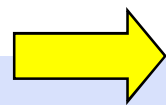
Nessuna alterazione morfologica e elevata diversificazione degli habitat



Flumineddu (Sardegna):
HMS 0
HQA 61

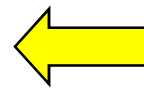


Affluente Posada
(Sardegna):
HMS 0
HQA 50



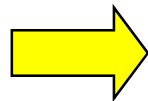


Livelli differenti di alterazione morfologica e diversificazione degli habitat



**Corre pruna ponte
(Sardegna):
HMS 79
HQA 26**

**Baldu Downstream culvert
(Sardegna):
HMS 26
HQA 54**

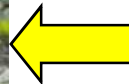




morphology, habitat and RBMPs: new measures to improve ecological quality in South European rivers and lakes

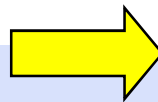


Siti differenti → stessa qualità dell'acqua → differenti condizioni di habitat



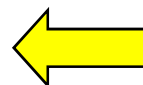
Savenca Reference (Alps, Piemonte):
HMS 1
HQA 49

Savenca ponte (Alps, Piemonte):
HMS 37
HQA 35





HER 6 (Pianura padana): differenti condizioni di habitat



**Sizzano (Po Plain, Piemonte):
HMS 4
HQA 51**

**Guarabione ponte (Po
Plain, Piemonte):
HMS 46
HQA 22**

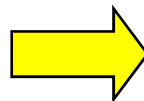




Tabella verifica criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la Direttiva 2000/60/EC

Validazione dei siti di riferimento – compilazione tabella verifica criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la Direttiva 2000/60/EC' (CNR-IRSA, 2008) [totale di 57 criteri]

Nome sito	Gorropu
Fiume	Riu Flumineddu
Regione	Sardegna
Latitudine	4451954.52
Longitudine	1544156.78
CodiceTipo	21SS3Tsa
Codice Cor	0102-CF005500

ordine	codice	Scala di applicazione	Criterio	codice	Valore	Tipo di informazione	Lunghezza del tratto	Metodo	Commenti / Fonte di alterazione
1	A1	bacino	% di uso artificiale (soglia <0.4; se fino = 0.8%: verifica qualità acqua)	A1	0.02			GIS, CORINE	
2	A2		È presente qualche fonte particolare di inquinamento industriale (e.g. NaCl, inquinamento termico)?	A2	No			GIS, CORINE	
3	A3		Le variabili chimico-fisiche di base mostrano concentrazioni pari a quelle tipo-specifiche attese in condizioni naturali?	A3	si			Campionamento	
4	A4		Sono presenti inquinanti sintetici specifici (e.g. pesticidi)?	A4	no			Campionamento	
5	A5		Sono presenti inquinanti specifici non sintetici (e.g. metalli)?	A5	no			Campionamento	
6	A6		La temperatura dell'acqua si discosta dalle condizioni attese?	A6	no				
7	B1	bacino	C'è rischio significativo di erosione del suolo nel bacino?	B1	no			GIS, CORINE	
8	B2		Il fondovalle è principalmente occupato da aree naturali, semi-naturali e/o agricole a bassa intensità (e.g. pascoli)?	B2	Si			GIS, CORINE	
9	B3		% di agricoltura intensiva (soglia < 20%; in aree di pianura fino < 50%; verifica qualità acqua)	B3	0.10			GIS, CORINE	
10	B4		% Vigneti, frutteti (soglia < 1% e non situati nella zona riparia)	B4	0.00			GIS, CORINE	
11	B5		% Campi irrigati (soglia < 10%; in aree di pianura fino < 25%; verifica qualità acqua)	B5	0.00			GIS, CORINE	
12	B6		% Silvicultura (e.g. conifere, eucalipti; soglia < 30%)	B6	13.77			GIS, CORINE	
13	B7		Allevamento: solo allevamento non intensivo - indicare criteri e tipo di allevamento	B7	Significativo			GIS, CORINE	
14	B8		Eventuali incendi su meno del 7% del bacino negli ultimi 6 anni e non lungo le sponde fluviali (tratto)	B8	Pochi			GIS, CORINE	
15	B9		Sono evidenti segni di eutrofizzazione (e.g. proliferazione di vegetazione acquatica)?	B9	no			Sopralluoghi	
16	B10		Il pH è > 6? Se pH < 6, è necessario determinare se il sito è acido per ragioni naturali	B10	8.6			campionamento	
17	C1	tratto	% Uso naturale (sponda, berm, piana di esondazione, aree periferuali; 15-100 m; soglia > 80% del tratto)	C1	95.86			CARAVAGGIO	
18	C2		% Uso agricolo non intensivo	C2	1.14			CARAVAGGIO	
19	C3		% Agricoltura intensiva oltre la sommità di sponda (sommatà alle aree artificiali; soglia < 10%)	C3	0			CARAVAGGIO	
20	C4		% Agricoltura intensiva sulla sponda (sommatà alle aree artificiali; soglia < 1%)	C4	0			CARAVAGGIO	
21	C5		% Aree artificiali oltre la sommità di sponda (sommatà alle aree ad agricoltura intensiva; soglia < 10%)	C5	0			CARAVAGGIO	
22	C6		% Aree artificiali sulla sponda (sommatà alle aree ad agricoltura intensiva; soglia < 1%)	C6	0			CARAVAGGIO	
23	C7		Il sito è (quasi) interamente delimitato dalla vegetazione naturale (o seminaturale) tipo-specifica?	C7	si			CARAVAGGIO	
24	C8		La vegetazione riparia è Continua, Semi-continua, A gruppi irregolari, Piante isolate	C8	Car			CARAVAGGIO	
25	C9		Le rive sono alterate (smosse) dal calpestio dovuto alla presenza di bestiame?	C9	no			CARAVAGGIO	
26	D1	bacino	Sono presenti dighe a monte? Se no: 0; se si, indicare quante	D1	0			GIS, info dal territorio	
27	D2		A quale distanza è la diga più vicina a monte? (in % della distanza del sito dalla sorgente)	D2	100			GIS, info dal territorio	

