



Centro
Italiano
Studi di
Biologia
Ambientale

Giornate di Studio:
Indici e Indicatori per le
valutazioni di impatto
negli ecosistemi fluviali

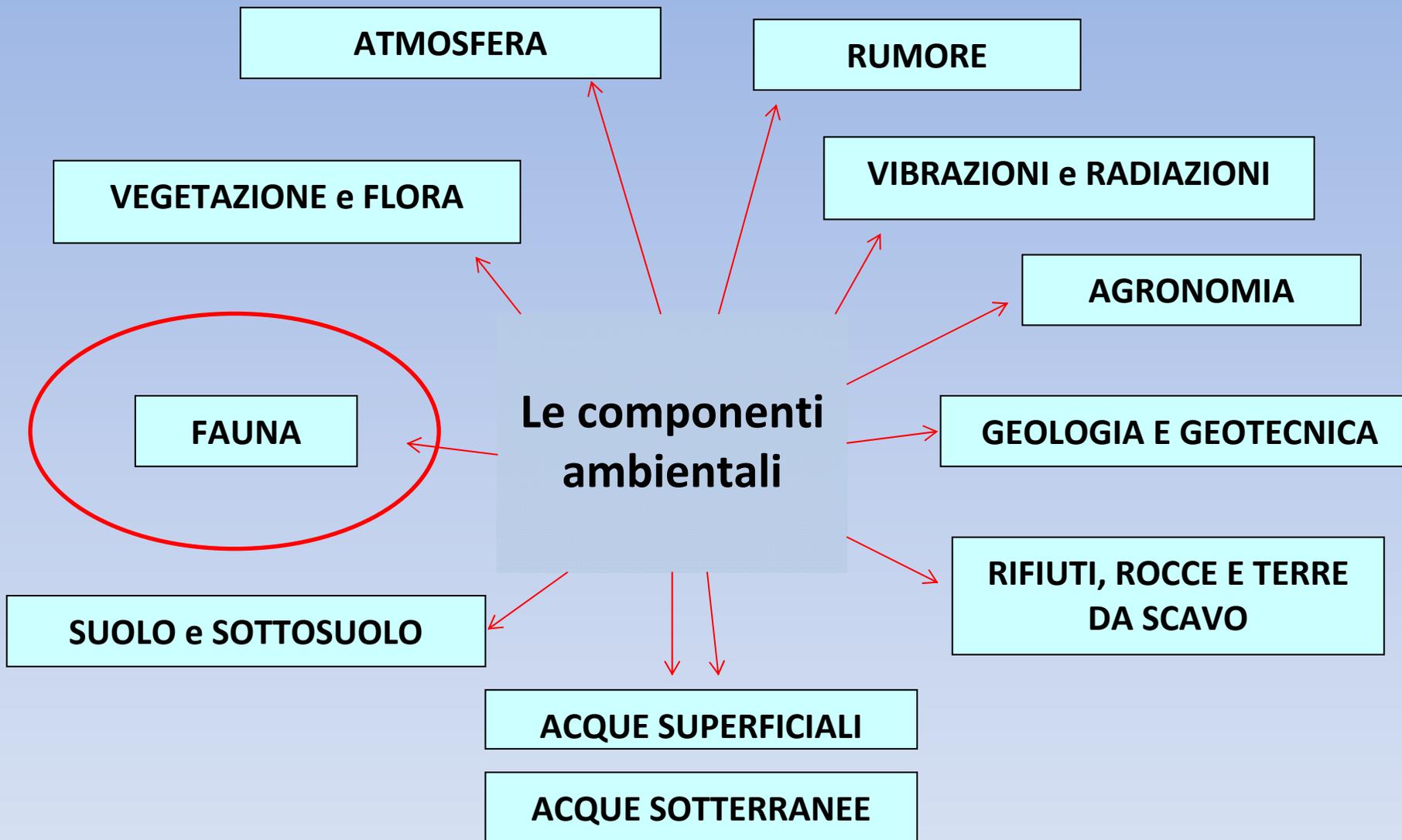
INDICATORI FAUNISTICI PER IL MONITORAGGIO DELLE GRANDI OPERE



Napoli, 12-13/04/2018



Paolo Turin
BIOPROGRAMM s.c.
Padova



MONITORAGGIO DEI MAMMIFERI

METODO	APPLICAZIONE	PRO	CONTRO
<p>RILIEVI SU TRANSETTI O PUNTIFORMI (avvistamenti, impronte e tracce, escrementi e peli, animali predati)</p>	<p>Lupo, Orso e Lince, Volpe, Capriolo, Mustelidi, Scoiattoli, Marmotta, Nutria, coniglio selvatico, Lepri</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Si ottiene un'analisi in genere di tipo semi-quantitativo con espressione dei risultati in termini di indici di abbondanza • Dati per Check-list, applicazione di indici, carte di distribuzione 	 <p>Foto: Silvia Rustichelli</p>
<p>CONTEGGIO DELLE TANE ATTIVE in periodo primaverile</p>	<p>Volpe, Tasso, Nutria, Marmotta, Lagomorfi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Metodo efficace e di facile impiego per ottenere stime quantitative • Il n. delle tane fornisce un indice dell'abbondanza di popolazione. • Il conteggio ripetuto costantemente negli anni permette di stabilire la tendenza della popolazione 	<ul style="list-style-type: none"> • per la nutria la metodologia di applicazione piuttosto problematica in rapporto alla vicinanza delle tane con conseguente difficoltà nel distinguerle. • Le tane dei conigli sono dotate di diverse aperture e possono essere disposte molto vicine le une alle altre, cosicché risulta possibile una sovrastima

