

# *MODELLO ORGANIZZATIVO DI CONFRONTI INTERLABORATORIO SULL'ANALISI DEI MACROINVETEBRATI BENTONICI NEGLI ECOSISTEMI FLUVIALI CISBA ISPRA ARPAE EMILIA-ROMAGNA*

25 Novembre 2019

GDL percorso formativo operatori  
monitoraggio biologico

Alessandra Agostini  
ARPAE Emilia-Romagna

La progettazione di Confronti Interlaboratorio è un tassello importante di un percorso che mira alla qualifica dell'operatore che si occupa di monitoraggio ambientale biologico in parallelo ad un percorso di formazione e aggiornamento in continuo.

Il Confronto Interlaboratorio ha come obiettivi:

- l'avvio di un percorso per giungere alla validazione dei dati ai fini della classificazione dei corpi idrici,
- verificare la capacità degli operatori preposti all'esecuzione del metodo garantendo un percorso di assicurazione del dato
- armonizzare i comportamenti in campo dei diversi gruppi nazionali per garantire comparabilità dei dati come richiesto dalla Direttiva Acque

In quest'ottica il CIBSA e ISPRA in collaborazione con ARPAE Emilia-Romagna hanno intrapreso dal 2012 un percorso di organizzazione di Confronti interlaboratorio finalizzati alla valutazione della prestazione degli operatori in relazione alla sola fase di analisi degli organismi, sulla base di quanto indicato nelle norme europee

UNI EN 14996:2006, UNI EN 16101:2012 e UNI CEI EN ISO/IEC 17043:2010.

Nel settembre del 2017 è stato pubblicato il **Manuale linee guida**

**MLG ISPRA 153/2017**

**Qualità del dato nel monitoraggio biologico: macroinvertebrati delle acque superficiali interne**

che descrivono la procedura generale per l'organizzazione di Confronti interlaboratorio sul benthos nei fiumi e per l'organizzazione di specifici Confronti interlaboratorio per gli Expert Panel mediante la definizione di compiti specifici e regole di comportamento condivise.

Le linee guida sono il frutto di un percorso iniziato nel 2012 e che ha visto negli anni l'evoluzione di un modello che, **individuati i passaggi critici dell'esercizio** al fine di avvicinarsi meglio ai criteri di omogeneità che devono essere assicurati, ha apportato **miglioramento alle fasi di analisi dei campioni** e **all'approccio statistico scelto per l'elaborazione dei dati** per la valutazione delle prestazioni dell'operatore.



Per le prove viene considerata solo la

### **fase di analisi**

dei macroinvertebrati bentonici (identificazione tassonomica e conteggio del numero di individui presenti)

sono esclusi:

- **la fase di campionamento**
- **calcolo degli indici di qualità (STAR\_ICMi)**

Focalizzando l'interesse alla procedura analitica **si esclude l'errore casuale connesso al campionamento**, conseguente alla variabilità spaziale tra diversi mesohabitat nella medesima stazione.

In tal modo la **variabilità risultante** può essere attribuibile **principalmente** alle **differenze** di prestazione analitica tra operatori.

**QUESTO MODELLO DI INTERCONFRONTO MISURA  
LA PRESTAZIONE INDIVIDUALE DELL'OPERATORE**

## L'interconfronto è basato sulla **comparazione di liste tassonomiche**

redatte dai **partecipanti** che eseguono l'analisi (identificazione e conteggio degli organismi) di campioni in un tempo massimo stabilito

con le **liste di riferimento** stilate da un gruppo indipendente (**Expert Panel**)

e strutturati con un modello che prevede due fasi:

*Fase di campo*

*Fase di laboratorio*

*Fase di campo*

*Fase di laboratorio*

suddivise in due verifiche

**Fase di campo 1**

identificazione tassonomica e conteggio delle abbondanze dei taxa dei campioni assegnati a **livello di famiglia**

**Fase di laboratorio 1**

Identificazione/conferma tassonomica degli individui raccolti a **livello di famiglia** e redazione della lista faunistica finale

**Fase di campo 2**

identificazione tassonomica e conteggio dei taxa del campione assegnato a **livello di genere** (sensu metodo IBE)

**Fase di laboratorio 2**

identificazione tassonomica degli individui raccolti a **livello di genere** (sensu metodo IBE) e compilazione della lista tassonomica finale

## Elaborazione Dati

Tra i possibili indici o parametri presenti nella letteratura scientifica che permettono di confrontare dati costituiti da elenchi tassonomici e relative abbondanze sono stati considerati i seguenti:

- ❖ Indice di Bray-Curtis (0-1)
- ❖ Indice di Sørensen (0-1)
- ❖ AT - accordo tassonomico (0-1)
- ❖ AC – accordo nel conteggio (0-1)

I risultati vengono esaminati per singolo operatore con dei **limiti di accettabilità** stabiliti **in base alla distribuzione dei risultati** ottenuti nei moduli di prove effettuate a partire dal 2014, ricalcolati con i risultati della prova in corso.