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



		# domande	Safaa Aglientu	Sperandeu	Terra Mala Ref	Saserra Ref	Posada Valle Guado	Riu s'Astore Posada Affluente	Flumineddu Gorroppu	Picocca Ref	Tirso Ref	E Gurue
Categorie di criteri	Inquinamento puntiforme – Score A	6	0.81	0.90	1	0.90	0.90	0.90	1	0.90	0.90	0.81
	Inquinamento diffuso – Score B	10	0.97	0.88	0.97	0.84	0.88	0.88	0.84	0.84	0.84	0.88
	Vegetazione riparia – Score C	9	1	0.91	0.76	1	1	0.96	0.98	0.91	0.93	0.91
	Alterazioni morfologiche – Score D	18	1	0.95	0.96	0.99	0.91	0.97	0.97	0.93	0.96	0.72
	Alterazioni idrologiche – Score E e F	7	1	1	1	0.90	1	1	1	0.90	1	0.95
	Pressioni biologiche – Score G	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Altre pressioni – Score H	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Punteggio finale		57	0.97	0.92	0.95	0.95	0.92	0.96	0.97	0.92	0.95	0.85
# domande con soglie superate	Irrinunciabile	riferimento	-	1	1	1	1	1	-	1	1	1
		rifiuto	1	1	-	-	1	-	-	-	-	3
	Importante	riferimento	-	1	1	1	2	2	2	4	3	3
		rifiuto	-	1	1	1	1	-	-	1	-	1
	Accessorio	riferimento	1	1	1	3	2	2	2	3	2	3
		rifiuto	-	2	1	-	-	1	1	1	1	-
Indici HABITAT - EQR	EQR HMS		1	0.97	0.99	1	1	1	1	0.93	1	0.79
	EQR LUI		1	1	0.996	1	1	1	1	0.996	0.996	0.974
	EQR HQA		1.255	0.809	0.957	0.745	1.085	0.83	1.087	1.043	0.891	0.978
	IQH		1.085	0.926	0.981	0.915	1.028	0.943	1.029	0.99	0.962	0.914
Indici HABITAT - CLASSI	CLASS HMS		1	1	1	1	1	1	1	2	1	3
	CLASS LUI		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	CLASS HQA		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	CLASS IQH		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Risultato finale			Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Non Ok