MONITORAGGIO DEI MAMMIFERI

METODO	SPECIE	PRO	CONTRO
<p>CENSIMENTO MEDIANTE BATTUTA (Osservazioni condotte da operatori fissi (osservatori) e mobili (battitori))</p>	<p>Ungulati (Cervo, Capriolo e Cinghiale, ..)</p>	<p>Metodo valido per definire in termini assoluti e con una certa attendibilità la densità</p>	<p>Di non semplice applicazione; molte persone necessarie.</p>
<p>CENSIMENTO DA PUNTI DI OSSERVAZIONE, ANCHE NOTTURNO, CON FARO (osservazione notturna e con conteggio condotta da operatori fissi e/o in movimento con impiego di fari, lungo percorsi prefissati o in aree aperte)</p>	<p>Cinghiale, Daino, Cervo, Capriolo Volpe, Lepre comune, Coniglio selvatico,</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Può essere valida soluzione dove le aree aperte, necessarie per i censimenti notturni, sono poche e molto frazionate. •Buoni dati check-list, applicazione di indici, elaborazione di grafici, di carte di distribuzione 	<ul style="list-style-type: none"> •Efficace solamente in territori molto aperti dove non vi siano boschi o cespugliati o comunque vegetazione che possa celare gli individui alla vista, •richiede l'impiego di numerosi operatori (tanto maggiori in funzione dell'estensione dell'area campione). •Facile sottostima

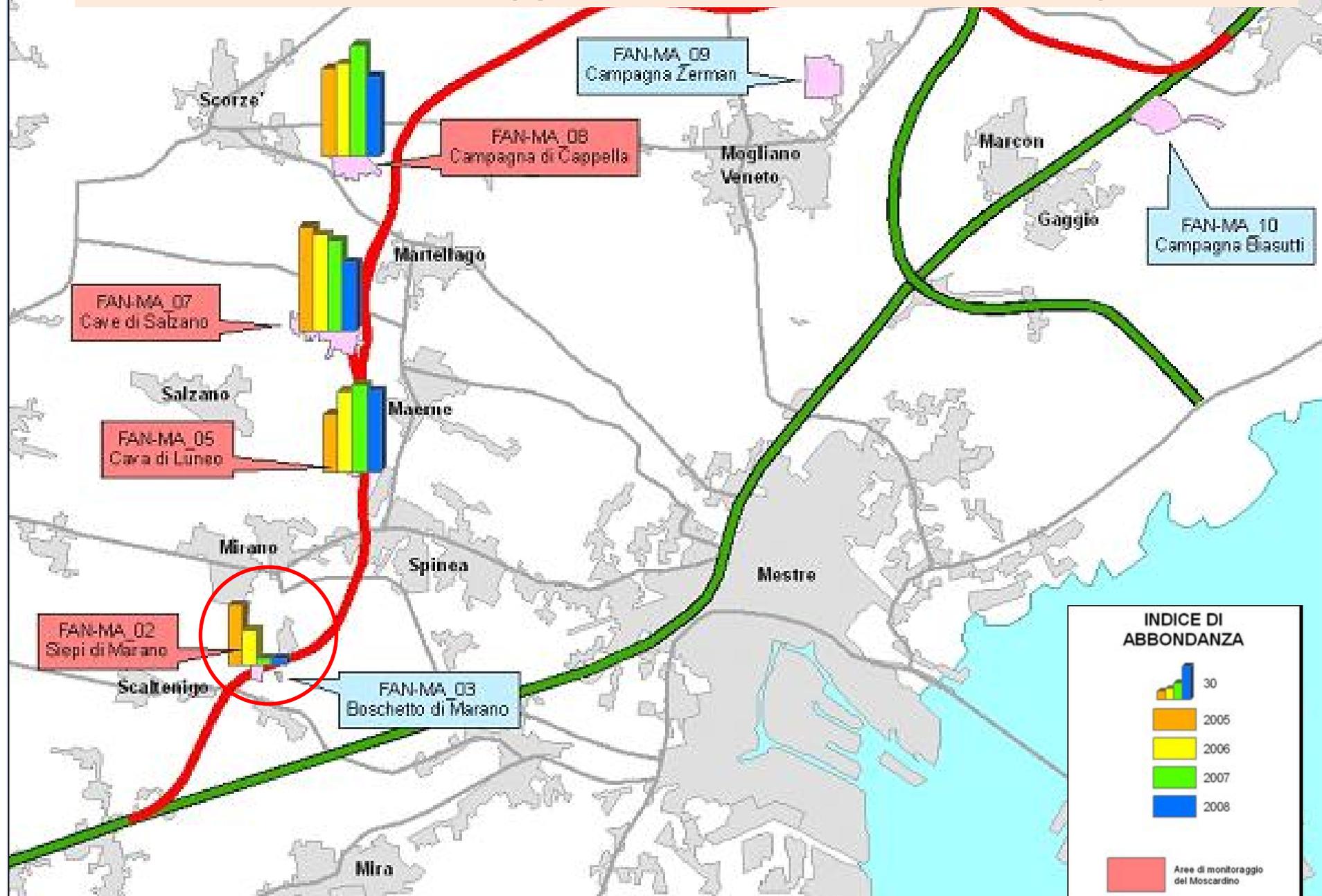
MONITORAGGIO DEI MAMMIFERI

METODO	SPECIE	PRO	CONTRO
CATTURE CON <i>LIVE TRAPS</i> IN GRIGLIA (disposizione delle trappole a intervalli regolari, in modo da formare una "griglia di cattura")	micromammiferi Mustelidi	il numero di individui catturati rapportato all'area di cattura fornisce una stima della densità di popolazione.	Dispendioso in termini di tempi necessari. Sono indispensabili due fasi: di pre-baiting e cattura
CATTURE CON <i>LIVE TRAPS</i> IN TRANSETTO (trappole disposte a intervalli regolari lungo un transetto)	micromammiferi	il numero di individui catturati fornisce indici di abbondanza della popolazione.	Dispendioso in termini di tempi necessari. Sono indispensabili due fasi: di pre-baiting e cattura
MONITORAGGIO MEDIANTE <i>HAIR TUBE</i> (Gli hair-tubes permettono la raccolta di alcuni peli senza arrecare alcun danno agli animali).	Scoiattoli e gliridi (Specie Target: Moscardino)	Tecnica di monitoraggio dall'applicazione in campo relativamente semplice	La successiva determinazione delle specie presenti viene condotta tramite analisi microscopica dei peli che non è sempre semplice

