

Minimizzazione dell'incertezza e Riproducibilità nel campionamento delle Macrofite fluviali

S. Ciadamidaro, M. R. Minciardi,
S. Abati, S. Bisceglie, L. Olivieri e
D. Spada

ENEA, UTTS - Laboratorio di Ecologia

Giornate di Studio
PIANI DI MONITORAGGIO
AMBIENTALE
Strategie, Indicatori, Criticità
Bologna 10-11 Dicembre 2014



Comunità definita su base morfologico-funzionale

«Complesso di organismi vegetali di dimensioni macroscopiche, rinvenibili lungo il corridoio fluviale, nel canale principale e nelle porzioni acquatiche delle aree riparie»

**Alghe, Licheni, Briofite,
Pteridofite, Fanerogame Angiosperme**

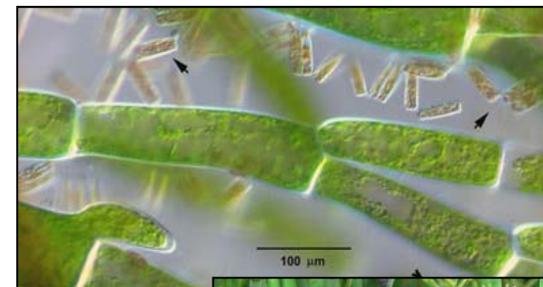
Composizione specifica/struttura

➤ Fattori ambientali

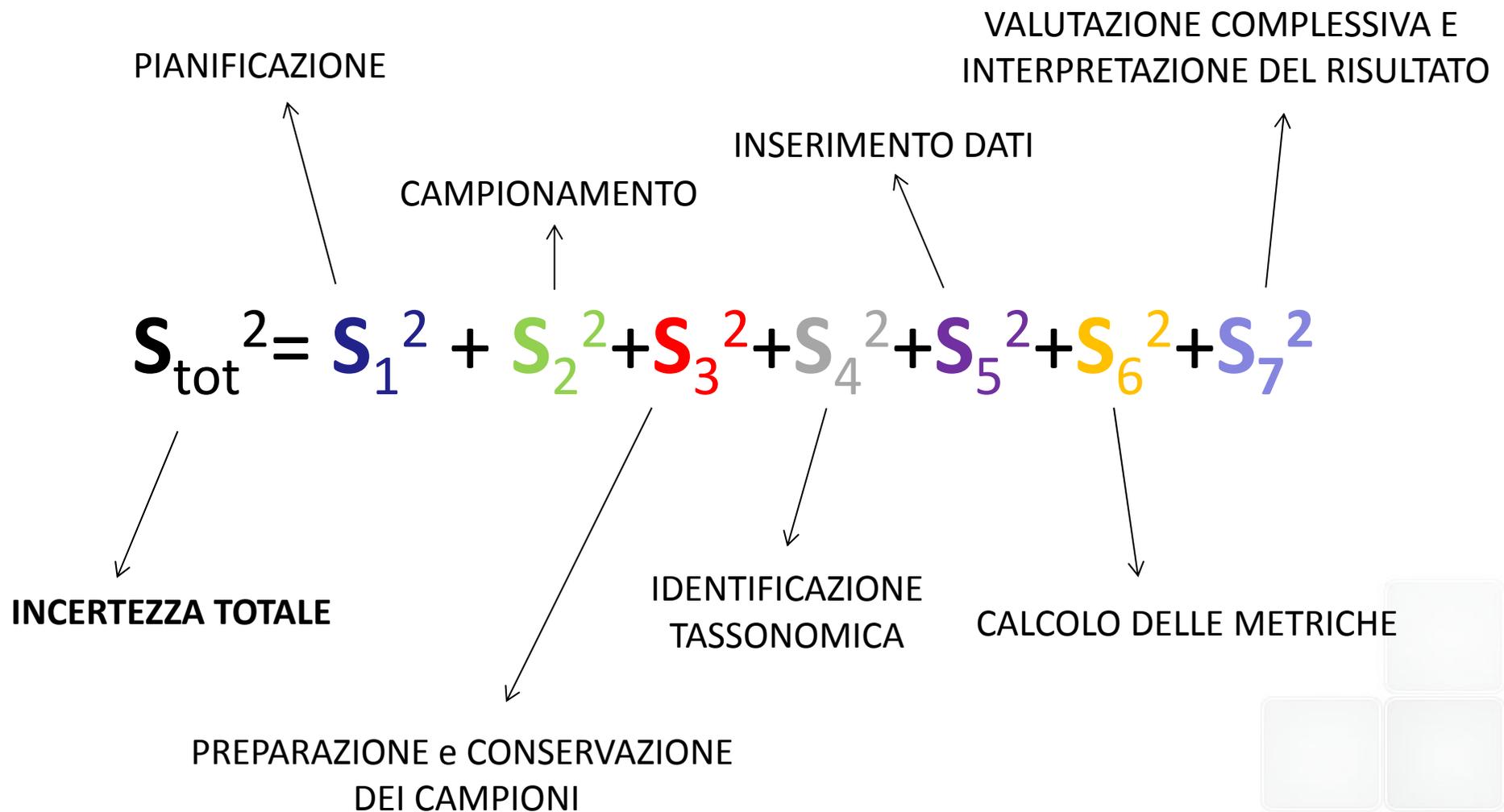
- biotici (modalità di dispersione e riproduzione)
- abiotici (luce, temperatura, ombreggiamento, dinamismo fluviale, granulometria, caratteristiche fisico-chimiche)

