



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

**Risposta degli invertebrati bentonici alle alterazioni
dell'habitat: verifica dell'efficacia delle misure,
monitoraggio di sorveglianza e investigativo e sintesi
generale dei risultati di INHABIT**

CNR-IRSA, RAS, ARPA Piemonte

A. Buffagni, S. Erba, R. Balestrini, M. Cazzola, C. Belfiore, R. Tenchini,
G. Pace, D. Armanini, G. Dörflinger, E. Sesia, A. Fiorenza, T. Ferrero, R.
Casula, G. Erbì, M. Pintus, G.M. Mulas, R. Pagnotta

Milano, 29/10/2013

LIFE08 ENV/IT/00413 INHABIT



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

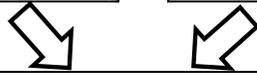


Quadro generale di riferimento



Principali aspetti di habitat posti in relazione alle biocenosi nel progetto INHABIT

Aspetti legati ad attività antropiche		Elementi naturali	
Alterazioni varie i.e. quota di variabilità legata ad attività antropiche	Effetti delle attività antropiche sugli habitat fluviali	Caratteristiche climatiche, geomorfologiche, geografiche, etc.: determinazione degli habitat fluviali	Condizioni di riferimento i.e. quota di variabilità naturale
	<p>Uso del territorio in sponda, territorio adiacente al fiume (LUI) e bacino a monte</p> <p>Apporti di nutrienti da sorgenti diffuse nel tratto fluviale (LUI)</p> <p>Presenza di strutture artificiali, artificializzazione di alveo e sponde (HMS)</p> <p>Modifiche strutturali e funzionali: alveo, sponde e bacino a monte (e.g. IQM)</p> <p>Banalizzazione degli habitat (HQA) e.g. per modifiche ad alveo e sponde</p> <p>Presenza di scarichi nel tratto (HMS e LIMeco)</p> <p>Alterazione del carattere lenticolo-tico (LRD) e.g. effetto di sbarramenti</p> <p><i>Ogni altra sorgente inquinante diffusa o puntuale rilevante</i></p> <p><i>Ogni altra alterazione di rilievo a carico del CI o nel bacino</i></p> <p>Aspetti quantitativi (regime idrologico e Q)</p> <p>Approccio MIRAGE (<i>aquatic state</i> e Sd6)</p> <p>Alterazione del carattere lenticolo-tico (LRD) e.g. effetto di prelievi</p> <p>Alterazioni complessive a carico dell'habitat (HMS, HQA, LUI, LRD, altro))</p> <p>Alterazione dei processi di ritenzione/rimozione dei nutrienti</p> <p>Qualità dell'acqua (LIMeco)</p>	<p>Carattere lenticolo-tico (LRD)</p> <p>Ricchezza e diversificazione degli habitat (HQA)</p> <p>Altre caratteristiche dell'alveo (e.g. rapporto larghezza/profondità, <i>transient storage zones</i>)</p> <p><i>Ogni altra caratteristica di habitat rilevante</i></p>	



Risposta biologica
STAR_ICMi e singole metriche componenti
Altre metriche (esplicitamente dedicate a monitoraggio di Sorveglianza e/o Investigativo)

HABITAT



Finalità generale		Rilevamento e descrizione degli habitat fluviali	Quantificazione della variabilità naturale	Quantificazione delle alterazioni a carico degli habitat fluviali		Classificazione degli habitat fluviali
Ambito		Habitat	Habitat / Supporto normativo	Habitat	Habitat	Habitat / Supporto normativo
Approccio metodologico / Metodi		CARAVAGGIO	CARAVAGGIO / Regressioni polinomiali	CARAVAGGIO / Regressioni polinomiali	CARAVAGGIO / Regressioni polinomiali	CARAVAGGIO
Risultati principali	Descrittori selezionati	vari	LRD, HQA	LRD	HQA, HMS, LUI	HQA, HMS, LUI
	Sintesi	Stesura delle procedure di rilievo in campo	Condizioni di riferimento accurate: tipo e sito-specifiche. Inclusione di informazioni sul carattere lenticolo-lotico nella stima dei valori attesi	Quantificazione degli effetti dei prelievi idrici sulle biocenosi	Quantificazione degli effetti delle alterazioni dell'habitat sulle biocenosi	Messa a punto del sistema di classificazione degli habitat
	Strumenti innovativi	Manuale del metodo CARAVAGGIO	Curve LRD vs metriche biologiche; realizzazione di una APP (per Android) di supporto al riconoscimento del carattere lenticolo-lotico	Curve LRD vs metriche biologiche	Modalità di applicazione dei singoli indici e tipo di informazione offerta; supporto alla selezione di misure possibili (esempi per corpi idrici selezionati)	Tabella limiti classe singoli descrittori di habitat; aggiornamento CARASoft
	Uso	Ovunque	Italia mediterranea, Cipro	Modelli definiti per i fiumi mediterranei; in seguito a successive tarature, tutti i fiumi sud europei	Fiumi sud europei	Fiumi sud europei
Note e impatto potenziale		Versioni italiana e inglese	La correzione di accuratezza può determinare un risultato di classificazione dello stato ecologico in stato buono/elevato di molto superiore (>15% e >30% nelle due aree campione) in corpi idrici non soggetti a prelievi idrici significativi; possibile aggiornamento D.M. 260/2010	Miglioramento efficacia misure	L'applicazione degli approcci proposti può guidare la selezione di misure inerenti il ripristino degli habitat fluviali, consentendo nel contempo la verifica diretta dell'efficacia delle stesse misure	Possibilità di classificare la qualità degli habitat
Del INHABIT di riferimento		Pd3, D1d5	I3d1, I3d2	I1d4, D1d5	I1d1, I1d4	I1d1, I1d4



Manuale CARAVAGGIO

MONOGRAFIE DELL'ISTITUTO DI RICERCA SULLE ACQUE
DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

1/i



Istituto di Ricerca
sulle Acque

GUIDA AL RILEVAMENTO E ALLA DESCRIZIONE DEGLI HABITAT FLUVIALI

Manuale di applicazione
del metodo Caravaggio

2013 A cura di: Andrea Buffagni, Daniele Demartini e Laura Terranova



LIFE08 ENV/IT/000413 INHABIT

Milano, 29/10/2013

LIFE08 ENV/IT/00413 INHABIT



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Capacità autodepurazione e upscaling...

