



I macroinvertebrati bentonici nel monitoraggio delle acque correnti

Giornata di studio ad invito

**Prime esperienze di applicazione del
campionamento multihabitat proporzionale**

Bologna 15 dicembre 2008

Relazione di sintesi

A cura di
Gian Luigi Rossi
Claudia Rossato

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	3
2. CARENZE E INCONGRUENZE	5
Ampiezza della stazione di campionamento	5
Superficie di campionamento	5
Definizione dei mesohabitat	5
Modalità di campionamento in funzione del tipo di monitoraggio	5
Conteggio e stima delle abbondanze degli organismi campionati.....	6
Determinazione in laboratorio	7
Livello di determinazione.....	7
3. MODALITA' DI APPLICAZIONE	8
Campionatore.....	8
Riconoscimento dei microhabitat	8
Difficoltà di campionamento di una superficie prestabilita.....	9
Difficoltà di campionamento nel mesohabitat pool	9
Tempi di campionamento	9
4. IMPIANTO CONCETTUALE	9
A livello di mesohabitat.....	9
A livello di microhabitat.....	10
Conteggio e stima degli individui.....	11
Prime osservazioni sul metodo di valutazione.....	12
5. CONCLUSIONI	12

1. INTRODUZIONE

Il CISBA, dopo la pubblicazione sul Notiziario dei Metodi Analitici di IRSA-CNR del Protocollo di campionamento multihabitat proporzionale della comunità macrobentonica (Buffagni A., Erba S. - Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (WFD) - Parte A. Metodo di campionamento per i fiumi guadabili. - Notiziario dei Metodi Analitici n.1 (2007): 2-27; Buffagni A., Erba S., Aquilano G., Armanini D.G., Beccari C., Casalegno C., Cazzola M., Demartini D., Gavazzi N., Kemp J.L., Mirolo N., Rusconi M. - Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (WFD) - Parte B. Descrizione degli habitat fluviali a supporto del campionamento biologico. - Notiziario dei Metodi Analitici n.1 (2007): 28-52; Erba S., Buffagni A., Alber R., Belfiore C, Bielli E., Armanini D.G., Cazzola M., Cuomo S., Demartini D. – Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (WFD) - Parte C. Scheda di campionamento per i fiumi guadabili e note generali a supporto delle attività di campo. - Notiziario dei Metodi Analitici n.1 (2007): 53-68) e la pubblicazione su web del Manuale APAT “Metodi biologici per le acque. Parte I”, comprendente al suo interno il Protocollo di campionamento dei macroinvertebrati bentonici dei corsi d’acqua guadabili, ha organizzato un incontro di tutti i Soci operatori esperti nello studio delle comunità macrobentoniche e nel loro utilizzo come bioindicatori, finalizzato all’analisi ed alla sperimentazione congiunta dell’applicazione di quanto indicato nei protocolli proposti.

Tale incontro si è svolto tra il 2 e il 4 aprile 2008 a Bibbiano, e vi hanno partecipato 38 soci, provenienti dal sistema agenziale (rappresentato nella sua quasi totalità), dal mondo della ricerca e della libera professione (vedi relazione allegata).

In tale occasione, oltre ad effettuare un’approfondita analisi dei documenti di riferimento, sia in aula che sperimentalmente, in campo, è stato concordato l’avvio di un coordinamento nella sperimentazione delle metodiche di campionamento proposte, allo scopo di condividere le esperienze e collaborare alla validazione e, se possibile, alla messa a punto delle nuove procedure di campionamento.

Il coordinamento si è concretizzato nell’organizzazione di un forum telematico per la condivisione di documenti, nella predisposizione di una proposta di scheda integrativa per la raccolta di dati relativi alle modalità operative ed ai tempi di campionamento ed analisi del campione, e, infine, nell’organizzazione di un ulteriore momento di incontro per la raccolta e la messa in comune delle esperienze.