MONITORAGGIO DEI CHIROTTERI

METODO	PRO	CONTRO
LOCALIZZAZIONE DEI RIFUGI	<ul style="list-style-type: none"> • Consente una stima della consistenza generale della popolazione di chirotteri (densità di popolazione) • Spazialmente precisi • Molto utili per prevenzione impatti 	<ul style="list-style-type: none"> • Il riconoscimento in volo all'uscita dei rifugi è impossibile o soggetto ad elevato tasso di errore; • Il riconoscimento visivo senza manipolazione all'interno dei rifugi è applicabile solo in pochi casi.
RILIEVI BIOACUSTICI	<ul style="list-style-type: none"> • monitoraggio considerato (quasi !) speditivo • I rilevatori di ultrasuoni (<i>bat detector</i>) hanno importanti potenzialità per il monitoraggio dei chirotteri. • Utili anche individuare le preferenze ambientali delle singole specie 	<ul style="list-style-type: none"> • possibile solo per alcune specie, più difficoltoso o impossibile per altre (p.e. per varie specie di <i>Myotis</i>) • Non è ancora comunemente considerata come una procedura standardizzata, trattandosi di un metodo relativamente recente ed in evoluzione.

MONITORAGGI DELLE GRANDI OPERE: esempio di esiti di monitoraggio su Moscardino (specie All. IV - Dir. Habitat 92/43/CEE)



MONITORAGGIO DELLA ORNITOFAUNA

In ornitologia è fondamentale stabilire l'ambito fenologico di impostazione dei campionamenti, che principalmente sono i seguenti:

- specie nidificanti
- specie svernanti
- specie migratrici
- rilievo uccelli acquatici



METODO	APPLICAZIONE	PRO	CONTRO
<p>MAPPAGGIO Consiste nella individuazione di tutti i territori delle specie nidificanti in una determinata area di studio, mediante mappatura su carta dei territori di ciascuna specie</p>	<p>Principalmente nidificanti</p>	<ul style="list-style-type: none"> • mappatura completa sia qualitativa che quantitativa dei territori delle specie presenti ed effettivamente nidificanti • Permette confronti molto solidi sulle variazioni interannuali quali-quantitative. 	<ul style="list-style-type: none"> • Richiede un numero elevato di rilievi (min. 8-12) e di rilevatori, in funzione della dimensione dell'area da campionare • Economicamente impegnativo visto lo sforzo elevato richiesto
<p>PUNTI DI ASCOLTO <i>(Point counts)</i> Osservazione e ascolto di tutte le specie presenti da punto fisso;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nidificanti • Svernanti 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicabile su superfici anche di grandi dimensioni ed eterogenee • Metodo largamente utilizzato (p.e. negli atlanti) • In genere limitato a 4 campagne di rilievo per stagione • Metodo speditivo più economico del mappaggio 	<ul style="list-style-type: none"> • Non definisce la densità assoluta delle specie • Le valutazioni sui confronti inter e intraannuali sono tanto più solide quante più numerose sono le campagne di rilievo • Fornisce una valutazione campionaria basata sull'intorno di un punto e non una mappatura completa

METODO	APPLICAZIONE	PRO	CONTRO
<p>TRANSETTI LINEARI <i>(Line Transects)</i></p> <p>Osservazione e ascolto di tutte le specie presenti lungo un percorso predefinito; può prevedere anche la stima della distanza di ciascuna osservazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nidificanti • svernanti • Migratori 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicabile su superfici anche di grandi dimensioni ed eterogenee • Permette confronti intra e interannuali in funzione dello sforzo di campionamento (che solitamente è limitato a 3-4 campagne per stagione) • Permette la definizione di IKA 	<ul style="list-style-type: none"> • Non definisce la densità assoluta delle specie presenti • Le valutazioni sui confronti inter e intra-annuali sono tanto più solide quante più numerose sono le campagne • Fornisce una valutazione campionaria basata su tratta campione e non una mappatura completa
<p>CONTEGGIO DA POSTAZIONE FISSA</p> <p>Osservazione e conteggio o stima individui in un determinato ambito di osservazione (es: bacino d'acqua) oppure in migrazione (es: su un valico montano)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • acquatici svernanti • acquatici nidificanti (soprattutto coloniali) • migratori 	<ul style="list-style-type: none"> • Fornisce una descrizione delle specie presenti e ne individua la stima numerica, tanto più precisa quanto minore è la densità di individui presenti quanto maggiore la visibilità 	<ul style="list-style-type: none"> • Dispendioso in termini di sforzo di campionamento su grandi superfici. • Applicabile in ambiti limitati: se le superfici sono grandi (es: ambiti lagunari) sono necessari molti rilevatori che monitorino in contemporanea

MONITORAGGIO DELLA ERPETOFAUNA

Metodica di monitoraggio per la stima parametro popolazione	Specie target	Tempistica
<p style="text-align: center;"><u>ANFIBI</u></p> <p>OSSERVAZIONE DIRETTA di adulti in fase terrestre o acquatica; sessioni ripetute di CATTURA con retino o barriere fisse; quantificazione maschi in ATTIVITÀ CANORA; verifica successo riproduttivo, conte delle ovature</p>	<i>Pelobates fuscus insubricus</i>	Marzo - Agosto
	<i>Bombina variegata</i>	Marzo - Agosto
	<i>Triturus carnifex</i>	Febbraio - Giugno
	<i>Rana latastei</i>	Febbraio - Giugno
	<i>Rana dalmatina</i>	Febbraio - Giugno
	<i>Hyla intermedia</i>	Marzo - Giugno
	<i>Bufo viridis</i>	Marzo - Maggio
	<i>Pelophylax lessonae/P. kl. esculentus</i>	Aprile - Giugno
<p style="text-align: center;"><u>RETTILI</u></p> <p>OSSERVAZIONE DIRETTA e quantificazione di individui in fase di termoregolazione; cattura – marcatura – ricattura con TRAPPOLAGGIO; identificazioni di sesso e stadio di sviluppo, <i>road mortality</i></p>	<i>Emys orbicularis</i>	Aprile - Agosto
	<i>Lacerta bilineata</i>	Aprile - Agosto
	<i>Podarcis muralis</i>	Aprile - Agosto
	<i>Podarcis siculus</i>	Aprile - Agosto
	<i>Zootoca vivipara carniolica</i>	Aprile - Agosto
	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Aprile - Agosto
	<i>Zamenis longissimus</i>	Aprile - Agosto
	<i>Coronella austriaca</i>	Aprile - Agosto
	<i>Natrix tessellata</i>	Aprile - Agosto