Sardegna Validati → 9 siti di riferimento (INHABIT, maggio)+ 5 potenziali (marzo 2013);

Potranno essere utilizzate per l'eventuale aggiornamento del DM 260/2010

Processo di validazione dei siti di riferimento (Deliverables I1d1-I1d4)

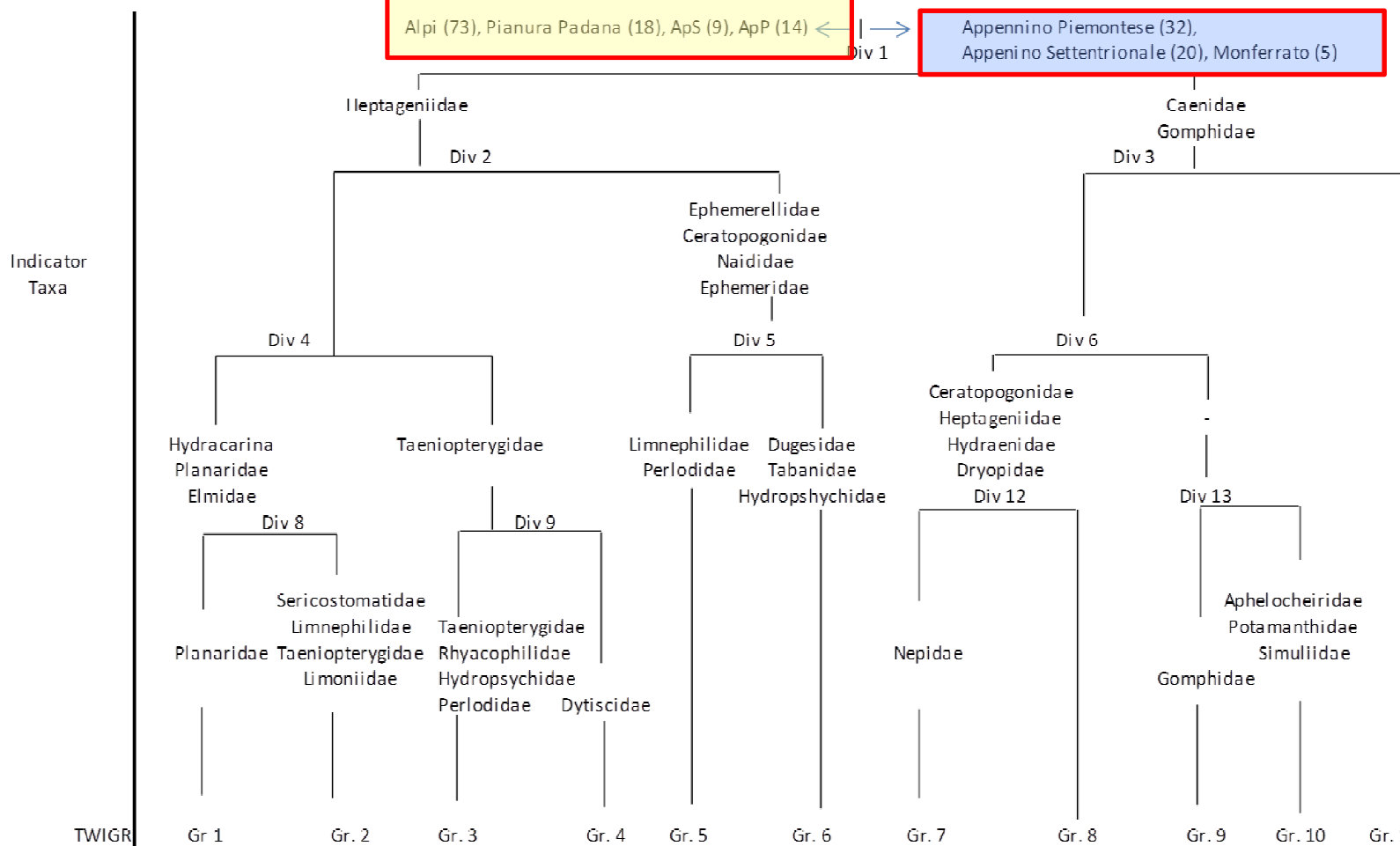
12 potenziali siti di riferimento per il Piemonte (11 confermati, 6 da INHABIT) → per i siti INHABIT è stato applicato il CARAVAGGIO per la valutazione dell'habitat sensu DM 260/2010