Finalità generale		Validazione siti di riferimento	Valutazione della funzionalità fluviale - potenzialità di autodepurazione	Studio dei possibili effetti sugli habitat fluviali di erosione nel bacino, trasporto solido e continuità longitudinale	Up-scaling a scala di bacino di aspetti più locali (tratto)	Formulazione misure e caratteristiche
Ambito		Supporto normativo	Habitat	Aspetti idromorfologici a larga scala, usi e habitat	Aspetti idromorfologici a larga scala, usi e habitat	
Approccio metodologico / Metodi		Procedura ufficiale D.M.	Esperimenti di aggiunta dei nutrienti (N/P)	GIS	GIS	(
Risultati principali	Descrittori selezionati	vari	Quantificazione delle transient storage zones; uptake length; velocità di uptake	vari	vari	
	Sintesi	Applicazione procedura di selezione e validazione di siti di riferimento		La conoscenza delle relazioni tra la presenza di strutture artificiali e l'alterazione dell'habitat locale ha consentito di stimare l'estensione complessiva di tali alterazioni nei bacini in esame	Up-scaling di informazioni relative a erosione e deposito per la valutazione della qualità della sponda nei corpi idrici studiati	Informazioni aggiornate
	Strumenti innovativi	Combinazione di strumenti diversi per la quantificazione delle pressioni	Curve di rimozione per alvei naturali e rifezionati, per NH4 e PO4	Output di Modello GIS	Output di Modello GIS	
	Uso	Piemonte e Sardegna	Fiumi sud europei	Sardegna	Sardegna	Fi
Note e impatto potenziale		Classificazione più accurata dello stato ecologico	Primi dati per fiumi temporanei	Migliore comprensione dei processi in corso e relazione tra scala di tratto fluviale e scala di bacino	Migliore comprensione dei processi in corso e relazione tra scala di tratto fluviale e scala di bacino	Migliori impostazioni



di	Formulazione di ipotesi di misure possibili in termini di caratteristiche dell'habitat	Fornire nuovi elementi per l'integrazione di Direttiva HABITAT e WFD
a	Habitat	Supporto normativo
	CARAVAGGIO	Integrazione risultati INHABIT e letteratura
	vari	Alcune specie di invertebrati esemplificative
ive i a ti	Informazione su componenti che maggiormente influenzano habitat	Le caratteristiche di habitat (LRD) di alcuni taxa e gli ambiti di presenza preferenziale sono stati incrociati con l'optimum per l'ottenimento dello stato ecologico buono
	Calcolo IQH	Approccio integrativo
	Fiumi sud europei	Potenzialmente ovunque (esempi da Sardegna)
tra di	Miglioramento capacità di impostare misure efficaci	Mitigazione di alcuni potenziali conflitti tra le due Direttive; armonizzazione tra ottenimento dello stato buono e la tutela della biodiversità

...possibili misure e integrazione tra Direttive



Affinamento sistema MacrOper

Finalità generale		Affinamento del sistema di classificazione MacrOper					
Ambito		Invertebrati / Supporto normativo	Invertebrati / Supporto normativo	Invertebrati / Supporto normativo	Invertebrati	Invertebrati / Supporto normativo	
Approccio metodologico / Metodi		Elementi procedurali		Analisi multivariate e ispezione dati	vari	Approccio CIS	
Risultati principali	Descrittori selezionati	vari		Svariate metriche biologiche	<i>aquatic state</i> (da progetto MIRAGE), carattere lenticolotico, alcune metriche biologiche di <i>warning</i>	Metriche ufficiali di classificazione	
	Sintesi	Affinamento di svariati elementi (modalità di calcolo, ambiti e modalità di applicazione) utili per la classificazione dello stato ecologico mediante i macroinvertebrati bentonici		Inclusione nel software delle migliori di cui al punto precedente	Sono state individuate alcune metriche utilizzabili per il monitoraggio di sorveglianza e investigativo	Taratura del sistema mediante ridefinizione dei valori di riferimento biologici	
	Strumenti innovativi	Caratterizzazione habitat		Versione 1.2 del software MacrOper.ICM	Nuove metriche biologiche; realizzazione di una APP (per Android) di supporto al riconoscimento delle unità operative (OU) di Efemerotteri	Possibilità di valutare se le condizioni di habitat osservate sono adatte per la raccolta dei macroinvertebrati ai fini della classificazione dello stato ecologico	
	Uso	Italia/Sud europa		Italia	Italia e sud europa	Fiumi sud europei	Piemonte e Sardegna
Note e impatto potenziale		Migliore definizione dello stato ecologico e applicazione adeguata del sistema MacrOper		Software in uso presso tutte le Agenzie per l'Ambiente italiane; utilizzato anche da altri Enti pubblici (di ricerca, Parchi, Consorzi, etc.) e da soggetti privati (società, studenti, amatori)	Migliore comprensione degli effetti dei diversi tipi di alterazione e valutazione dell'efficacia delle misure	Se gli accorgimenti suggeriti saranno utilizzati, unitamente alle metriche biologiche, sarà possibile evitare il campionamento in periodi non idonei e/o aumentare l'accuratezza della classificazione	Calcolo di EQR e classificazione più accurata dello stato ecologico; aggiornamento D.M. 260/2010

Finalità generale		Descrizione dei gradienti di variazione definiti dalle comunità macrobentoniche	Validazione biologica tipologia WFD e necessità di approfondimenti	Interpretazione dei dati biologici	Valutazione della qualità dell'acqua per l'interpretazione dei dati biologici	Di di
Ambito		Tutti	Supporto normativo	Habitat e invertebrati	Acqua	
Approccio metodologico / Metodi		Analisi statistiche multivariate (PCA)	Analisi statistiche multivariate (TWINSpan e DCA)	CARAVAGGIO	Analisi chimico-fisiche	,
Risultati principali	Descrittori selezionati	Variabili pressione e tipo	LRD, HER, dist sorg, alt	LRD, HQA, HMS, LUI altro	LIMeco	m
	Sintesi	LRD, primo fattore variabilità in ambiente mediterraneo anche in presenza di impatti	Importanza LRD soprattutto in area mediterranea; conferma significatività delle HER	Uso congiunto di vari descrittori di habitat e delle metriche biologiche (a gruppi)	Buona relazione STAR_ICMi e LIMeco; difficoltà a scorre effetti qualità acqua da qualità habitat	L a
	Strumenti innovativi	Valutazione simultanea di diversi aspetti	In area med: tipi necessitano di approfondimenti sito specifici	Possibile sovrapposizione informazioni habitat e biologiche	Analisi simultanea di diversi fattori abiotici rappresentativi della qualità	
	Uso	Tutti i tipi fluviali	Tutti i tipi fluviali	Fiumi sud europei	Fiumi sud europei	
Note e impatto potenziale			Miglioramento esattezza classificazione con affinamento di tipo	Migliore interpretazione delle risposte biologiche alle alterazioni e definizione di possibili misure	Migliore interpretazione delle risposte biologiche alle alterazioni e definizione di possibili misure	r