IL MONITORAGGIO UTILE PRIMA DI TUTTO PER EVITARE IMPATTI GRAVI

ESEMPIO DI MITIGAZIONE IN CORSO D'OPERA TRASLOCAZIONE OVATURE PER MESSA IN ASCIUTTA PROGRAMMATA

Attività di prelievo

Il prelievo delle ovature viene effettuato con retino a maglia fine

Attività di trasporto

Trasporto con contenitori appositi (secchi, non più di 3 ovature per ciascun secchio) nel sito vocato prescelto per la traslocazione

Attività di deposito

Una volta portate nel sito scelto per l'immissione, le uova sono depositate tra la vegetazione a ridosso delle ovature già presenti al fine di mantenere l'equilibrio della specie legato alla scelta dell'habitat di deposizione.

Attività precauzionali

Disinfezione per evitare trasmissione di patologie e manipolazione con guanti in lattice monouso.



MONITORAGGIO DELLA FAUNA ITTICA

Le indagini ittiche sono esclusivamente di tipo conservativo e sono eseguite mediante censimento diretto operato con elettrostorditore (*electrofishing*).

Elettrostorditori: - a corrente continua pulsata e voltaggio modulabile, per ambienti ritrali,
- a impulsi, per ambienti potamali

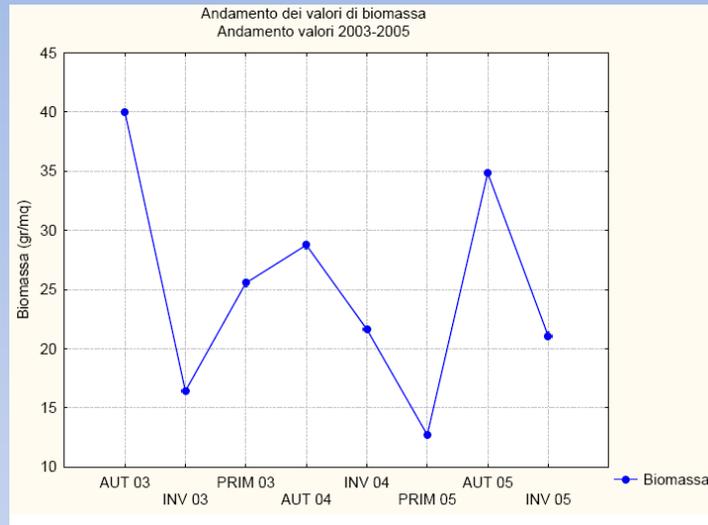
Metodo:

- ✓ Quantitativo (su piccoli corsi d'acqua)
- ✓ Semi-quantitativo (su grandi corsi d'acqua, acque con profondità superiore a ca 100 cm o con velocità di corrente troppo elevata)

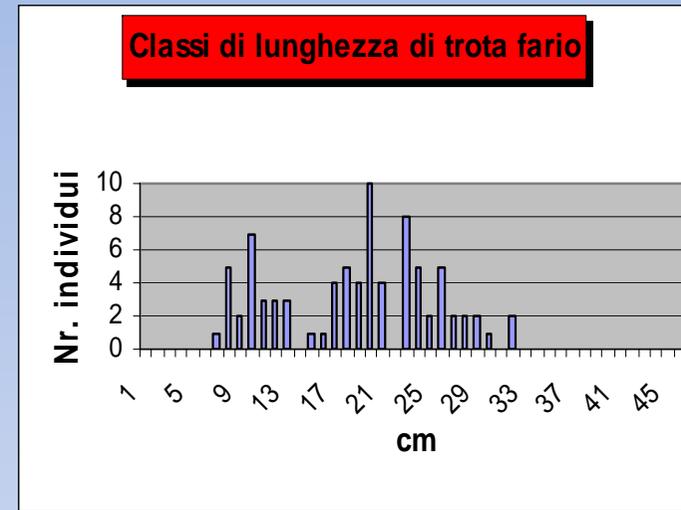
Campagne di rilievo a cadenza stagionale , semestrale o annuale

Le informazioni raccolte permettono di ottenere check list, indici di abbondanza, dati di biodiversità, oltreché di abbondanza/densità di popolazione (mediante la tecnica dei passaggi ripetuti). Studio delle strutture di popolazione (per specie e per classi di età). E anche indici di qualità ...