Il 15 dicembre 2008 si è quindi svolta a Bologna la Giornata di studio ad invito “I macroinvertebrati bentonici nel monitoraggio delle acque correnti. Prime esperienze di applicazione del campionamento multihabitat proporzionale”, organizzata congiuntamente da CISBA ed ARPA Emilia Romagna, ed al quale hanno partecipato attivamente operatori provenienti dalla quasi totalità del sistema delle Agenzie ambientali, oltre ad esponenti di Enti di Ricerca, Pubbliche Amministrazioni e del mondo della libera professione. Hanno inoltre preso parte alla giornata anche uno degli estensori della metodica IRSA-CNR e alcuni rappresentanti di ISPRA (ex APAT), con i quali è stato possibile confrontarsi direttamente (vedi programma allegato)

In tale occasione sono stati quindi presentate una serie di relazioni strutturate da parte di alcune Agenzie ambientali, e la discussione ha coinvolto anche gli operatori che, pur non presentando direttamente dati relativi alle proprie attività, hanno contribuito con la propria esperienza.

Globalmente, nel periodo compreso tra la primavera e l'autunno 2008 i partecipanti alla giornata di studio hanno effettuato circa 230 campionamenti, distribuiti su gran parte del territorio nazionale, e quindi in condizioni geografiche, idrografiche e morfologiche molto differenziate. Per questo motivo, è interessante notare come siano state effettuate osservazioni legate all'applicazione della metodica anche in condizioni particolari, e che possono quindi costituire un contributo molto utile alla integrazione di un protocollo che deve avere il maggior ambito geografico e tipologico di applicabilità e di standardizzazione possibile.

Diversi partecipanti hanno messo a disposizione materiali sotto forma di relazioni strutturate o di presentazioni di diapositive (che si allegano in formato pdf), o sotto forma di semplici note o appunti. Allo scopo di permettere una condivisione migliore delle osservazioni effettuate, e, anche, di fornire uno strumento operativo agli estensori dei protocolli per una loro revisione od integrazione, si è cercato di predisporre un documento unificato che, facendo comunque sempre riferimento ai singoli contributi, permetta di considerare globalmente le osservazioni e le considerazioni avanzate dai singoli tecnici.

Sempre allo scopo di facilitare la lettura del documento, si è provveduto a suddividere le osservazioni espresse in tre gruppi: il primo relativo alle carenze ed alle incongruenze che si è ritenuto di osservare, in particolare nel protocollo APAT; il secondo relativo alle modalità di applicazione dei protocolli, ed il terzo più di carattere generale, comprendente le considerazioni, i dubbi e le proposte avanzate relativamente all'impianto concettuale della metodica.

2. CARENZE E INCONGRUENZE

Ampiezza della stazione di campionamento

Si ritiene importante che nel protocollo APAT vengano definiti i criteri per stabilire l'ampiezza della stazione di campionamento che possa essere ritenuta rappresentativa del corpo idrico, e sulla quale venga effettuata la valutazione delle coperture dei diversi microhabitat.

Superficie di campionamento

Si evidenzia la necessità di definire in modo univoco la superficie totale di campionamento: si riscontra infatti un'incongruenza tra quanto riportato nel protocollo APAT, che prevede una superficie di campionamento pari a 0,5 m², e quanto indicato da IRSA-CNR, che prevede una superficie diversa (0,5 m² o 1 m²) a seconda dell'idro-ecoregione (HER) di appartenenza.

Definizione dei mesohabitat

Nel metodo IRSA-CNR i termini *pool* e *riffle* non fanno esattamente riferimento alla loro accezione più strettamente morfologica, come comunemente utilizzati nella letteratura scientifica e tecnica in materia di ecologia fluviale. Per questo motivo, si suggerisce di fornire una definizione dettagliata dei differenti mesohabitat considerati e di rivederne la scelta dei nomi (*pool*, *riffe*, generico) al fine di non indurre, soprattutto in chi non ha confidenza con il metodo, a fraintendimenti e a scorrette applicazioni.