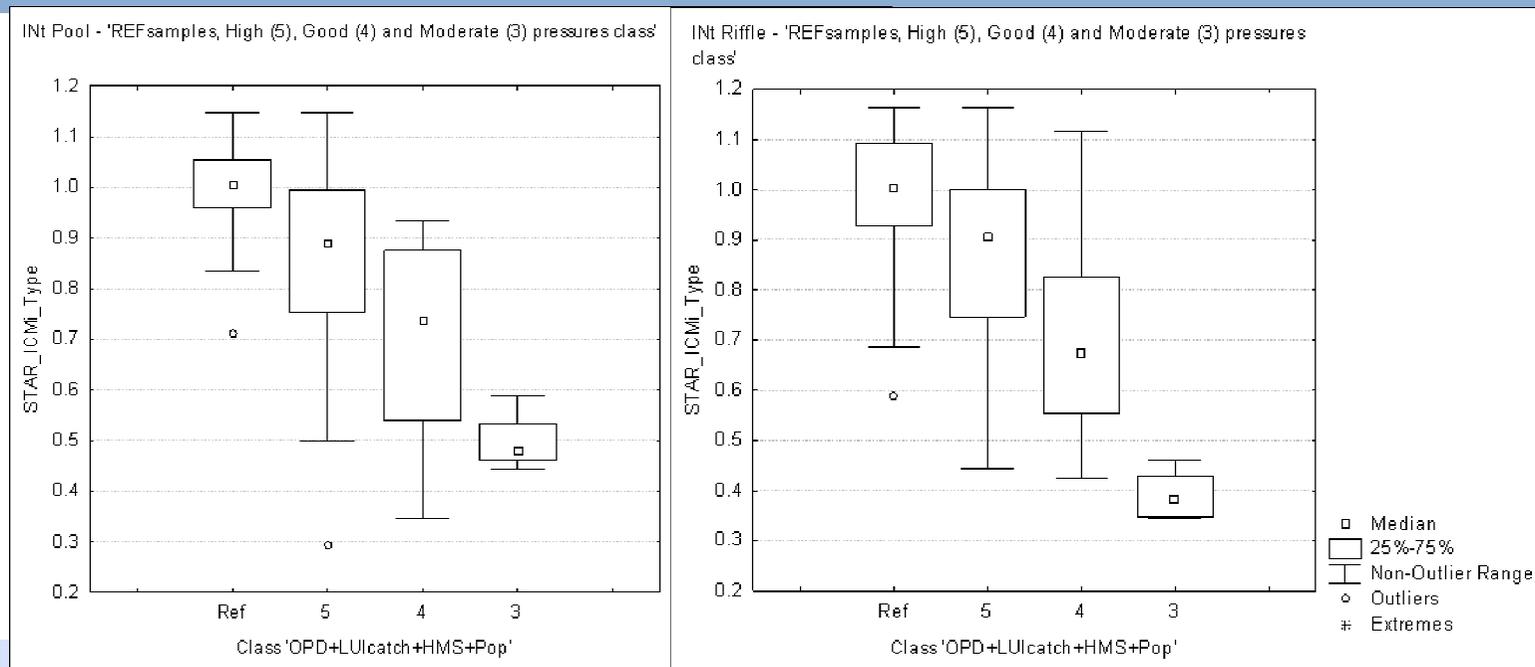
della qualità l'interpretazione biologici	Definizione delle potenzialità delle metriche biologiche nel sintetizzare i gradienti di alterazione osservati	Quantificare la risposta biologica ai diversi tipi di alterazione dell'habitat	Messa a punto di uno schema per l'individuazione delle principali cause degli effetti rilevati sulle biocenosi, di possibili misure e di verifica della loro efficacia
qua	Tutti	Habitat, biocenosi e misure	Tutti
mico-fisiche	Analisi statistiche multivariate (RDA)	Regressione quantile	Elementi procedurali e connessioni tra diversi elementi
Meco	metriche STAR_ICMi (+ altre metriche); indici CARAVAGGIO; LIMeco	STAR_ICMi, sue metriche componenti e altre metriche selezionate	vari
ie STAR_ICMi e oltà a scororare acqua da qualità abitat	LRD si separa da altri fattori di habitat; difficile scorporare alterazione antropica nei diversi fattori componenti	Descrizione e quantificazione della risposta biologica (benthos) all'alterazione dell'habitat	Inserimento in un quadro organico complessivo degli elementi di valutazione acquisiti
ea di diversi fattori esentativi della alità	Pre-selezione metriche	Modelli e ambiti di risposta delle metriche biologiche ai diversi tipi di alterazione di habitat	Schemi concettuali
id europei	Fiumi sud europei	Diagnosi delle principali fonti di alterazione della comunità bentonica; verifica dell'efficacia delle misure	Fiumi sud europei
retazione delle he alle alterazioni possibili misure	Definizione di strumenti per misurare efficacia delle misure	Verifica efficacia delle misure. Sviluppo metriche per monitoraggio di sorveglianza e investigativo	Valutazione delle principali cause degli effetti rilevati sulle biocenosi, di possibili misure e verifica della loro efficacia; ottimizzazione di piani di monitoraggio e pianificazione di misure appropriate





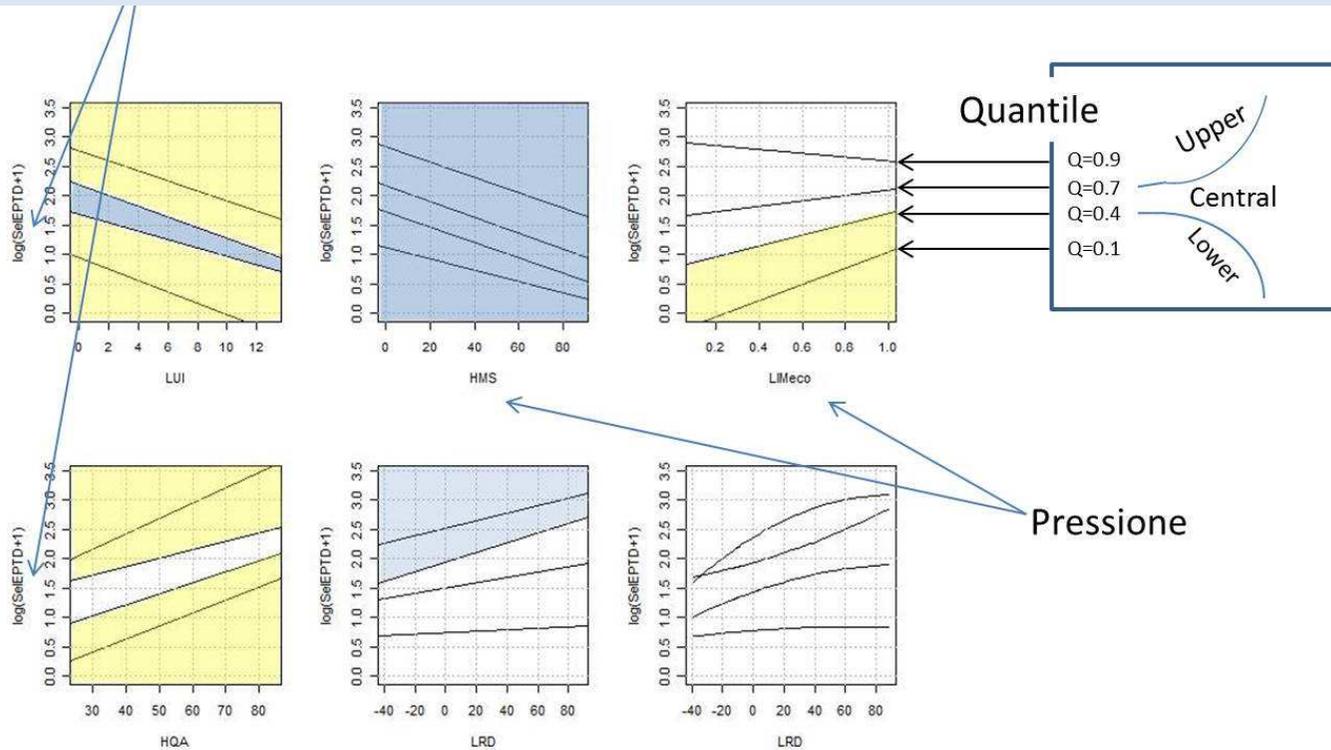
The contribution of Habitat-oriented methods for quantifying pressures

- Can we implement an ecological assessment system able to detect anthropogenic impact in a hydrological driven environment?
- CARAVAGGIO indices, catchment & water chemistry → Clear separation between pressure classes for STAR_ICMi in Intermittent river type (INT, CY example, WDD), for both Pools and Riffles





Ma possiamo fare ipotesi sulle singole cause di alterazione/effetti? Modelli pressione / risposta investigati in INHABIT