		# domande	Ceronda	Sizzone	Pogallo	Savenca	Campiglia	Loana
Criteri REF	Inquinamento puntiforme – Score A	6	1	1	1	1	1	1
	Inquinamento diffuso – Score B	10	0.97	1	1	0.97	0.94	0.97
	Vegetazione riparia – Score C	9	0.87	1	1	1	0.93	1
	Alterazioni morfologiche – Score D	18	0.90	0.97	1	1	1	1
	Alterazioni idrologiche – Score E e F	7	1	1	1	1	1	1
	Pressioni biologiche – Score G	5	1	1	0.90	0.80	0.80	0.90
	Altre pressioni – Score H	2	1	1	1	1	1	1
	Punteggio finale	57	0.95	0.99	0.99	0.98	0.97	0.99
# domande con soglie superate	Irrinunciabile	riferimento	1	-	-	-	-	-
		rifiuto	-	-	-	-	-	-
	Importante	riferimento	-	1	1	1	1	1
		rifiuto	2	-	-	1	1	-
	Accessorio	riferimento	2	1	-	-	2	1
		rifiuto	-	-	-	-	-	-
Indici HABITAT - EQR	EQR HMS		0.99	0.96	0.99	0.99	0.91	0.99
	EQR LUI		0.99	1	1	1	0.97	0.987
	EQR HQA		0.98	0.89	0.74	0.87	0.99	0.93
	IQH		0.99	1	0.91	0.95	0.95	0.969
Indici HABITAT - CLASSI	CLASS HMS		1	1	1	1	2	1
	CLASS LUI		1	1	1	1	1	1
	CLASS HQA		1	1	2	1	1	1
	CLASS IQH		1	1	1	1	1	1
Risultato finale			Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok

Validati → 2 siti di riferimento HER6 e 4 siti HER1



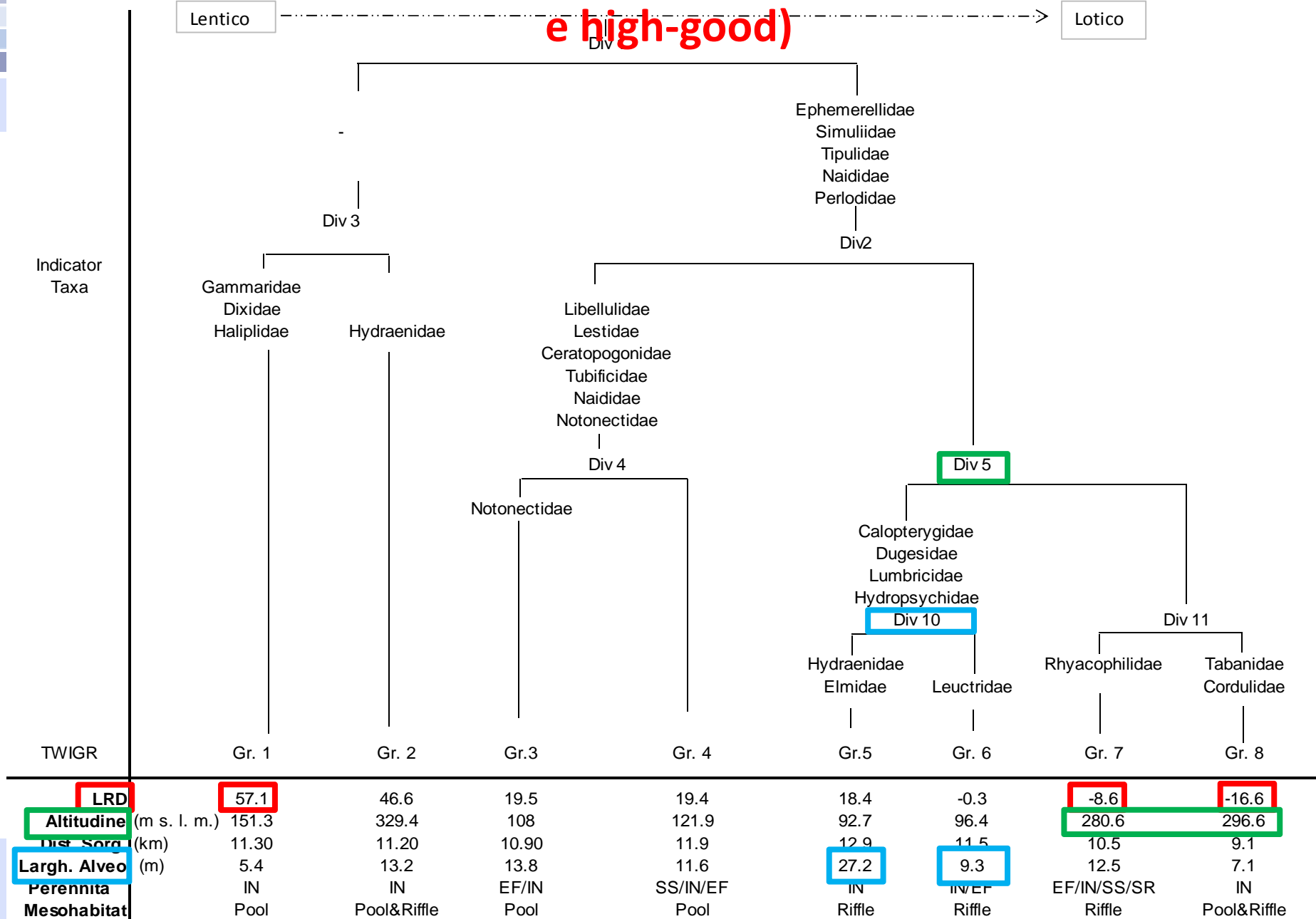
Analisi condotta su siti di riferimento e siti 'non a rischio' → Validazione biologica dei tipi fluviali in Piemonte (Deliverable I1d4)