Modalità di campionamento in funzione del tipo di monitoraggio

Modalità di campionamento in funzione del tipo di monitoraggio

Nel protocollo APAT non viene effettuata una distinzione tra i diversi tipi di monitoraggio previste dalla Direttiva 2000/60/CE: operativo, di sorveglianza, investigativo e dei siti riferimento. Infatti, mentre nel metodo proposto da IRSA-CNR i diversi tipi di monitoraggio si differenziano sia nel numero delle repliche che nella scelta dei microhabitat, nel protocollo APAT viene descritta solo la modalità di campionamento mediante 10 repliche.

Scelta del mesohabitat di campionamento

Si evidenzia la necessità di definire in modo univoco se la scelta del mesohabitat da campionare (*riffle*, *pool* o generico) deve attenersi a quanto indicato dal metodo proposto da IRSA-CNR, che fornisce indicazioni sul mesohabitat da campionare a seconda della HER di appartenenza del corpo idrico, oppure se è l'operatore a dover effettuare tale scelta sulla base dell'estensione dei mesohabitat presenti nella stazione di campionamento come indicato nel protocollo APAT. In questo secondo caso però si rischia che tipi fluviali analoghi vengano campionati in mesohabitat differenti andando così a pregiudicare la confrontabilità dei dati.

Conteggio e stima delle abbondanze degli organismi campionati

Si ritiene necessaria la definizione di una procedura standardizzata di trattamento del materiale campionato e di stima delle abbondanze per i taxa numericamente più abbondanti.

In particolare si ritiene utile:

- mantenere separati i campioni raccolti in microhabitat diversi, in modo da poter disporre dei dati faunistici sia suddivisi per microhabitat sia per l'intera stazione di campionamento;
- mescolare il materiale raccolto in un secchio e prelevare sub-campioni il più possibile omogenei da esaminare in una vaschetta dotata di righe di separazione, utili per facilitare le stime di abbondanze;
- definire una soglia numerica oltre la quale passare dal conteggio di tutti gli organismi all'effettuazione di stime (es. 30-40). Non si ritiene infatti che la soglia di 10 individui sia sufficiente per tutti i taxa;
- per i gruppi che superano la soglia di cui sopra effettuare una stima con una procedura standard.

Si sottolinea inoltre come, a seguito di sperimentazioni effettuate da alcune Agenzie che hanno confrontato i valori di abbondanza stimati con i valori ottenuti a seguito del conteggio di tutti gli individui, si sia rilevato quanto segue:

- l'errore percentuale tra stima e conta dipende:
 - dalle dimensioni degli organismi (confrontando le stime effettuate in campo con conteggi eseguiti in laboratorio sul medesimo campione con l'ausilio di un microscopio si è infatti osservata una tendenza a sottostimare gli individui più piccoli, soprattutto se minori di 1 mm);

- dall'abbondanza (l'errore aumenta al diminuire degli individui stimati, superando quasi sempre il 20% se vengono stimate abbondanze inferiori a 150 individui);
- è comunque necessaria una verifica di tutto il campione alla ricerca dei taxa meno abbondanti;
- variazioni anche significative nella stima numerica di unità sistematiche molto abbondanti nel campione non incidono in modo significativo sul calcolo dell'indice STAR_ICMi, riducendo quindi l'effetto sulla valutazione derivante da stime anche molto grossolane;
- si esprimono comunque dei dubbi circa la correttezza dell'impiego di valori numerici stimati per l'effettuazione di test statistici parametrici e per il calcolo di indici numerici (Shannon, 1-GOLD...).

Determinazione in laboratorio

Si ritiene importante definire un numero minimo (es. 30-40) di individui per taxon da conservare e portare in laboratorio per una verifica della determinazione effettuata in campo. Il campione dovrà infatti essere significativo al fine di poter effettuare eventuali correzioni alle stime e ai conteggi effettuati in campo, anche mediante la suddivisione proporzionale dell'abbondanza stimata di un solo taxon individuato in campo a più taxa determinati in laboratorio.