➤ Fattori antropici

alterazioni idromorfologiche e fisico-chimiche



INCERTEZZA TOTALE ASSOCIATA ALLA VALUTAZIONE TRAMITE LE MACROFITE



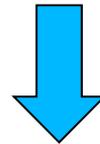
- Campionamento



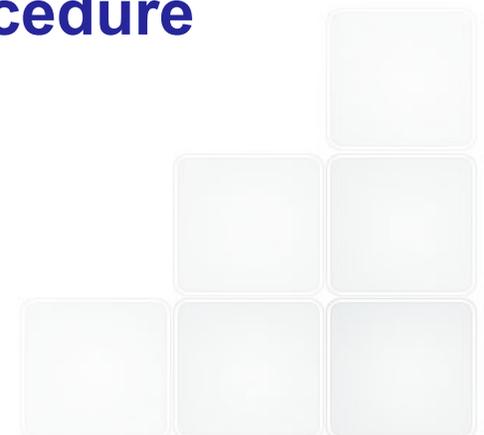
- Identificazione



L'incertezza del risultato somma le incertezze dell'intero processo di misura: è opportuno agire sul complesso delle fasi



MINIMIZZARE LE QUOTE DI VARIABILITA'
standardizzando e dettagliando le procedure
In differenti situazioni