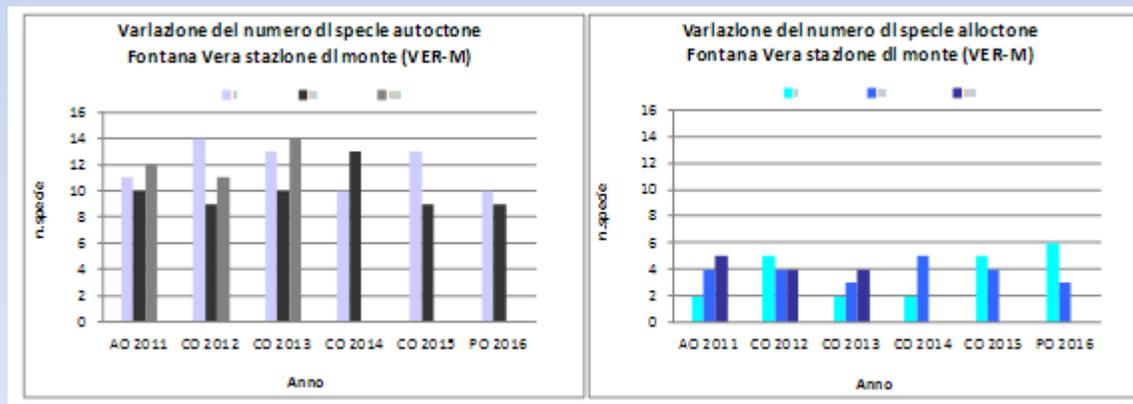
COME ANALIZZARE I DATI – ALCUNI ESEMPLI DI ELABORAZIONI



Verifica dei trend della biomassa per specie



Verifica delle variazioni della struttura di popolazione



Verifica della variazione del n. di specie autoctone/alloctone

INDICI ITTICI: DA UTILIZZARE ? PER IL MOMENTO MEGLIO DI NO ! I PROBLEMI APERTI SONO QUELLI DELLE COMUNITA' ATTESE

NN QI [Scardi & Tancioni, 2005]

Variabili ambientali		Specie ittiche		
			previsto	osservato
altitudine (m)	199,98	Salmo (trutta) trutta	<input checked="" type="checkbox"/> 1,000	<input type="checkbox"/>
profondità media (m)	0,75	Leuciscus cephalus	<input checked="" type="checkbox"/> 0,762	<input type="checkbox"/>
correnti (%)	33,33	Padogobius martensii	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
pozze (%)	33,33	Scardinius erythrophthalmus	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
raschi (%)	33,33	Esox lucius	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
larghezza media (m)	42,5	Rutilus erythrophthalmus	<input type="checkbox"/> 0,007	<input type="checkbox"/>
massi (%)	20	Alburnus alburnus alborella	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
sassi e ciottoli (%)	20	Cottus gobio	<input checked="" type="checkbox"/> 1,000	<input type="checkbox"/>
ghiaia (%)	20	Tinca tinca	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
sabbia (%)	20	Cobitis taenia	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
peliti (%)	20	Phoxinus phoxinus	<input checked="" type="checkbox"/> 1,000	<input type="checkbox"/>
velocità del flusso (0-5)	2,5	Anguilla anguilla	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
copertura vegetazionale (%)	50	Knipowitschia punctatissima	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
ombreggiatura (%)	50	Salmo (trutta) marmoratus	<input checked="" type="checkbox"/> 1,000	<input type="checkbox"/>
disturbo antropico (0-4)	2	Sabanejewia larvata	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
pH	7,5	Ictalurus melas	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
conduttività (uS cm ⁻¹)	399,95	Lepomis gibbosus	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
gradiente (%)	22,5	Barbus plebejus	<input type="checkbox"/> 0,143	<input type="checkbox"/>
superficie bacino versante (km ²)	1650	Chondrostoma genei	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
distanza dalla sorgente (km)	60	Gasterosteus aculeatus	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
		Carassius auratus	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
		Gobio gobio	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
		Leuciscus souffia	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
		Thymallus thymallus	<input checked="" type="checkbox"/> 0,935	<input type="checkbox"/>
		Lampetra zanandreae	<input type="checkbox"/> 0,009	<input type="checkbox"/>
		Gambusia holbrooki	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
		Barbus meridionalis	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
		Micropterus salmoides	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
		Perca fluviatilis	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
		Abramis brama	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
		Cyprinus carpio	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>
		Salvelinus fontinalis	<input type="checkbox"/> 0,000	<input type="checkbox"/>

UN APPROCCIO CHE CI PIACE

ALLEGATO 1

ISECI - NISECI

Tabella 1 Comunità attese nelle 9 aree zoogeografiche-ecologiche¹

	COMUNITÀ DI RIFERIMENTO
ZONA DEI SALMONIDI DELLA REGIONE PADANA	<p><i>Salmo (trutta) trutta</i> (ceppo mediterraneo) <i>Salmo (trutta) marmoratus</i> <i>Thymallus thymallus</i> <i>Phoxinus phoxinus</i> <i>Cottus gobio</i>.</p>
ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA DELLA REGIONE PADANA	<p><i>Leuciscus cephalus</i> <i>Leuciscus souffia muticellus</i> <i>Phoxinus phoxinus</i> <i>Chondrostoma genei</i> <i>Gobio gobio</i> <i>Barbus plebejus</i> <i>Barbus meridionalis caninus</i> <i>Lampetra zanandreae</i> <i>Anguilla anguilla</i> <i>Salmo (trutta) marmoratus</i> <i>Sabanejewia larvata</i> <i>Cobitis taenia bilineata</i> <i>Barbatula barbatula</i> (limitatamente alle acque del Trentino-Alto Adige e del Friuli-Venezia Giulia) <i>Padogobius martensii</i> <i>Knipowitschia punctatissima</i> (limitatamente agli ambienti di risorgiva, dalla Lombardia al Friuli-Venezia Giulia)</p>
ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA DELLA REGIONE PADANA	<p><i>Rutilus erythrophthalmus</i> <i>Rutilus pigus</i> <i>Chondrostoma soetta</i> <i>Tinca tinca</i> <i>Scardinius erythrophthalmus</i> <i>Alburnus alburnus alborella</i> <i>Leuciscus cephalus</i> <i>Cyprinus carpio</i> <i>Petromyzon marinus</i> (stadi giovanili) <i>Acipenser naccarii</i> (almeno stadi giovanili) <i>Anguilla anguilla</i> <i>Alosa fallax</i> (stadi giovanili) <i>Cobitis taenia bilineata</i> <i>Esox Lucius</i> <i>Perca fluviatilis</i> <i>Gasterosteus aculeatus</i> <i>Syngnathus abaster</i></p>