Livello di determinazione

Si ritiene necessario la predisposizione di un elenco faunistico di riferimento degli organismi campionabili nei corsi d'acqua italiani e da considerare nella valutazione della comunità macrobentonica, in modo anche da evitare errori dovuti all'utilizzo di diverse nomenclature e da ottenere elenchi faunistici confrontabili tra loro.

L'elenco faunistico dovrebbe contenere anche il livello di determinazione richiesto dal metodo (famiglia, U.S. del metodo IBE...) prevedendo, se necessario, un diverso livello di determinazione a seconda del tipo di monitoraggio previsto (operativo, di sorveglianza, investigativo o dei siti di riferimento).

Si segnala infine che, in alcune sperimentazioni in ambito appenninico (ARPA Liguria), è stata riscontrata una particolare difficoltà nella determinazione delle Unità Operazionali degli Efemerotteri, fatto che porta a dubitare sulla possibilità di ricorrere a tale approfondimento sistematico nella routine del monitoraggio.

3. MODALITA' DI APPLICAZIONE

Campionatore

Si ritiene opportuno utilizzare come strumento standard il retino Surber immanicato.

In ogni caso, nelle seguenti situazioni si riscontrano comunque difficoltà a campionare una superficie prestabilita:

- dove la velocità della corrente è elevata;
- dove l'acqua è profonda (es. pozze);
- sui microhabitat megalithal, macrolithal e mesolithal, in quanto il retino, non aderendo bene al fondo, determina una perdita di organismi dagli spazi vuoti. Il suggerimento di ribaltare il retino di 180° per campionare meglio il megalithal e il macrolithal comporterebbe il campionamento di un'area maggiore di quella prestabilita.

Si è verificata l'utilità dell'utilizzo di un sarchietto per smuovere il substrato, in modo da poter operare anche a profondità d'acqua superiori rispetto a quanto consentito dall'uso delle mani o di un cacciavite.

Quando le acque risultano caratterizzate da una velocità di corrente elevata si propone di sperimentare l'utilizzo di un campionatore Surber immanicato con la parte anteriore chiusa da una rete, al fine di eliminare il rischio di raccolta del drift, possibile quando il retino rimane immerso per molto tempo, e ridurre la perdita di organismi dal lato anteriore del retino. Tale campionatore non dovrà però essere utilizzato se la corrente è debole, dove peraltro la possibilità di drift è ridotta, in quanto, non avendo l'acqua l'energia sufficiente per fluire attraverso la rete anteriore, il benthos non verrebbe spinto nel retino di raccolta con, di conseguenza, una perdita di individui nel momento del sollevamento del campionatore.

Riconoscimento dei microhabitat

La profondità dell'acqua (ad esempio nelle pozze) o la sua torbidità (ad esempio presso le foci) possono inficiare la stima delle percentuali dei diversi microhabitat e di conseguenza del successivo campionamento.

Difficoltà di campionamento di una superficie prestabilita

L'utilizzo dei piedi per smuovere il fondo, operazione necessaria dove il substrato non è raggiungibile con le mani per l'eccessiva profondità dell'acqua, presenta delle oggettive difficoltà nel mantenimento della superficie prestabilita di campionamento. Infatti le dimensioni di tale superficie non consentono di smuovere il substrato con i piedi tenendo in posizione la cornice del retino immanicato o il Surber e, in assenza di tali strutture di riferimento, non viene garantito il campionamento della superficie esatta.

Difficoltà di campionamento nel mesohabitat pool

Il mesohabitat pool, che viene individuato come l'ambito elettivo di campionamento in ambito appenninico e mediterraneo, risulta spesso difficilmente raggiungibile e, di conseguenza, non campionabile a seguito dell'elevata profondità dell'acqua.