TWIGR	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	Gr. 6	Gr. 7	Gr. 8	Gr. 9	Gr. 10	Gr. 11
Ncampioni	37	21	17	6	19	14	2	32	8	16	Miseria (gen11)
HER	AIO	AIM	ApP e ApS	ApP	MO e PP	PP (e AP)	MO	ApS e ApP	ApS e ApP	ApP	ApS
Origine e Dist. Sorg.	SS2; SS1	SS2, SS3	SS1, SS3	SS2, SS1	SS2	SS2	SS2	SS2, SS1, SS3	SS3	SS3	-
Temperatura °C	9.3	9.3	4.9	6.2	9.8	10.7	19.3	14.1	18.4	14.4	-
Ca++ mg/l	13.5	32.4	48.2	68.5	10.7	36.1	125.0	66.5	52.6	49.9	-

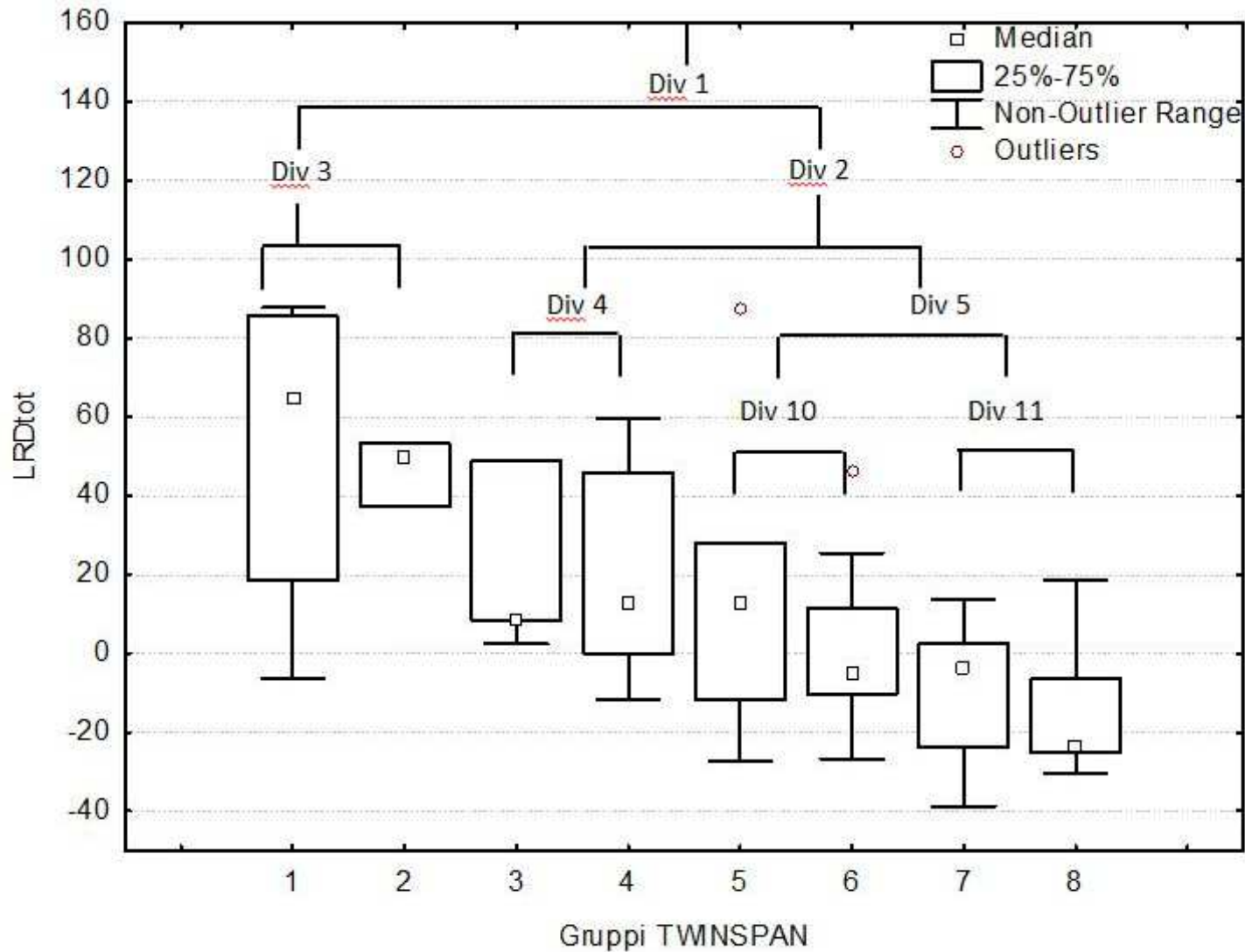


Variabilità naturale: gruppi biocenotici in Sardegna (siti reference e high-good)





LRD e gruppi Twinspan



Ordine/Classe	Famiglia	Cod (PCA)
Bivalvi	SPHAERIIDAE	UNI
	UNIONIDAE	UNI
	VALVATIDAE	VAL
Coleotteri	DRYOPIDAE	DRY