I fase: screening di siti

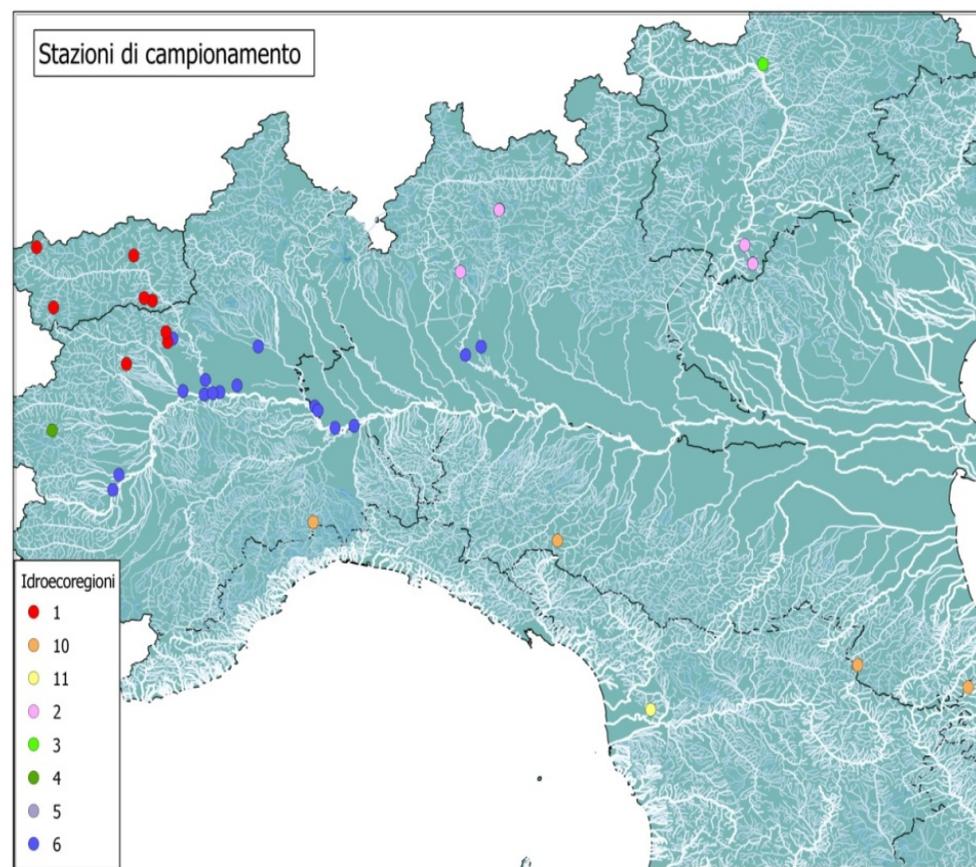
Identificare situazioni tipo, cogliere e definire le peculiarità vegetazionali che le caratterizzano e valutare se e come tali peculiarità influenzino le modalità di campionamento.

Diverse tipologie fluviali →
Nord Italia (46 stazioni di campionamento)

AREA GEOGRAFICA ALPINA (18)
montano-alpini

AREA GEOGRAFICA MEDITERRANEA (7)
montano-appenninici

AREA GEOGRAFICA CENTRALE (21)
planiziali



Il fase: incrocio categorie con protocollo



categorie vegetazionali fluviali

- corsi d'acqua guadabili in tratti planiziali a comunità unistratificata
- corsi d'acqua guadabili in tratti planiziali con comunità a struttura complessa
- corsi d'acqua guadabili in tratti montani con comunità a dominanza di Briofite

individuare e prendere in esame tutte le **criticità operative** riferibili all'applicazione del protocollo ISPRA nelle diverse categorie fluviali



DEFINIZIONE DI PROCEDURE DI CAMPIONAMENTO DI DETTAGLIO PER RISOLVERE LE CRITICITA' EVIDENZIATE NELLE DIVERSE CATEGORIE FLUVIALI



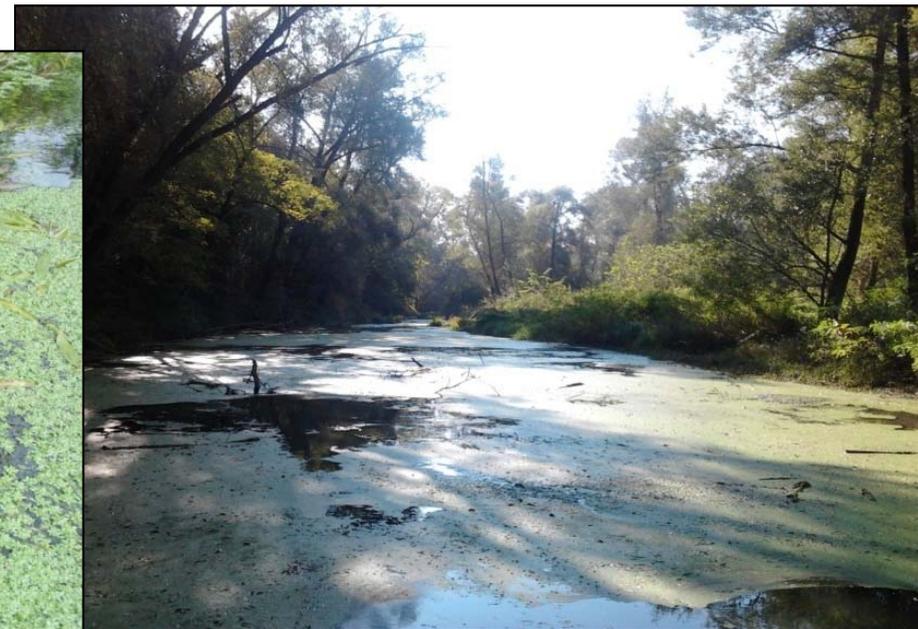
Procedura di dettaglio per *Comunità a struttura complessa*