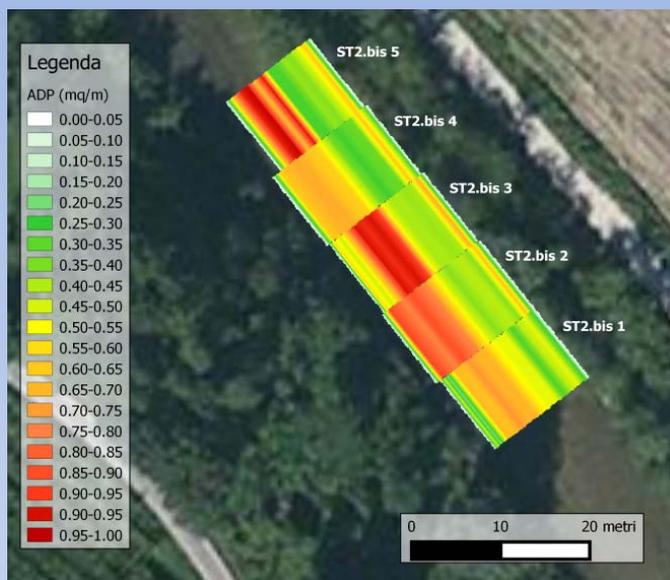
MA PER I PESCI ANCHE LA MISURA DELLA DISPONIBILITA'
DI HABITAT IDONEI E' IMPORTANTE !



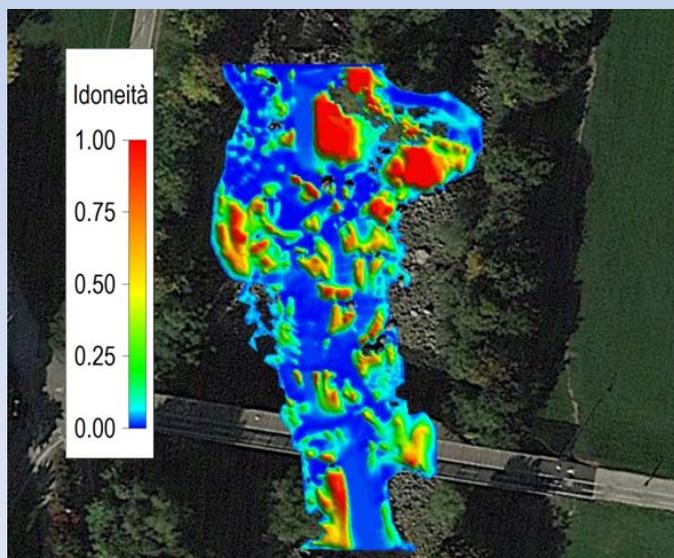
PRIMA DI TUTTO SERVE UN BUON RILIEVO IN CAMPO