	DYTISCIDAE	DYT
	ELMIDAE	ELM
	HALIPLIDAE	HAL
	HELOPHORIDAE	HELO
	HYDRAENIDAE	HYD
	HYDROPHILIDAE	HYDROP
	HYDROSCAPHIDAE	HYDROS
	SCIRTIDAE	SCI
	SPERCHEIDAE	SPE
Crostacei	ASELLIDAE	ASE
	ATYIDAE	ATY
	GAMMARIDAE	GAM
Ditteri	ATHERICIDAE	ATH
	BLEPHARICERIDAE	BLE
	CERATOPOGONIDAE	CER
	CHIRONOMIDAE	CHI
	CORIXIDAE	CORI
	CULICIDAE	CUL
	DIXIDAE	DIX
	EMPIDIDAE	EMP
	LIMONIIDAE	LIMO
	MUSCIDAE	MUS
	PSYCHODIDAE	PSY
	RHAGIONIDAE	RHA
	SIMULIIDAE	SIM
	STRATIOMYIIDAE	STRA
	TABANIDAE	TAB
TIPULIDAE	TIP	
Efemerotteri	BAETIDAE	BAE
	CAENIDAE	CAE
	EPHEMERELLIDAE	EPH
	HEPTAGENIIDAE	HEP
	LEPTOPHLEBIIDAE	LEPTOP
SIPHONURIDAE	SIPH	
Eterotteri	GERRIDAE	GER
	GYRINIDAE	GYR

Descrizione gradienti di variazione definiti dalle comunità bentoniche (PCA)