Acque profonde e lentamente fluenti, granulometria del substrato fine o molto fine

Strutture ad ampie bancate verticali (numerose specie/elevate coperture), con presenza di 2 o più strati sovrapposti →

stratificazione / compenetrazione



Rilievo controcorrente per entrambi i percorsi (criticità: torbidità generata dal passaggio → difficoltà di osservazione → erronea valutazione della comunità)

Comunità a struttura complessa ATTRIBUZIONE DELLE COPERTURE



Copertura → proiezione della comunità rispetto al piano orizzontale.

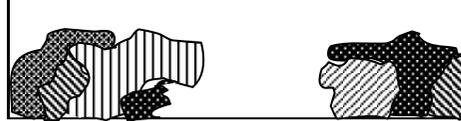
comunità unistratificata: **copertura** rappresentativa della reale abbondanza

Comunità a struttura complessa: **copertura cumulativa** → esprime in maniera più corretta l'abbondanza della comunità

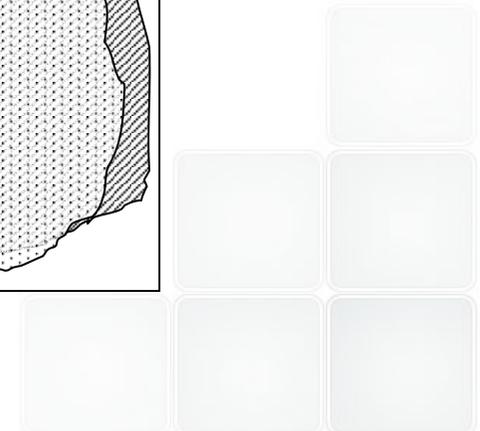
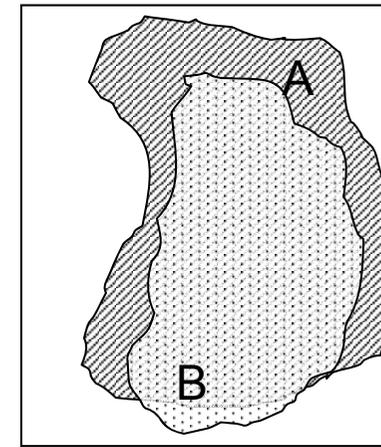
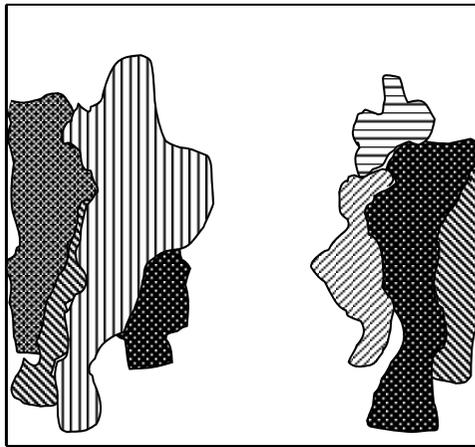
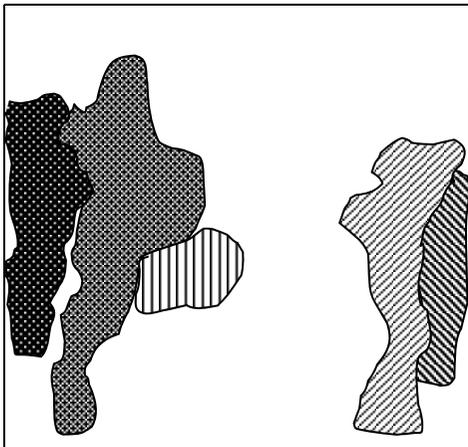
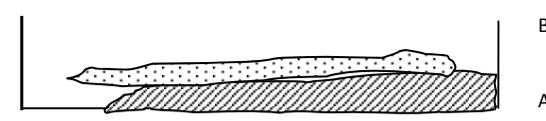
comunità unistratificata