Colore	Forza della relazione	n quantili minimo
Blue	Forte	> 4/5 e 5/6
Light Blue	Moderatamente Forte	4/6
Yellow	Debole	< 4/6 e < 4/5
White	non significativo	



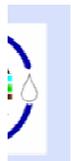
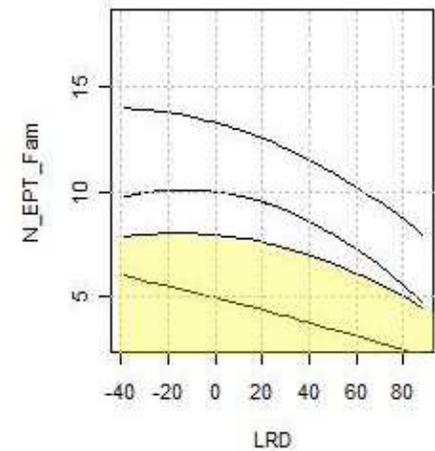
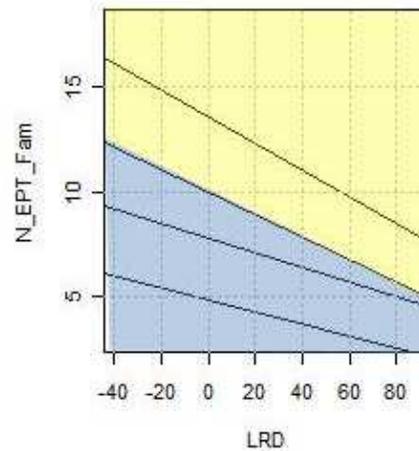
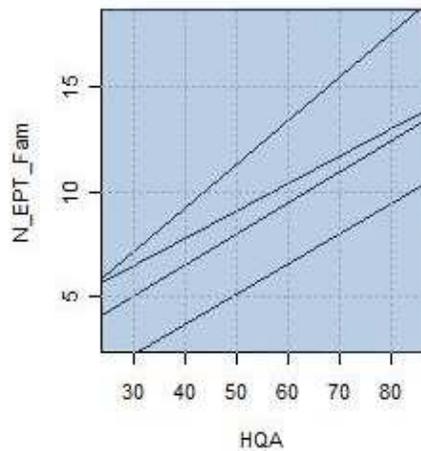
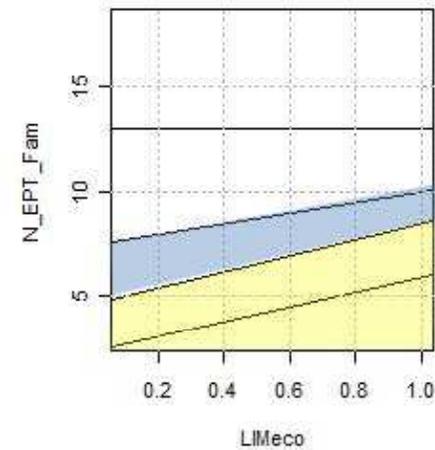
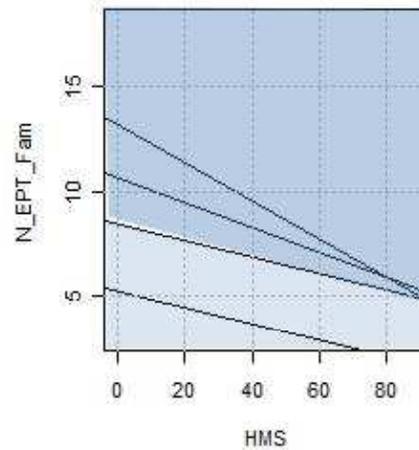
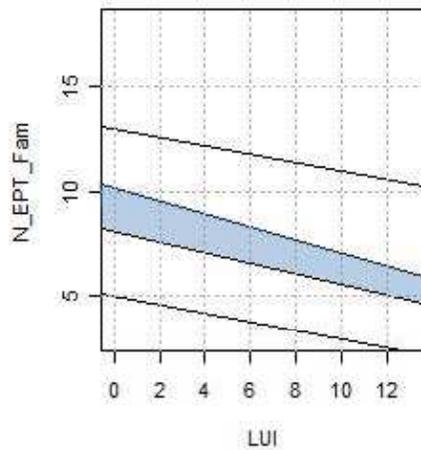


Mesohabitat: POOL

Metrica: EPT

Metriche che rispondono genericamente a tutti i fattori di pressione:

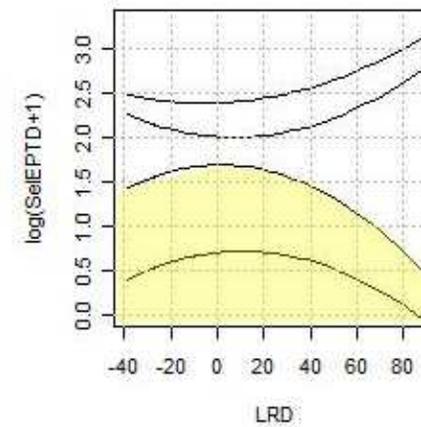
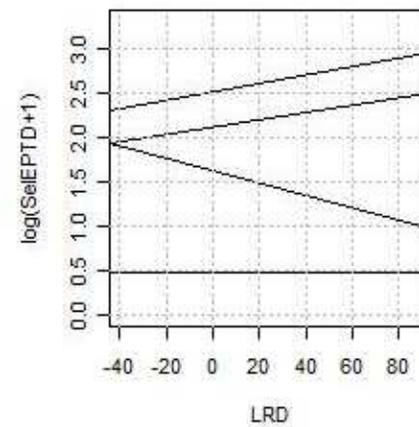
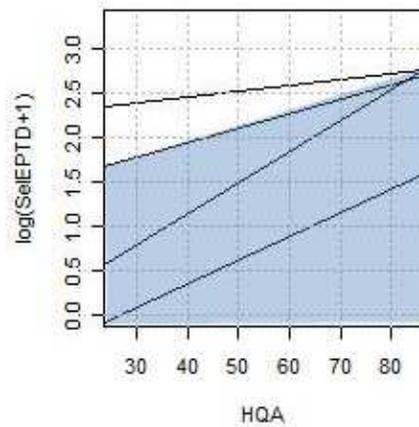
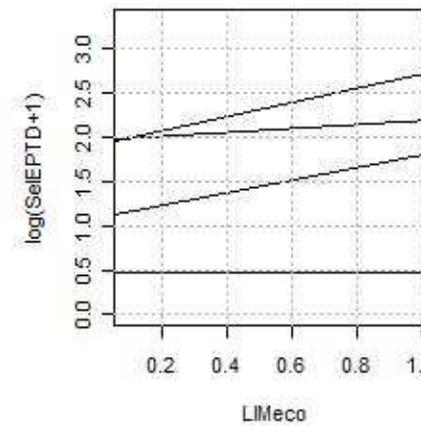
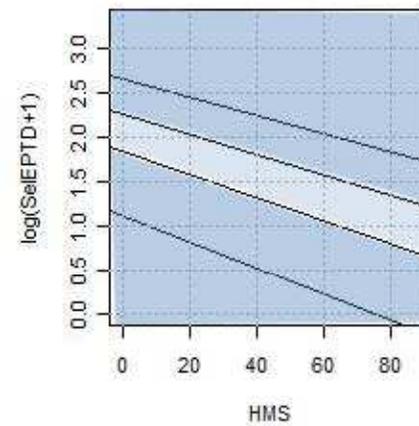
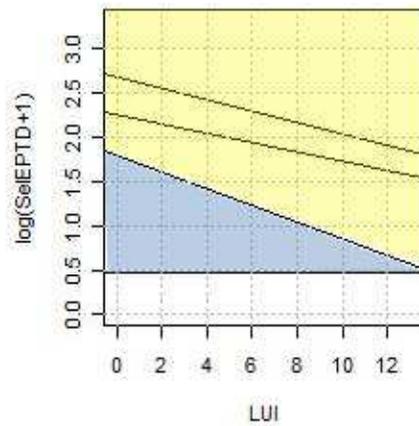
e.g. EPT