Tutto il gradiente (i.e. tratti di riferimento e tratti alterati)



Mesohabitat	Riffle			
PCA	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4
Eigenvalue	3.47	2.82	2.08	1.31
% varianza	0.16	0.13	0.09	0.06
Descrittori				
LRD	0.41	0.21	-0.14	0.05
HQA	-0.03	-0.30	0.35	0.15
LUI	0.04	0.02	-0.01	-0.15
HMS	0.02	-0.02	-0.02	-0.31
LIMeco	0.08	-0.22	-0.05	-0.30
PCA	Comp 1	Comp2	Comp3	Comp4
Eigenvalue	2.81	2.44	2.23	1.56
% varianza	0.12	0.11	0.1	0.07
Descrittori				
LRD	0.35	0.29	-0.14	-0.03
HQA	-0.15	-0.04	0.41	0.45
LUI	-0.09	0.23	-0.1	-0.44
HMS	-0.04	0.25	-0.03	-0.54
LIMeco	-0.15	-0.04	0.05	0.13



Descrizione potenzialità delle metriche nel sintetizzare i gradienti osservati (RDA)

Mesohabitat	Pool			
Results of RDA	RDA1	RDA2	RDA3	RDA4
Eigenvalue	0.23	0.09	0.08	0.04
Proportion Explained	0.12	0.05	0.04	0.02
P-value	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
constraining variables				
LRD	0.48	-0.48	-0.71	0.18
HQA	-0.84	0.17	-0.30	-0.42
HMS	0.66	0.63	-0.04	0.40
LUI	0.50	0.31	-0.04	0.47
LIMeco	-0.52	-0.27	-0.10	0.68

Mesohabitat	Riffle			
Results of RDA	RDA1	RDA2	RDA3	RDA4
Eigenvalue	0.21	0.07	0.05	0.04
Proportion Explained	0.11	0.04	0.03	0.02
P-value	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
constraining variables				
LRD	0.38	0.92	-0.01	0.1
HQA	-0.87	0.02	-0.23	-0.43
HMS	0.58	-0.18	-0.59	0.52
LUI	0.52	-0.04	-0.27	0.51
LIMeco	-0.58	0.24	0.32	0.62

Metriche associate asse 1 (qualità generale): Sel OLICHI_SA, DipAb, IND, sel_TRI_GN, ASPT, nEPT;

Metriche associate asse 2 (HMS): GOLD, LEPab, DUGLIM, log (selEPTD+1)

Metriche associate asse 3 (LRD): Baetis/Baetidae, nOCH

Metriche associate asse 1 (qualità generale): Sel OLICHI_SA, DipAb, IND, sel_PLE, ASPT, nEPT ;

Metriche associate asse 2 (LRD): Baetis/Baetidae, nOCH, LIFE, GrazScra
Metriche associate asse 3 (HMS):

GOLD, LEPab, DUGLIM, log (selEPTD+1)



Alcune conclusioni di INHABIT – Aspetti Habitat/biota

- Il sistema MacrOper è efficace nel rappresentare il gradiente antropico.
- Tipizzazione in area mediterranea dovrebbe arrivare al terzo livello, per rendere più accurata la classificazione.
- Importante quantificare la quota di variabilità legata all'habitat (LRD).
- Il carattere lentico-lotico è direttamente correlato alla variabilità delle metriche biologiche e influenza gli indici biologici utilizzati nella classificazione.
- Sarebbe opportuno considerare le caratteristiche di habitat per l'affinamento delle condizioni di riferimento.



Come limitare la variabilità associata alla raccolta dei dati biologici

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) → garantire la connettività idraulica tra mesohabitat;
2. Non campionare i fiumi temporanei se, in condizioni di relativa naturalità idrologica, si osserva la presenza di pool isolate i.e. disconnesse, o dominanti nel corpo idrico e, sebbene connesse, i tratti di riffle siano presenti in misura molto contenuta (e.g. <10%);
3. Effettuare fotografie (almeno 3) dei siti di campionamento in occasione di ogni visita al sito e in assenza di prelievi può supportare l'interpretazione dello stato acquatico (funzione delle condizioni idrologiche).

Grazie per l'attenzione!



FOTO ANDREA BUFFAGNI