compenetrazione



pluristratificazione



Procedura di dettaglio per Comunità montane a Briofite

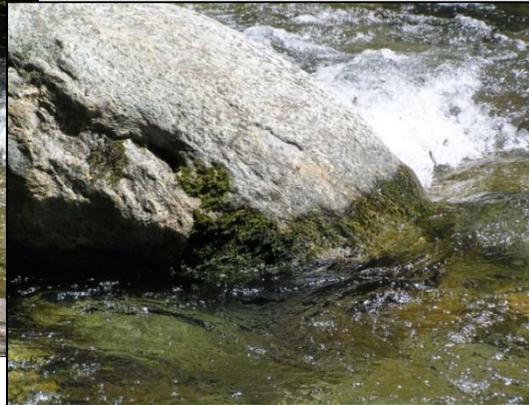


Delimitazione dell'ambito **ambito acquatico** (sommerso o continuamente bagnato) → (criticità: sovrastima della comunità per l'erronea valutazione della porzione marginale, esterna al rilievo)

Ambiti costantemente sommersi
(azione diretta della corrente)



Ambiti marginali →
superfici periodicamente emerse,
lambite dalle fluttuazioni della lama
d'acqua



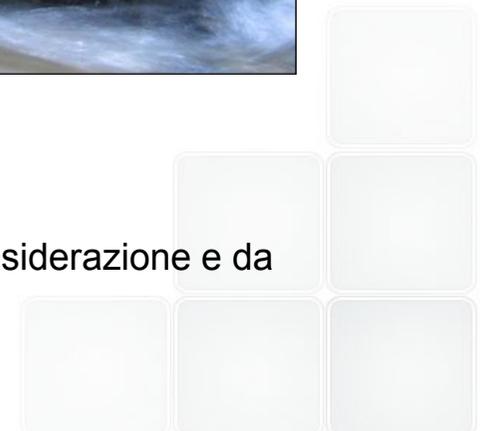
Ambiti marginali →
costantemente emersi ma bagnati
per stillicidio o flutti generati dalla
turbolenza



Individuazione dei **mesohabitat**

Rilievo → almeno **due raccolte per ciascun m²** rilevato

Distinzione dei taxa → **caratteristiche macroscopiche** da prendere in considerazione e da annotare