QUANTIFICAZIONE “DIRETTA” CON USO DELLE CURVE DI PREFERENZA

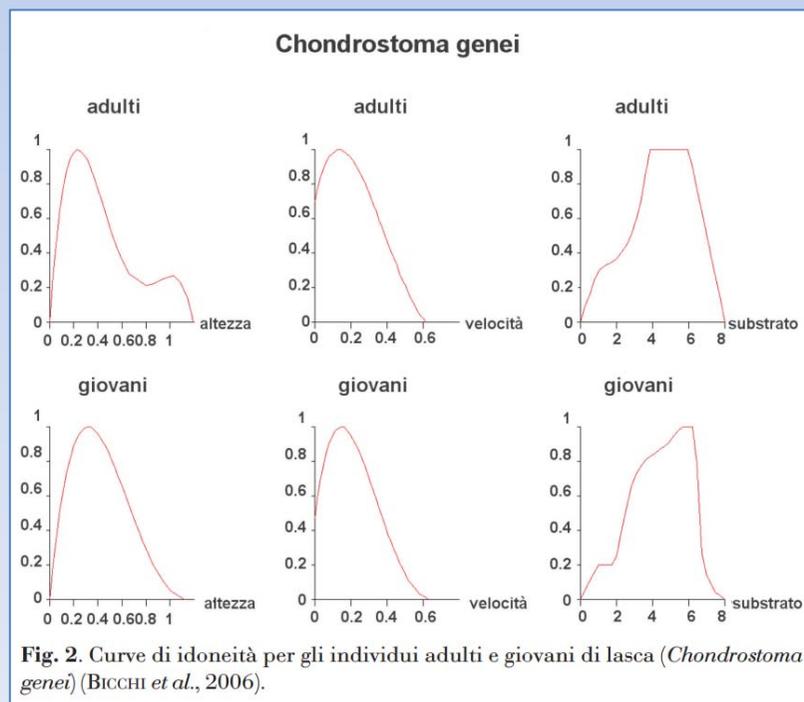


Verifica ADP su rilievo di sezioni consecutive

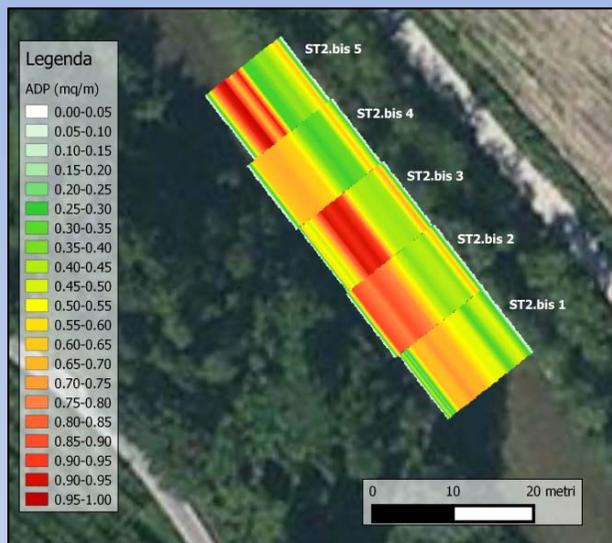


Mapa di idoneità con output da modello 2D

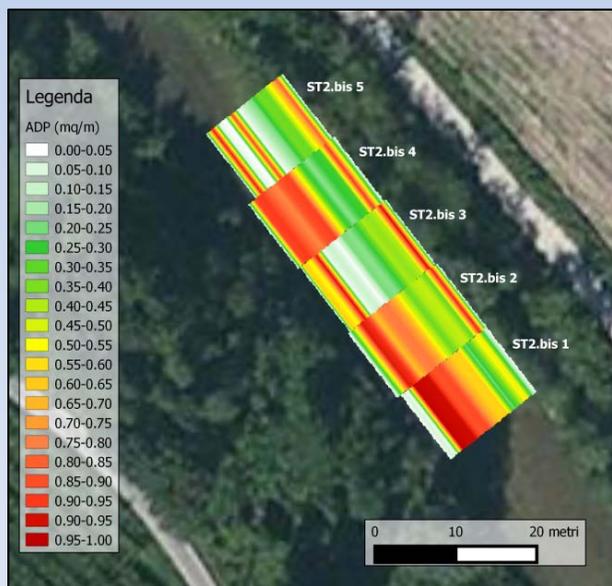
- Rilievo in campo di tirante, velocità e substrato
- Curve di preferenza diffuse e riconosciute da decenni su scala nazionale e internazionale.
- Facilmente applicabili su output di diversi modelli idraulici 1D o 2D (HecRas, BASEMENT, MIKE, ecc.)
- Applicabili con diversi gradi di discretizzazione.
- Applicabili anche su lunghe tratte con buon HW e SW
- Permettono verifiche speditive ed efficienti.
- Possono essere combinate con curve di altre variabili, es. Temperatura, pH, ecc.



ATTENZIONE ! LE CURVE DI PREFERENZA SONO DETERMINATI

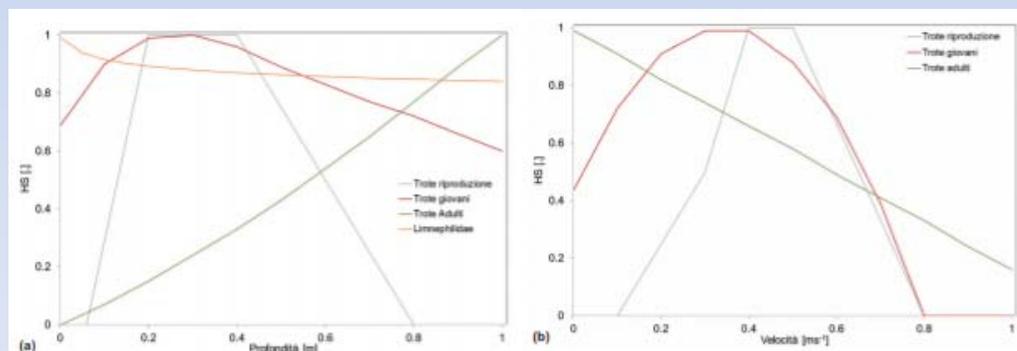
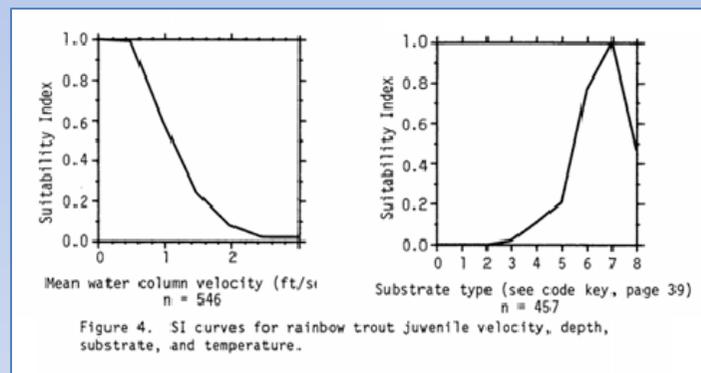


Verifica ADP con uso di curva "x"

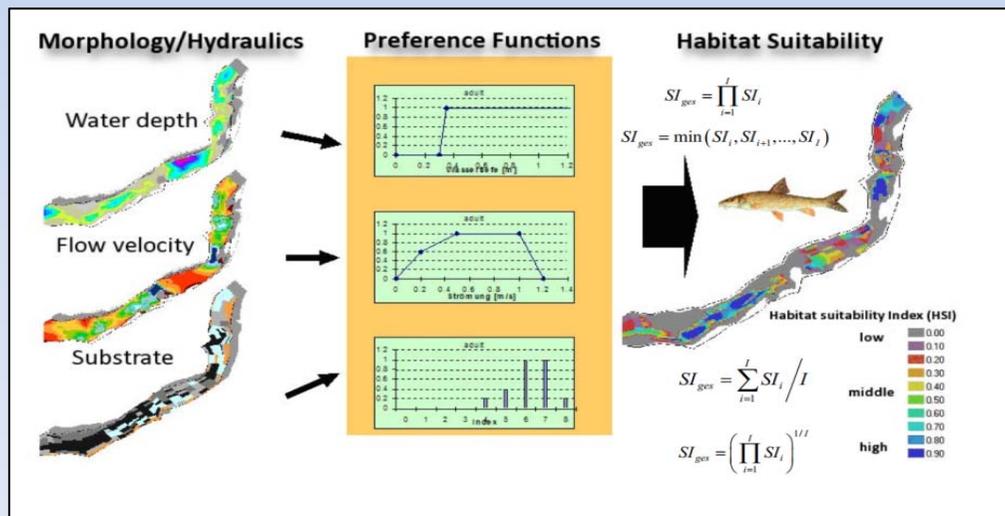
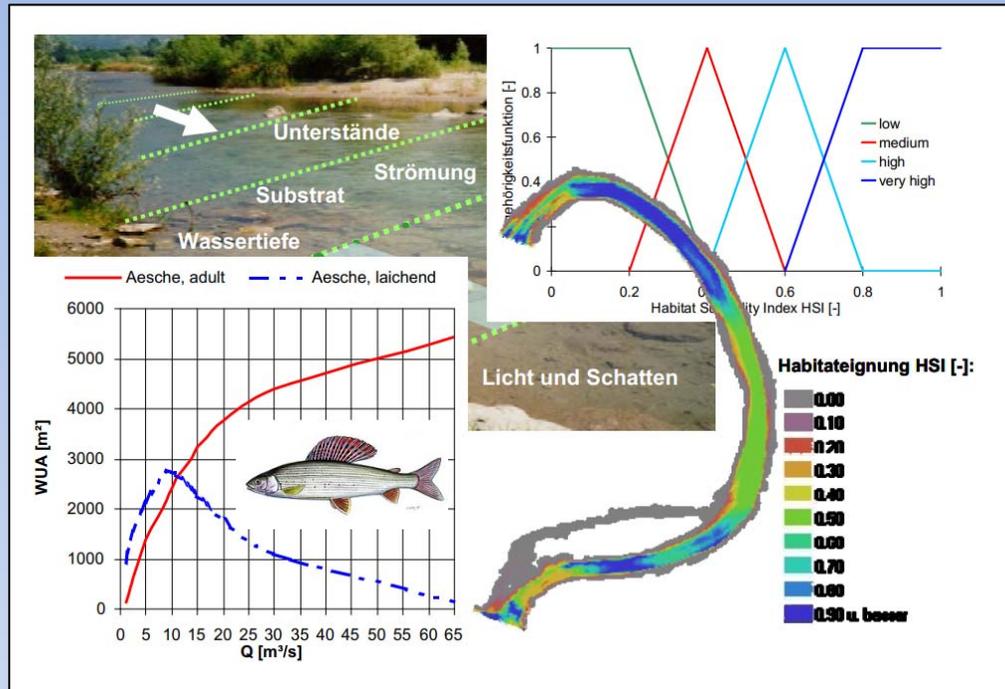