Mesohabitat: POOL
Metrica: EPTD

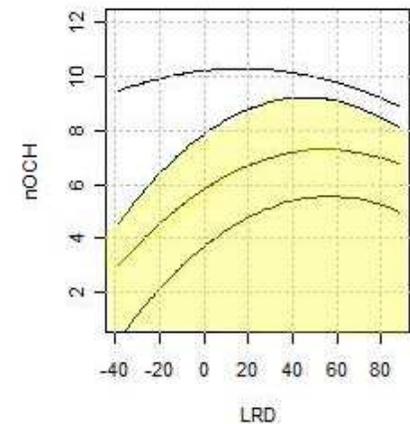
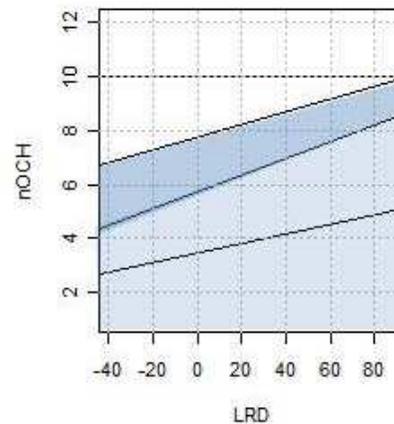
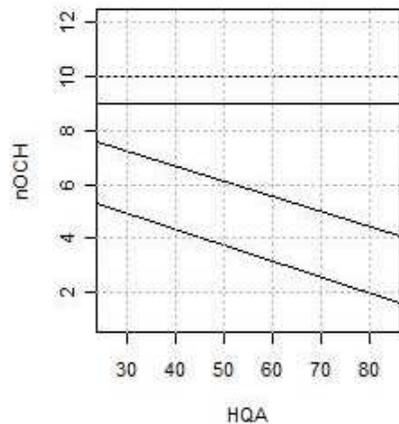
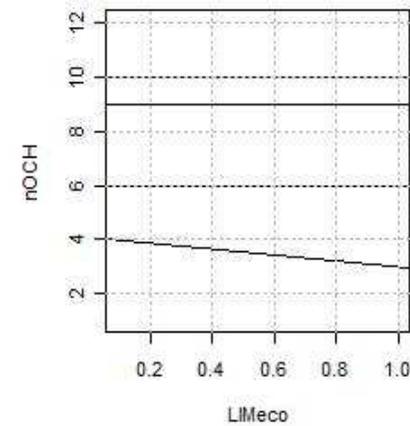
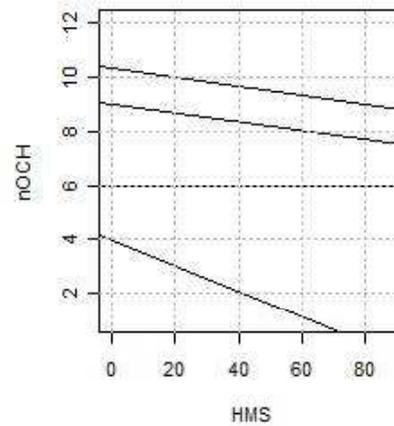
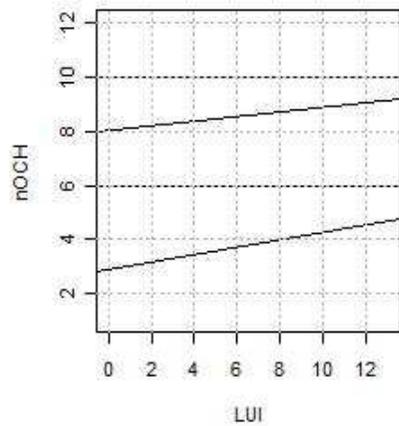
Metriche che rispondono all'alterazione di habitat: e.g. log sel EPTD





Q Mesohabitat: POOL
Metrica: OCH

Metriche che rispondono al carattere lentico lotico (LRD) e.g. nOCH





**Risposta
metriche
biologiche vs
tipo di
alterazione**

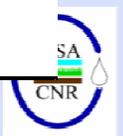
	Pool	Riffle
Degradazione generale (qualità acqua, habitat, morfologia e uso del territorio)	STAR_ICMi	STAR_ICMi
	ASPT	ASPT
	nEPT	nEPT
	Diversità di Shannon	--
	LEPab	--
	DIPab	--
Habitat & morfologia	--	NFAM
	NFAM	--
	log(SelePTD)	
	DIPB_Siph_G	
	% shredders	% shredders
Morfologia	--	MTS
	1-GOLD	1-GOLD
	--	log(SelePTD)
Qualità acqua	SelOLIGHI_SA	--
	MTS	--
Carattere lentico-lotico	nOCH	
	Baetis/BAETIDAE	

Milano, 29/10/2013

LIFE08 ENV/IT/00413 INTIADIT



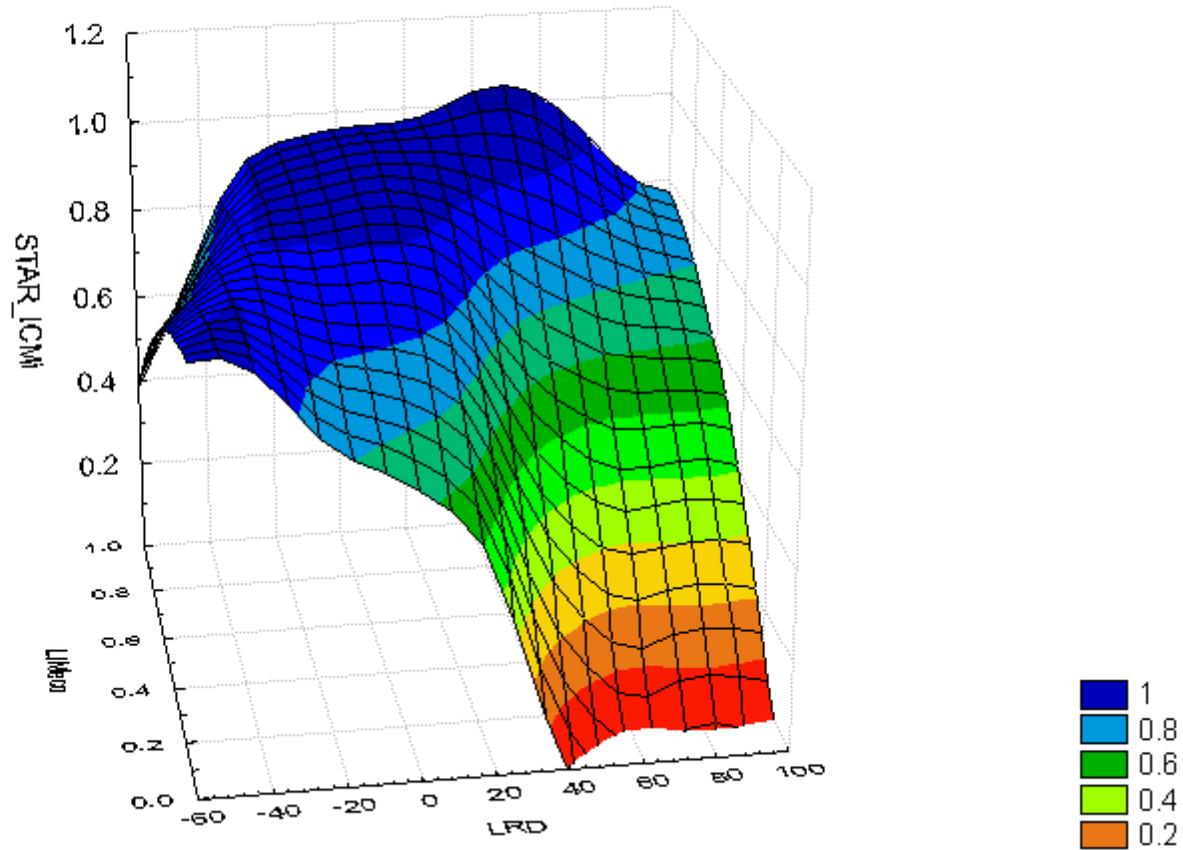
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA





Effetto combinato di un carattere lenticoloitico positivo (LRD)/ambiente lenticolo e modesta qualità dell'acqua (LIMEco)

STAR_ICMi (Pool mesohabitat) - Sardegna

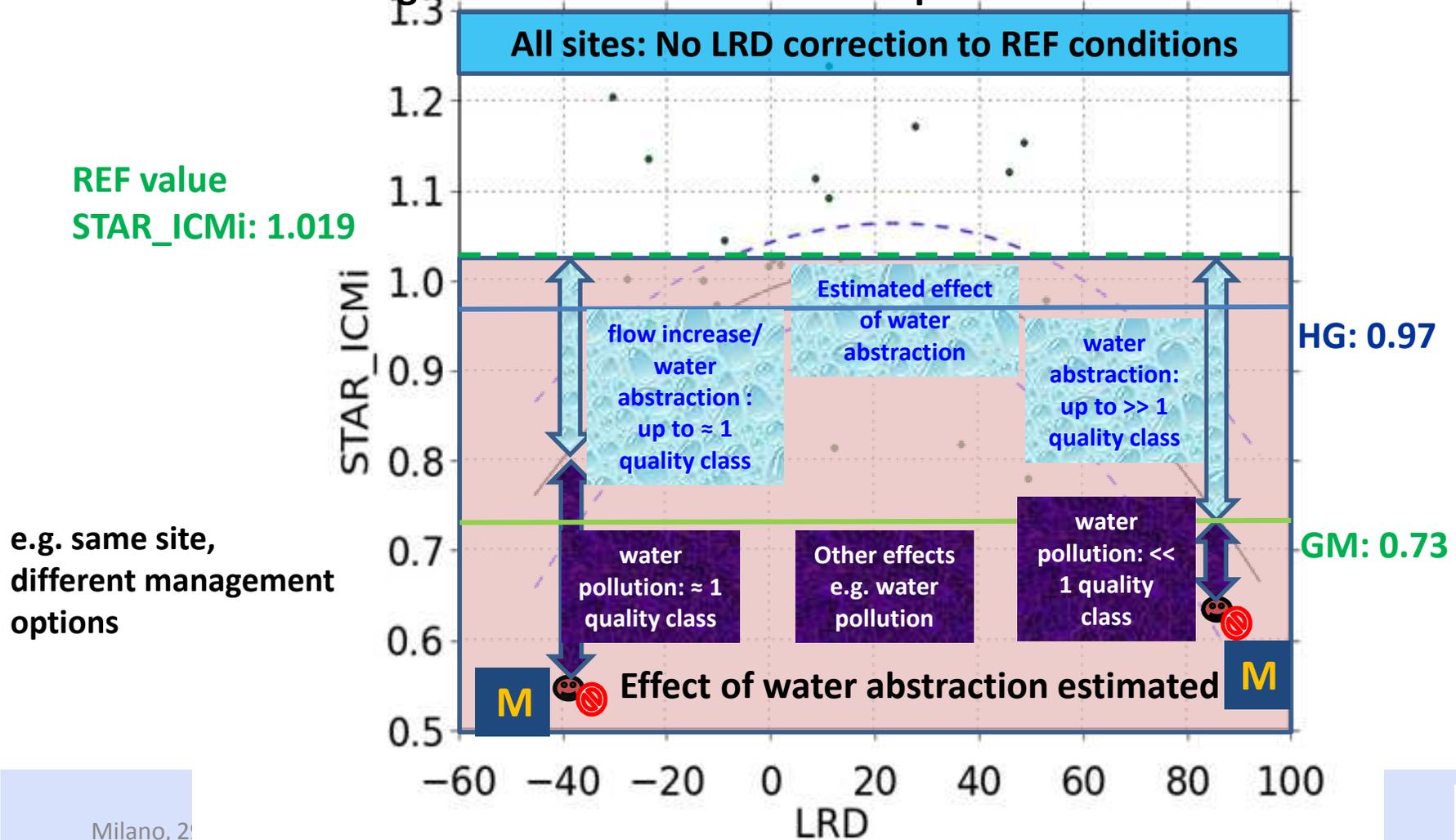




Direct use of Habitat information

Quantifying the potential impact of water abstraction

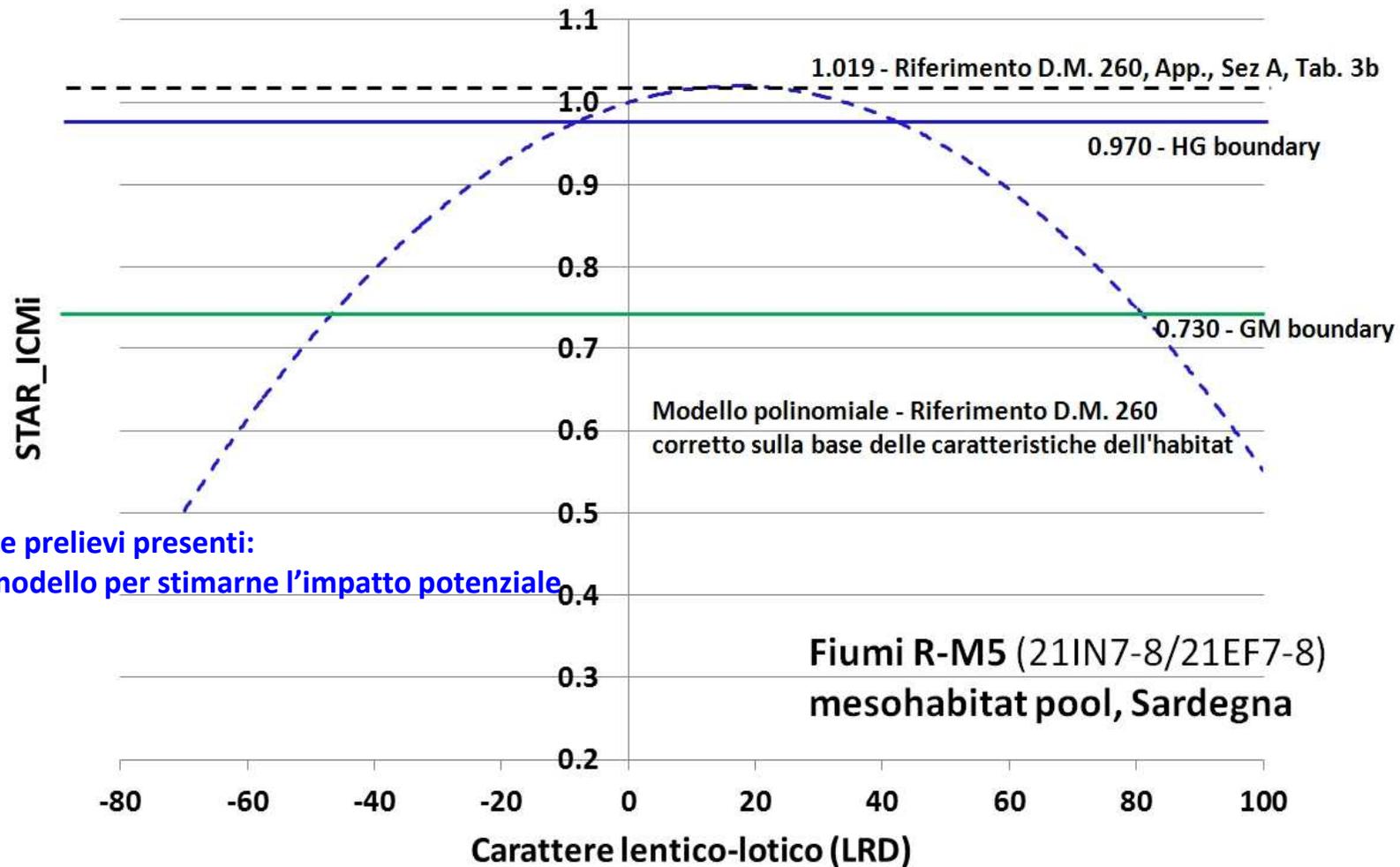
Significant water abstraction upstream or flow variation



e.g. same site,
different management
options



Condizioni di riferimento senza (D.M. 260/2010) e con correzione di accuratezza habitat (carattere lentico-lotico)



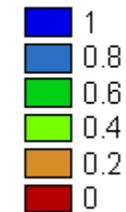