Tempi di campionamento

La tempistica dell'attività di campo risulta molto variabile, oscillando da un minimo di 3,5 ore/uomo a un massimo di 16 ore/uomo con una media pari a circa 8 ore/uomo pari a 4 ore/squadra tipo (2 persone). Quindi si può presumere la possibilità di effettuare da un minimo di 1 a un massimo di 2 stazioni al giorno.

La grande variabilità nei tempi di effettuazione dei campionamenti sono comunque un indice significativo della necessità di standardizzazione, in particolare nelle modalità di conteggio, stima e raccolta degli organismi campionati.

4. IMPIANTO CONCETTUALE

A livello di mesohabitat

Pool

In alcune sperimentazioni nelle HER appenniniche (ARPA Liguria, ENEA/Parco del Po e dell'Orba, ARPA Marche) il campionamento solo in *pool*, previsto dal monitoraggio operativo, oltre a presentare evidenti problemi di carattere pratico quando le pozze sono molto profonde, determina una sottostima della ricchezza della comunità presente nel corpo idrico. Pur riconoscendo che la scelta di tale mesohabitat di campionamento è dettata dalla necessità di una standardizzazione e non si propone quindi di fornire una

rappresentazione di tutta la comunità presente nel corpo idrico, si rileva comunque come nelle aree di *pool* vi siano popolamenti caratterizzati da minor ricchezza, maggiore variabilità stagionale e carenza di taxa stenoeci, soprattutto in regime di magra. Per questi motivi si ritiene che un campionamento limitato a tale mesohabitat possa determinare il rischio di un appiattimento, e quindi una banalizzazione, dei giudizi di qualità in quanto, considerando prevalentemente taxa eurieci, l'indice rischia di essere meno sensibile agli impatti. La scarsa sensibilità di tale metodo di valutazione, impostato su una comunità di riferimento in cui risultano assenti o comunque rari i taxa stenoeci, potrebbe inoltre essere amplificata dalle difficoltà di campionare in aree in cui l'acqua si presenta molto profonda.

Si propone quindi di valutare la possibilità di suddividere le 10 repliche tra i due mesohabitat (*pool* e *riffle*) nelle proporzioni in cui questi risultano effettivamente presenti nella stazione indagata.

Superficie totale di campionamento in ambiente appenninico

La superficie di campionamento (0,5 m²) in diverse sperimentazioni prevista per l'Appennino Centrale a tipologia torrentizia (Abruzzo) appare insufficiente a rappresentare la comunità di macroinvertebrati presenti.

A livello di microhabitat

Scelta dei microhabitat di campionamento

Per il monitoraggio di sorveglianza e dei siti di riferimento si propone di campionare, nelle 4 repliche aggiuntive, tutti i microhabitat significativi in termini di biodiversità, indipendentemente alla loro appartenenza a un mesohabitat piuttosto che a un altro: ad esempio, dove il monitoraggio operativo prevede il campionamento nell'area di *pool*, dovendo le 4 repliche essere effettuate nell'area di *riffle*, si vengono ad escludere microhabitat particolari presenti nel primo mesohabitat quali radici vive e CPOM, normalmente ricchi in termini di macrobenthos.

Microhabitat biotici in ambiente alpino

Nel monitoraggio operativo in ambiente alpino è previsto il campionamento solo su microhabitat minerali. Nel caso in cui il megalithal sia caratterizzato dalla presenza di alghe e muschi, andando a scegliere di campionare un microhabitat esclusivamente minerale si va di fatto a campionare un microhabitat non rappresentativo del corpo idrico in

esame. E' quindi necessario disporre di un chiarimento sulle motivazioni di tale scelta e su come procedere in tale circostanza.

Microhabitat minerali a pezzatura elevata

In ambiente montano, alpino, prealpino e appenninico, l'area di campionamento su megalithal in alcune sperimentazioni (ARPA Friuli Venezia Giulia, ENEA/ARPA Valle d'Aosta, ARTA Abruzzo) appare non significativa, in quanto la superficie campionabile è poco popolata e l'effettuazione di diverse repliche in tale microhabitat determina una significativa semplificazione della comunità campionata.