# Costruzione soglie di valutazione

## Per Punteggio Finale Famiglia

Indici/Operatori	AA	..	DD	..	ZZ
AT = 1- PTD/100	●	●	●	●	●
AC = 1- PDE/100	●	●	●	●	●
Indice di Bray-Curtis	●	●	●	●	●
Indice di Sørensen	●	●	●	●	●

Medie/Operatori	AA	..	DD	..	ZZ
Punteggio finale Famiglia	●	●	●	●	●
Punteggio finale Famiglia	●	●	●	●	●

Mediana	Soglia Soddisfacente
25° percentile	Soglia insoddisfacente

Giudizio	Punteggio Finale
Soddisfacente	$\geq$ Mediana
Discutibile	25 Percentile - Mediana
Insoddisfacente	$<$ 25 Percentile

**Il livello Soddisfacente**

si ricava per tutti e 4 gli indici dalla

**Mediana**

**Il livello Insoddisfacente**

è ricavato per tutti e 4 gli indici dal **25° percentile**



## Edizione 2012

### Applicazione del metodo di campionamento multihabitat proporzionale e della successiva fase di analisi

quantificazione percentuale dei microhabitat presenti nel mesohabitat da campionare, campionamento, smistamento, identificazione tassonomica e conta delle abbondanze dei taxa a livello di Famiglia e/o Genere (sensu metodo IBE) dove previsto

- **Fase di campo e fase di laboratorio**
- **Tempo libero di lettura**
- **Operatori stanziali**
- **Presenza di tutor**
- **Elaborazione risultati** i risultati ottenuti dai singoli partecipanti alle prove di interconfronto sono elaborati secondo gli approcci (1) Confronto a coppie e (2) Consenso

## Edizione 2013

### Valutazione degli operatori nelle attività di smistamento, identificazione e conteggio

vengono escluse le considerazioni legate all'individuazione dei mesohabitat e dei microhabitat e alle modalità di campionamento

- **Fase di campo e fase di laboratorio**
- **Tempo libero di lettura**
- **Operatori stanziali**
- **Presenza di Expert Panel** (1 per tavolo)
- **Elaborazione risultati** è possibile ricavare i valori dei 4 parametri anche mediante il confronto con un elenco tassonomico di riferimento (3) ottenuto da un gruppo indipendente (EP) (1 per ogni gruppo stanziale)

## Approcci elaborazione risultati

**(1) Confronto a coppie:** confronto del risultato di ciascun operatore con il risultato di ciascuno degli altri operatori del gruppo (confronto per ogni possibile coppia) e successiva valutazione dei valori ottenuti;

**(2) Consenso:** confronto del risultato di ciascun operatore rispetto ad un risultato di riferimento ottenuto per consenso dai risultati del gruppo che ha letto la medesima vaschetta; affinché il consenso sia robusto, il gruppo deve essere costituito da un numero minimo di operatori (4 o 5);

**(3) Confronto con EP:** confronto del risultato di ciascun operatore rispetto ad un risultato di riferimento ottenuto da operatori esperti (EP); il risultato di riferimento degli operatori esperti può essere affinato a partire dai risultati del gruppo mediante consenso.

## Prova 2013

### Criticità

- il risultato di un singolo operatore è in parte condizionato dalla presenza degli altri partecipanti seduti al tavolo di lettura comune.
- la lettura in sequenza di un certo numero di vaschette posizionate su un unico tavolo con compagni di lettura fissi influisce sulla prestazione finale.
- Non indicare un tempo di lettura massimo influisce sullo svolgimento della prova

### Soluzioni

- è stato introdotto un tempo massimo di lettura vaschette di 20 minuti.
- si è deciso di eliminare il condizionamento tra partecipanti prevedendo lo spostamento degli operatori tra i diversi tavoli allestiti per la prova durante l'esercizio di lettura.