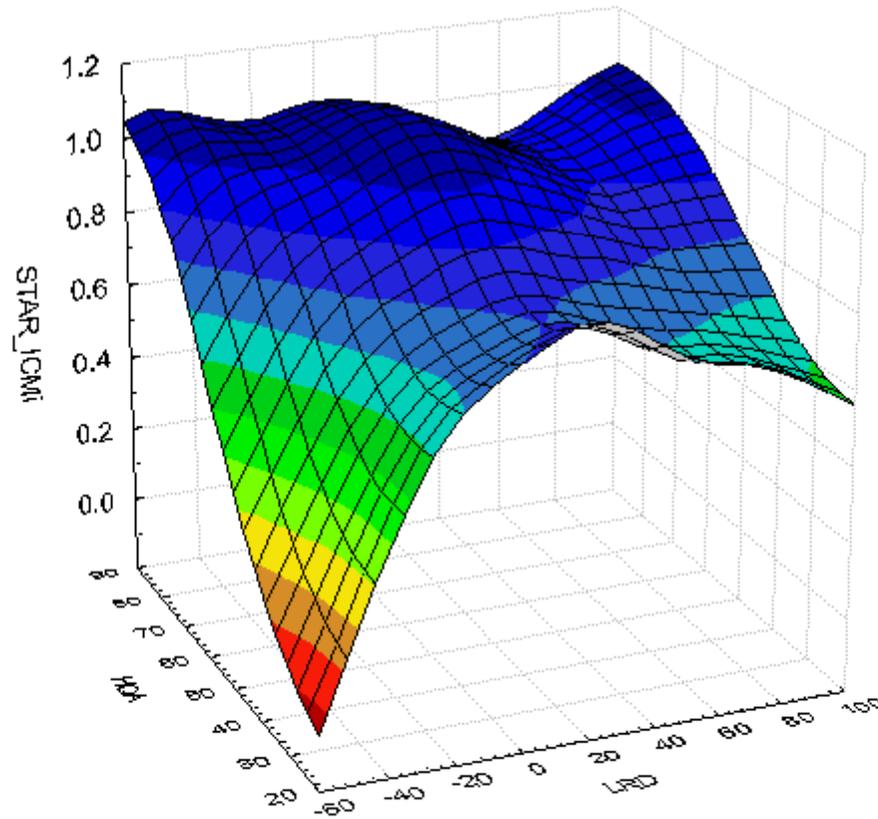
Se prelievi presenti:
modello per stimarne l'impatto potenziale

Fiumi R-M5 (21IN7-8/21EF7-8)
mesohabitat pool, Sardegna



Elevata diversificazione dell'habitat (HQA): mitigazione dell'effetto di disturbo del carattere lenticolo-tico (LRD) estremo

STAR_ICMi (Pool mesohabitat) - Sardegna





Carattere lentico-lotico e stato ecologico (invertebrati): lettura dell'informazione

R-M5 - valutazione effetto prelievi (se presenti) e altri impatti

LRD osservato	Valori attesi STAR_ICMi da Modello
Carattere lentico-lotico	<13 Ref_Tab > Ref_Mod
	13-20 Ref_Tab ≈ Ref_Mod
	>20* Ref_Tab > Ref_Mod