Comunità montane a Briofite

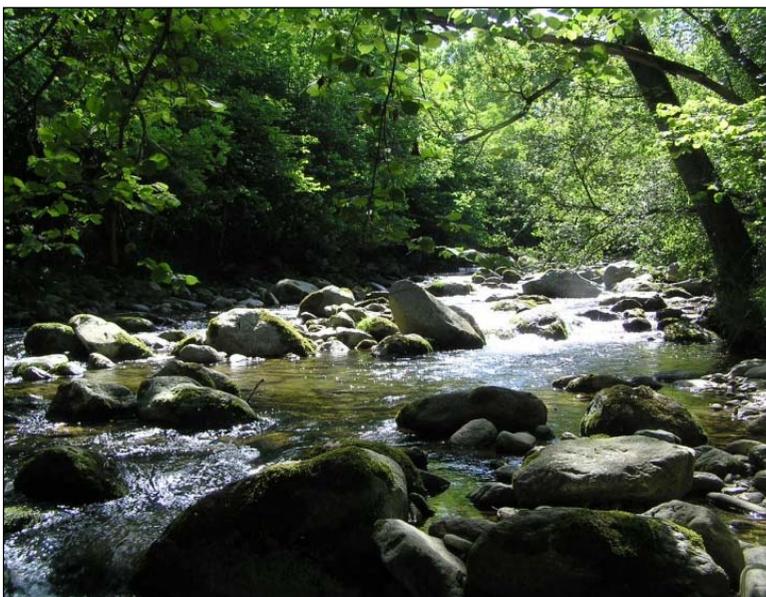
Procedura di dettaglio



2 tipologie fluviali montane

→ tratti con visibilità del substrato totale o quasi totale

→ tratti con acque fortemente turbolente → difficoltà di transitabilità e mancanza di visibilità



ATTRIBUZIONE DELLE COPERTURE

Tratti montani con limitata turbolenza e substrato visibile

- stima copertura totale → **valutazione della consistenza soprattutto attraverso l'osservazione visuale diretta**
- coperture dei singoli *taxa* → rilevamento visuale dei singoli *taxa*, supportato dalla frequenza e abbondanza delle raccolte.

Tratti montani a scarsissima visibilità (turbolenza)

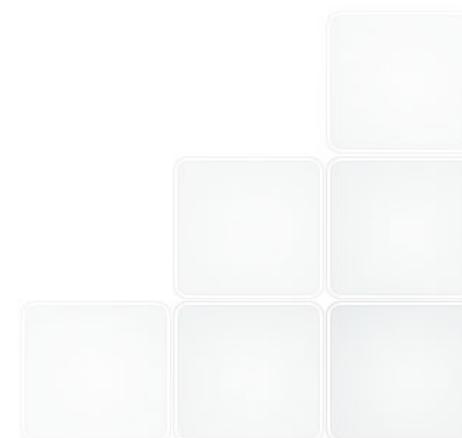
- copertura totale → **valutazione della consistenza** considerando l'abbondanza delle raccolte
- coperture dei singoli *taxa* → affidamento ai soli parametri di frequenza e abbondanza delle raccolte

Sperimentazione delle **procedure di campionamento di dettaglio e valutazione della riproducibilità del metodo su nuove stazioni**

Terza campagna di rilevamento su siti rappresentativi delle categorie stazionali

DI NUOVO:

- **stazioni planiziali a comunità unistratificata → per confronto**
- **stazioni planiziali a comunità complessa (procedura di dettaglio)**
- **stazioni montane a dominanza di Briofite (procedura di dettaglio)**



Campionamenti di prova



- **5 operatori qualificati**
- **Rilievi simultanei**
- **Stesso tratto**
- **Attenzione ad evitare interferenze sulla comunità**



Azzeramento della variabilità di valutazione derivante dall'identificazione
(ISOLARE L'ERRORE DA CAMPIONAMENTO)

Procedura “riproducibile”: l'applicazione da parte di più operatori nello stesso ambito spaziale e temporale conduce ad un elevato livello di concordanza dei risultati

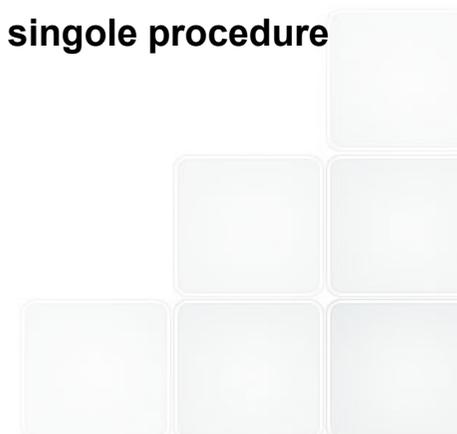
ANALISI EFFETTUATE (INDICI DI SIMILARITA'):