*Gli spostamenti degli operatori tra i tavoli sono gestiti dal Coordinatore spostamenti e le iscrizioni ai tavoli di lettura e il monitoraggio dei tempi di I/C dagli EP assegnati al tavolo.*

## Edizione 2014

### Valutazione degli operatori nelle attività di smistamento, identificazione e conteggio

- **Fase di campo e fase di laboratorio**
- **Tempo di lettura di massimo 20 minuti**
- **Operatori in movimento**
- **Presenza di Expert Panel (3/4 per operatore)**

**Elaborazione risultati** Approccio (3) confronto del risultato di ciascun operatore rispetto al risultato di riferimento ottenuto dagli EP (tutti gli EP presenti per operatore)

## Edizione 2015

### Valutazione degli operatori nelle attività di smistamento, identificazione e conteggio

- **Fase di campo e fase di laboratorio**
- **Tempo di lettura di massimo 20 minuti (30 m)**
- **Operatori in movimento**
- **Tavolo STAFF** gestione organizzativa dei partecipanti e che fa da supporto al Coordinatore Spostamenti.
- **Presenza di Expert Panel (3/4 per operatore)**

**Elaborazione risultati** Approccio (3) confronto del risultato di ciascun operatore rispetto al risultato di riferimento ottenuto dagli EP (tutti gli EP presenti per operatore)

### Valutazione degli operatori nelle attività di smistamento, identificazione e conteggio

- **Fase di campo e fase di laboratorio**

sdoppiamento delle fasi - verifiche con diverso **livello di identificazione tassonomica, Famiglia e Genere** (sensu metodo IBE). Accanto alla consueta I/C a livello di Famiglia, è stata inserita una prova di I/C a livello di Genere (sensu metodo IBE) di un campione composto da 12/15 taxa in un tempo stabilito. Nella fase di laboratorio oltre agli stereomicroscopi utilizzabili per gli approfondimenti di identificazione e conferma, sono forniti anche alcuni **microscopi**.

- **Tempo di lettura di massimo 20 minuti**
- **Operatori in movimento**
- **Presenza di Expert Panel (3/4 per operatore)**

**Elaborazione risultati** Approccio (3) confronto del risultato di ciascun operatore rispetto al risultato di riferimento ottenuto dagli EP (tutti gli EP presenti per operatore)

**Semplificazione della procedura di valutazione** - standardizzazione degli indici uniformando i range per renderli omogenei e confrontabili.

### Valutazione degli operatori nelle attività di smistamento, identificazione e conteggio

- **Fase di campo e fase di laboratorio**

sdoppiamento delle fasi - verifiche con diverso livello di identificazione tassonomica, Famiglia e Genere (sensu metodo IBE).

- **Tempo di lettura di massimo 20 minuti (30 m)**
- **Operatori in movimento**
- **Presenza di Expert Panel (3/4 per operatore)**

**Elaborazione risultati** Approccio (3) confronto del risultato di ciascun operatore rispetto al risultato di riferimento ottenuto dagli EP (tutti gli EP presenti per operatore)

Limiti di accettabilità stabiliti in base alla distribuzione dei risultati ottenuti dai singoli operatori nei moduli delle prove interconfronto a partire dall'anno 2014

**Per ogni edizione le soglie saranno ricalcolate inserendo nello storico dati i risultati relativi all'edizione per la quale si stanno calcolando le soglie.**

- Il risultato dell'analisi di un campione di macroinvertebrati rappresentato da un elenco di taxa (ad esempio Famiglie) e dal loro valore di abbondanza **è elaborato mediante l'utilizzo di metodi differenti da quelli impiegati nei confronti interlaboratorio dei metodi chimici.**
- Si è partiti dai possibili indici o parametri presenti nella letteratura scientifica che permettono di confrontare dati costituiti da elenchi tassonomici e relative abbondanze.
- Indici basati su similarità delle liste tassonomiche in termini di presenza/assenza e conteggio
- Nel tempo, nell'ottica di semplificare la procedura di valutazione, si è deciso di standardizzare gli indici **uniformando i range** per renderli omogenei e confrontabili

L'elenco di taxa prodotti durante le prove possono essere sottoposti a confronti per coppie di dati, ossia coppie di elenchi di taxa e relative abbondanze.