Si ritiene che la differenziazione, di tipo dimensionale, tra megalithal e macrolithal sia poco significativa dal punto di vista della colonizzazione da parte del benthos, mentre si potrebbe ipotizzare una suddivisione tra rocce in posto/massi inamovibili e massi movibili, in quanto, in questo secondo caso, il campionamento sotto il masso può permettere di campionare una nicchia diversa, solitamente molto più ricca di taxa rispetto alla superficie superiore e laterale del masso. Per i motivi appena descritti non sembra dunque corretto confrontare un campionamento effettuato solo sulla superficie superiore e laterale del masso con un campionamento in cui vengono prelevati anche i taxa presenti sotto al masso, indipendentemente dalla dimensione dei massi.

Campionamento del fondo

In presenza di macrolithal e mesolithal viene previsto il campionamento con smossa del substrato sottostante fino a una profondità di 10-15 cm. In questo modo però si va a campionare un microhabitat aggiuntivo caratterizzato da una granulometria più fine.

Conteggio e stima degli individui

Nelle HER alpine, dove la corrente è molto forte (macrolithal e megalithal), non si ritiene possibile campionare una superficie prestabilita, per cui sarebbe più corretto considerare le abbondanze stimate come catture per unità di sforzo piuttosto che per unità di superficie.

I conteggi, per quanto esatti, sono comunque inficiati da un errore di campionamento alla base, come risulta evidente da quanto riportato nel capitolo 3 (Modalità di applicazione), per cui i risultati ottenuti in realtà sono assimilabili a valori di abbondanza piuttosto che a valori di densità.

Allo scopo di ridurre la soggettività nella stima del numero di individui di taxa molto abbondanti, è stata predisposta una prima bozza di proposta di utilizzo di indici di abbondanza, diversificati a seconda delle caratteristiche di sociabilità delle singole unità sistematiche, che potrebbe costituire una base di discussione per affrontare l'insieme dei problemi relativi alle stime (vedi relazione APPA TN).

Prime osservazioni sul metodo di valutazione

Si ritiene necessario rivedere, anche sulla base della letteratura più recente, la sensibilità dei taxa (soprattutto quelli rinvenibili nelle pozze) in modo da ottenere sub-indici basati sui generi anziché sulle famiglie.

5. CONCLUSIONI

La qualità e la quantità del lavoro svolto, la forte volontà di confronto e di condivisione e la disponibilità alla sperimentazione dimostrata da parte degli operatori coinvolti nell'iniziativa rappresenta sicuramente la migliore garanzia della possibilità di raggiungere in tempi relativamente brevi la piena operatività da parte del sistema agenziale (con il supporto e la collaborazione del mondo della ricerca e della professione) nel nuovo sistema di monitoraggio biologico che dovrà essere avviato in Italia in applicazione della Direttiva 2000/60. Ciò appare ancora più significativo, se posto in relazione alle oggettive difficoltà che le modalità di implementazione della WFD in Italia hanno posto agli operatori, i quali hanno trovato fino ad oggi serie difficoltà a svolgere un ruolo attivo in un processo che dovrebbe vederli attori principali, e che in realtà li ha per molto tempo confinati in un ruolo da spettatori di processi spesso poco comprensibili e governati in modo confuso.

Nel momento in cui si passa però all'applicazione concreta delle metodiche, non può non tornare centrale il compito del tecnico, e in questa logica il CISBA continuerà a cercare di contribuire attivamente e in modo costruttivo nel suo ruolo di coordinamento degli operatori nel campo della biologia ambientale e di promozione del collegamento fra il mondo della ricerca e quello applicativo, della valorizzazione dei risultati della ricerca ambientale applicata e del recepimento nella normativa dei principi e dei metodi della sorveglianza ecologica.