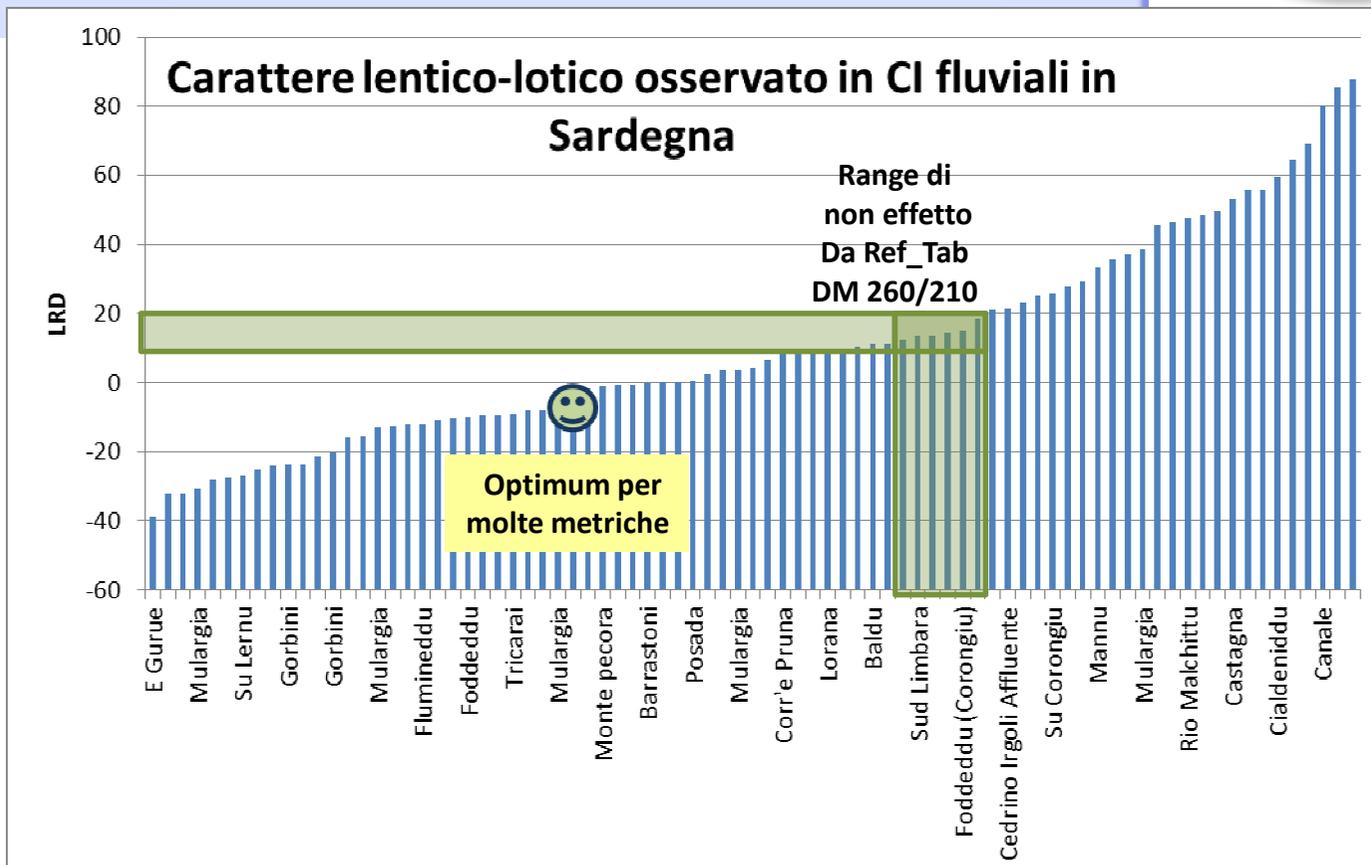
Invertebrati bentonici (Stato Ecologico)			
STAR_ICMi osservato			
> Ref_Tab	Ref_Mod < Obs < Ref_Tab		< Ref_Mod (Ref_Tab)
	HQA ≤ 50**	HQA > 50	
si presume l'assenza di pressioni rilevanti	si presume l'assenza di pressioni rilevanti	possibile presenza di pressioni moderate	pressioni sicuramente presenti
-	-	altre pressioni possibili (effetto di prelievi non rilevabile)	altri impatti presenti (effetto di prelievi improbabile)
-	-		vari impatti potenzialmente presenti (incluso effetto di prelievi, ma non distinguibile)
-	-	varie pressioni ugualmente possibili	(Obs-RefMod) ≈ (RefMod-RefTab): impatto dei prelievi ≈ altri impatti
			(Obs-RefMod) < (RefMod-RefTab): impatto dei prelievi > altri impatti
			(Obs-RefMod) > (RefMod-RefTab): impatti vari > impatto prelievi

* presenza di prelievi nota: $(Ref_Tab_{STAR_ICMi} - Ref_Mod_{STAR_ICMi}) = stima\ impatto\ prelievi \rightarrow cfr.\ STAR_ICMi\ obs$

** possibile semplificazione degli habitat fluviali dovuta ad alterazioni: verificare cause (e.g. HMS, LUI)



Quante volte è rilevante il carattere lentico-lotico?



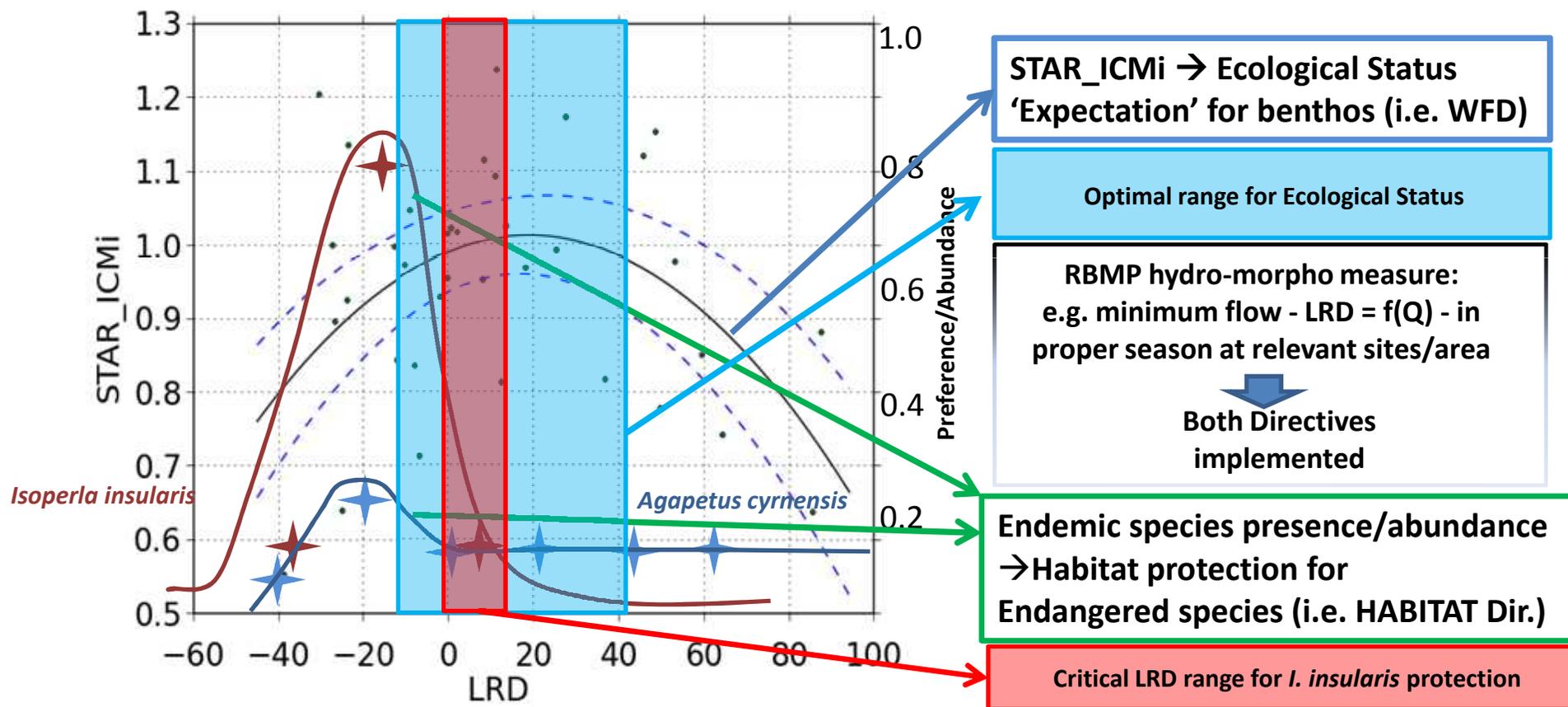
Impatto atteso: in circa il 30% dei CI non affetti da prelievi, con informazione di habitat sito-specifica (stagione opportuna) → migliora lo stato ecologico

se informazione sui prelievi disponibile → quantificazione effetti varie pressioni



Direct use of Habitat information

Habitat is a bridge between the WFD and the Habitat Directive..



Grazie per l'attenzione!!



Milano, 29 ottobre 2013