Gli approcci per la valutazione dei risultati tra i quali scegliere erano i seguenti:

**(1) Confronto a coppie** confronto del risultato di ciascun operatore con il risultato di ciascuno degli altri operatori del gruppo (confronto per ogni possibile coppia) e successiva valutazione dei valori ottenuti;

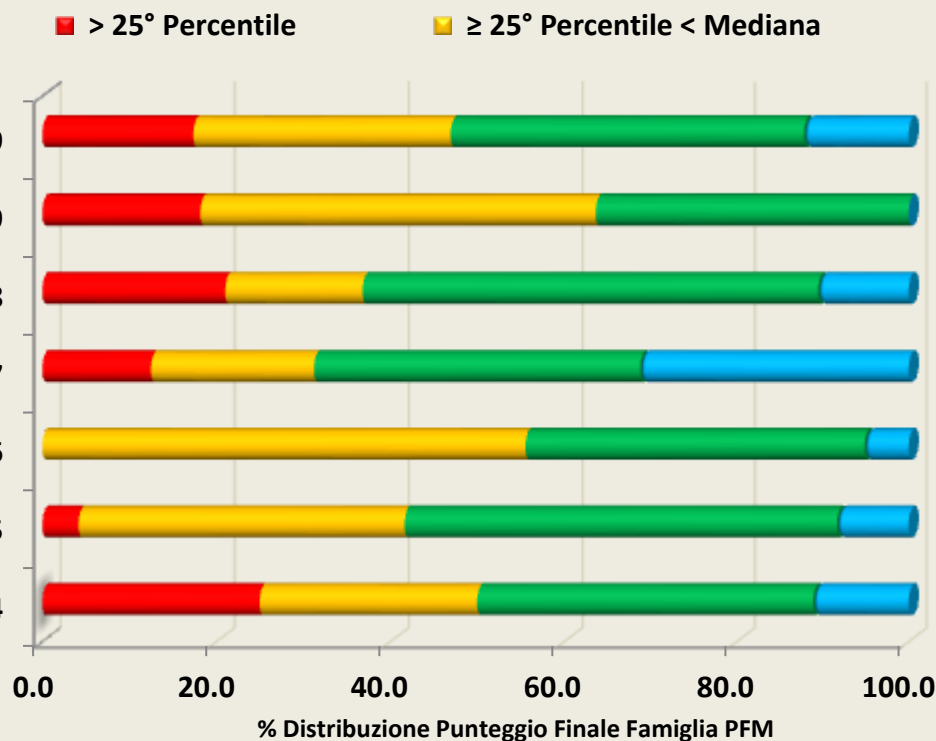
Come indicatore di prestazione di ogni singolo operatore viene utilizzato il valore medio dei risultati ottenuti dalle coppie in cui era presente l'operatore stesso.

**(2) Consenso** confronto del risultato di ciascun operatore rispetto ad un risultato di riferimento ottenuto per consenso dai risultati del gruppo che ha letto la medesima vaschetta; affinché il consenso sia robusto, il gruppo deve essere costituito da un numero minimo di operatori (4 o 5);

Le abbondanze dell'elenco tassonomico di riferimento sono ottenute come valore mediano delle abbondanze riscontrate da ciascun operatore.

**(3) Confronto con EP** confronto del risultato di ciascun operatore rispetto ad un risultato di riferimento ottenuto da operatori esperti (EP); il risultato di riferimento degli operatori esperti può essere affinato a partire dai risultati del gruppo mediante consenso.

**Al termine del percorso di affinamento del modello di Interconfronto si optato per il terzo approccio (3) Confronto con EP**



8 Edizioni dal 2012 al 2019

Partecipanti

Anni 2012-2013

40 Partecipanti

Anni 2014-2019

115 operatori

- Provenienti da tutte la Arpa d'Italia.
- Libero Professionisti (soprattutto delle regioni del centro-nord)

Anni 2014-2019 Distribuzione % del Punteggio Finale Famiglia di 115 Operatori in relazione al 25° percentile, mediana e 75° percentile dall'edizione 2014 al 2019 e sintesi 2014-2019 sulla base delle soglie calcolate con i dati dal 2014 al 2019.

Soglie PFM Anni 2014-2019			Anno 2014	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anni 2014-2019
25° Percentile	0.79	> 25° Percentile	25.0 %	4.2 %	0.0 %	12.5 %	21.1 %	18.2 %	17.0 %
		≥ 25° Percentile < Mediana	25.0 %	37.5 %	55.6 %	18.8 %	15.8 %	45.5 %	30.0 %
Mediana	0.85	≥ Mediana < 75° Percentile	38.9 %	50.0 %	39.3 %	37.5 %	52.6 %	36.4 %	40.9 %
75° Percentile	0.90	≥ 75° Percentile	11.1 %	8.3 %	5.1 %	31.3 %	10.5 %	0.0 %	12.0 %