- Dati di presenza/assenza delle specie → concordanza nella *composizione specifica* - matrice *taxa*/operatori di presenza/assenza (**Jaccard**)
- Dati di abbondanza → concordanza nella valutazione della *struttura della comunità* (**Bray-Curtis**)

Trattamento dati per ciascuna categoria stazionale, sulla base delle tre procedure di campionamento



Individuazione di valori soglia di similarità per definire la riproducibilità delle singole procedure



VALUTAZIONE DELLA RIPRODUCIBILITA'



➤ **SIMILARITA' (JACCARD)** → composizione comunità

JACCARD-confronto operatori															
planiziali compenetrazione/sovrapposizione						planiziali standard				montani a briofite					
canale aperte	rio palazzolo	breme	canale lomellina	lanca boscone	doretta galli	roggia natta	ris. rondissone	rio ribes	corno chiaro	chiusella p. preti	chiusella al. sup.	du bois	mandaz	malone	zambra
0,7037	0,78261	0,77778	0,94737	0,875	0,56522	0,55556	0,75	0,8125	0,72222	0,66667	0,71429	0,66667	0,5625	0,625	1
0,90909	0,73913	0,72414	0,61905	0,90909	0,66667	0,73684	0,70588	0,8125	0,57895	0,57895	0,5	0,57895	0,7037	0,5	1
0,76	0,77273	0,71429	0,63636	0,79167	0,55556	0,56522	0,7	0,6	0,65	0,5	0,5	0,75	0,51724	0,59091	1
0,64286	0,94737	0,76	0,57143		0,7619	0,56	0,6	0,76471	0,66667	0,61111	0,52941	0,55	0,54839	0,5	
0,71429	0,71429	0,75	0,66667		0,5	0,75	0,68182	0,66667	0,75	0,68421	0,45	0,57143	0,58621	0,6	
0,76	0,75	0,62963	0,77778		0,45	0,65	0,55	0,66667	0,5	0,8	0,53333	0,5	0,5	0,6	
0,74832333	0,784355	0,725973333	0,70311	0,858587	0,58323	0,63627	0,6646167	0,72051	0,64464	0,64015667	0,53783833	0,60284	0,56967	0,56932	1

MEDIA JACCARD x ambiti		
planiz. complessi	planiziali standard	montani a briofite
0,74832333	0,63627	0,640156667
0,784355	0,664616667	0,537838333
0,72597333	0,720508333	0,602841667
0,70311	0,64464	0,569673333
0,85858667		0,569318333
0,583225		1
0,73392889	0,66650875	0,653304722

Medie per procedure:

65% (montani)

67% (planiziali semplici)

73% (planiziali a struttura complessa)

VALUTAZIONE DELLA RIPRODUCIBILITA'



➤ **SIMILARITA' (BRAY-CURTIS)** → struttura comunità

BRAY-CURTIS confronto operatori															
planiziali compenetrazione/sovrapposizione						planiziali standard				montani a briofite					
canale apertole	rio palazzolo	breme	canale lomellina	lanca boscone	doretta galli	roggia natta	ris. rondissone	rio ribes	corno chiaro	chiusella p.preti	chiusella al. sup.	du bois	mandaz	malone	zambra
0,72236	0,57537	0,60746	0,7061	0,85674	0,7879	0,80515	0,74808	0,76012	0,57692	0,7399	0,68994	0,76421	0,51387	0,80543	0,90751
0,5074	0,67771	0,59959	0,75952	0,77921	0,68831	0,72397	0,70339	0,74627	0,74903	0,66199	0,6429	0,72317	0,47317	0,66442	0,85631
0,67745	0,65259	0,61782	0,6235	0,76472	0,79857	0,78764	0,70342	0,67681	0,72824	0,67381	0,48148	0,75099	0,55402	0,73197	0,88338
0,41201	0,83397	0,53977	0,69237		0,7	0,79738	0,62631	0,64684	0,40411	0,67233	0,71287	0,63066	0,57058	0,78853	
0,52674	0,8282	0,57478	0,6944		0,73157	0,80404	0,65425	0,7197	0,54713	0,47042	0,44401	0,51091	0,66087	0,72664	
0,54913	0,7811	0,37539	0,70146		0,65556	0,75246	0,64944	0,74882	0,66161	0,64403	0,35623	0,61108	0,51943	0,56963	
0,56584833	0,724823333	0,552468333	0,696225	0,800223	0,72699	0,77844	0,680815	0,71643	0,61117	0,64374667	0,55457167	0,66517	0,54866	0,71444	0,8824