Verifica ADP sulle stesse sezioni con uso di curva "y"

- La scelta della giusta curva di preferenza è fondamentale per la corretta interpretazione delle condizioni idrauliche.
- Elevata disponibilità di bibliografia nazionale e internazionale.
- Possibilità di affinare le curve con rilievi ad hoc, conoscenze sito specifiche e valutazioni esperte.



CI PIACE MOLTO: CASiMiR



Sviluppa i metodi di ricerca sulle preferenze di habitat delle specie ittiche basati sui diffusissimi lavori di BOVEE (1982) e HEGGENES (1988). Necessita di un rilievo standard delle condizioni idrauliche nelle sezioni di studio. Solida sperimentazione.

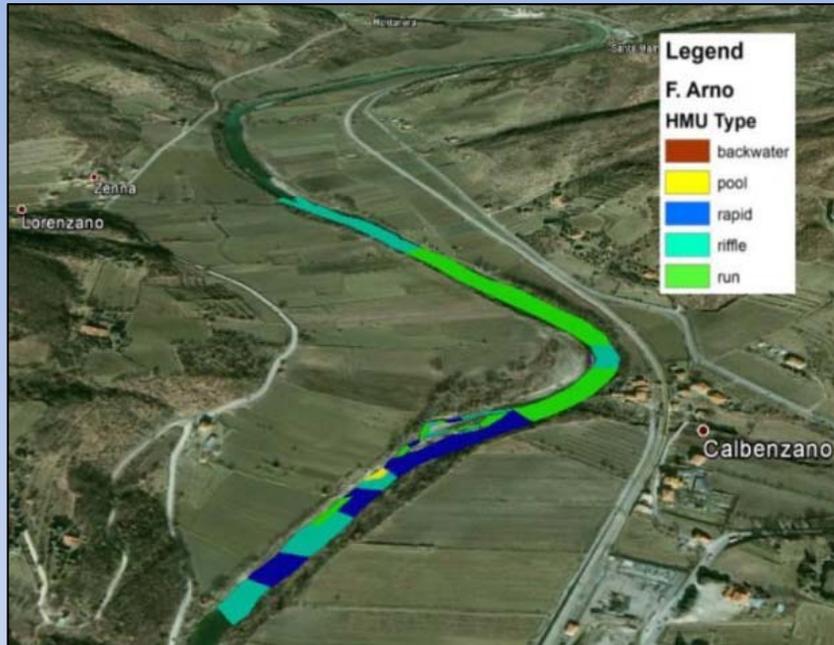
Preciso e personalizzabile:

- Permette di utilizzare curve di preferenza sito specifiche o curve *fuzzy* per una trattazione semplificata delle variabili considerate.
- Si può regolare il dettaglio del rilievo e aumentarlo sino alla capacità computazionale della workstation utilizzata.

Riproducibile:

- Software facilmente implementabile.
- Possibilità di scelta delle curve di preferenza.

UN ALTRO APPROCCIO: MESOHABSIM



Indice di integrità dell'Habitat (IH) è il minimo tra ISH – Indice di disponibilità Spaziale (misura la quantità media di habitat persa) e ITH – Indice di disponibilità Temporale di Habitat (misura la durata di limitata disponibilità di habitat).

IH	CLASSE
$IH \geq 0.80$	ELEVATO
$0.60 \leq IH < 0.80$	BUONO
$0.40 \leq IH < 0.60$	SUFFICIENTE
$0.20 \leq IH < 0.40$	SCADENTE
$IH < 0.20$	PESSIMO

Problemi aperti

- Incertezza nella effettiva relazione tra Q e ADP dovuta alla robusta discretizzazione delle misure dei parametri H, V e substrato.
- Software non scaricabile in locale, si caricano solo dati in remoto
- Curve di preferenza in uso non del tutto disponibili.
- Non si possono eseguire analisi di sensibilità indipendenti.
- Richiede un minimo di 3 rilievi ripetuti in ogni stazione
- Necessita di almeno una serie annuale di portate giornaliere nella tratta di studio per poter “girare” bene; non sono sempre disponibili nel territorio italiano.
- Può richiedere comunque l'aiuto di una applicazione di modelli idraulici 2D quando il corpo idrico non è nelle condizioni di essere completamente rilevabile a guado.
- Esperienze applicative al momento abbastanza ridotte e localizzate.

**Grazie per
l'attenzione!**

**Questa presentazione è stata
fatta anche da:**

Dr. Luca Bedin

Dr. Andrea Favaretto

Dr.ssa Silvia Tioli

Dr. Daniele Turrin