MEDIA BRAY-CURTIS x ambiti		
planiz.complessi	planiziali standard	montani a briofite
0,56584833	0,77844	0,643746667
0,72482333	0,680815	0,554571667
0,55246833	0,716426667	0,66517
0,696225	0,611173333	0,548656667
0,80022333		0,714436667
0,726985		0,8824
0,67776222	0,69671375	0,668163611

Medie per procedure:

67% (montani)

68% (planiziali a struttura complessa)

70% (planiziali semplici)

SIMILARITA'

Valori simili (circa 70%) in tutte le tipologie stazionali campionate

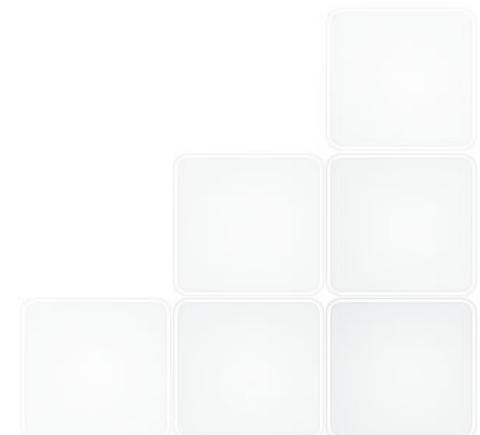
Scarsi studi pregressi e riferiti solo a campionamenti di altre comunità e ad altre fasi di caratterizzazione:

- diatomee → conta di frustuli;
- comunità macrobentonica → identificazione della comunità per singolo subcampione

Stazioni planiziali con comunità a struttura complessa e montane a briofite

complessità di rilevazione intrinseca (tipologia di rilievo-struttura comunità)

→ valori di similarità simili a quelli ottenuti nelle stazioni planiziali con comunità a struttura semplice



- Definizione di **soglia di similarità** non semplice:
 - proposta di **valori soglia** accettabili per la definizione della riproducibilità
Valori medi di similarità per procedure di campionamento
 - 67% tratti montani
 - 70% comunità planiziali a struttura semplice
 - 68% comunità planiziali a struttura complessa
- Contributo a migliorare livelli di efficienza attesi propedeutici allo sviluppo di un **processo di accreditamento** → **percorso di qualifica degli operatori** (periodo in affiancamento ad un operatore esperto, campionamenti test).
- Contributo alla redazione **nuovo Protocollo di campionamento nazionale ISPRA** .



**Grazie per
l'attenzione!**

Valutazione dell'incertezza

Riferimenti normativi di carattere generale

Punto A.3.10, D.M. 260/10

«Il monitoraggio è programmato ed effettuato al fine di fornire risultati con un adeguato livello di precisione e di attendibilità.»

Norma UNI EN 14996:2006. Linea guida per assicurare la qualità delle valutazioni biologiche nell'ambiente acquatico.

i laboratori sono accreditati od operano in modo conforme a quanto richiesto dalla

UNI CEI EN ISO 17025: 2005. Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura

Da ultimo:

Draft PrEN 16101:2010. Guidance standard on the design and analysis of interlaboratory comparison studies for ecological assessment