

Gli Indicatori e gli Indici Biologici nelle acque superficiali

Daniela Lucchini

Arpae Sezione di Bologna - Via Francesco Rocchi, 19 - 40138, Bologna. E-mail: dlucchini@arpae.it

Pervenuto il 21.4.2017; accettato il 5.7.2017

RIASSUNTO

L'intervento traccia il percorso effettuato dal Centro Italiano di Biologia Ambientale (CISBA) a partire dai primi anni ottanta, quando in Italia si inizia a parlare di ecologia fluviale, fino alla applicazione della Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE. Viene sottolineata l'importanza che i Soci fondatori hanno da subito riconosciuto alla formazione e all'aggiornamento continuo in campo ambientale. Tutto ciò con la consapevolezza di dover intraprendere nuove strade passando da un approccio antropocentrico della risorsa idrica in funzione dell'uso a quello ecosistemico in funzione della qualità dell'ambiente. Vengono ricordati i passaggi nodali dell'Associazione e del suo impegno nella promozione di eventi formativi e di confronto, che sono stati essenziali per la crescita di almeno tre generazioni di biologi/naturalisti ambientali istituzionalmente e professionalmente responsabili della sorveglianza ambientale, raggruppabili in tre differenti tipologie: tecnici/responsabili delle strutture pubbliche, ricercatori e liberi professionisti.

PAROLE CHIAVE: Direttiva Quadro Acque (WFD) / Ecologia fluviale / biologi / naturalisti

CISBA and biological indicators

The aim of this statement is to describe the path of Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale (CISBA) since early '80s, when fluvial ecology's study began to spread, until the implementation of the Water Framework Directive 2000/60/EC.

It's underlined the importance of the education and the updating formation in the environmental questions, that from the beginning has been relevant for the foundation's partners.

Everything with the knowledge of looking for new ways, starting from an anthropocentric view of the water resource in function of the use, passing to an ecosystemic approach depending on the environmental quality.

Are reminded the key aspects of the Association and its effort to promote formative and comparison events, that have been important for the growth of at least three generations of environmental biologists/naturalists, which are institutionally and professionally responsible of the development of the environmental monitoring. They can be sorted in three different groups: technical/responsible of public facilities, researchers and freelancers.

KEY WORDS: Water Framework Directive (WFD) / river ecology / biologists / naturalists

INTRODUZIONE

L'Italia si affaccia allo studio dell'ecologia fluviale solo verso la fine degli anni settanta, quando ci si rende conto e si prende coscienza di come e quanto il boom economico di quegli anni, modificando le esigenze e le abitudini di vita degli italiani, stia determinando uno sviluppo edilizio tale da "invadere" ampi spazi di territorio e minacciare seriamente il destino dei corsi d'acqua italiani limitandone la libertà di "movimento" e

utilizzandoli come recettori finali di scarichi non trattati.

Il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) si fa promotore di un Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". «Uno degli scopi di tale Progetto è il trasferimento di metodologie dall'ambito della ricerca a quello delle strutture preposte istituzionalmente al controllo e alla gestione dell'ambiente. Questo processo ha avviato una consuetudine di

rapporti fra il mondo della ricerca ed Enti, Strutture pubbliche e private, essenziale ad una corretta gestione dell'ambiente» (Roberto Passino, 1981).

Già nel 1980, a seguito di diversi Seminari Tecnici della Comunità Europea che avevano come oggetto l'analisi dell'utilizzo dei metodi biologici per la valutazione della qualità delle acque, viene sottolineata l'esigenza di attuare un sistema di classificazione biologica delle acque correnti per disegnare un quadro efficace dello stato dei corsi d'acqua europei. Viene inoltre ribadito come la componente biologica sarebbe dovuta diventare parte integrante delle procedure di monitoraggio.

Alla fine degli anni '70 furono avviate esperienze di aggiornamento e formazione finalizzate al trasferimento, agli operatori ambientali, di metodologie basate sull'utilizzo di indicatori biologici per lo studio delle acque correnti che si riferiscono a metodi come il "Trent Biotix Index" (Woodiwiss, 1964), rielaborato come "Extended Biotic Index - E.B.I." (Woodiwiss, 1978) e presentato in Italia da Ghetti e Bonazzi (1981).

Vengono pubblicate tra il 1977 e 1985, con il coordinamento del Professor Ruffo (Socio Onorario CISBA), una serie di guide per la classificazione degli organismi di acque dolci italiane (Ruffo, 1976) e l'applicazione dei metodi biologici "I macroinvertebrati nella sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua" (Ghetti, 1986 e 1997).

Queste iniziative si collocano in un contesto in cui nelle strutture che dovevano affrontare il controllo ambientale (Presidi Multizonali di Prevenzione, Province e Regioni) è presente e ben sviluppato solo il controllo chimico e igienico sanitario della risorsa idrica, mentre è del tutto assente un approccio culturale basato sulla valutazione della qualità degli ecosistemi e, in particolare, di quelli fluviali. Ancora lontano il concetto di biologo/naturalista capace di effettuare la sorveglianza ecologica degli ambienti fluviali.

«In parte ciò è dovuto ad una carente formazione ecologico-naturalistica di base e in parte ad una certa riluttanza dell'ambiente accademico nel farsi carico di tradurre metodologie ormai consolidate in agili manuali di applicazione al fine di realizzare una trasmissione di competenze sul piano operativo» (Ghetti e Bonazzi, 1981).

Il risultato di questi eventi è stato stimolante per il mondo scientifico che si dedicava allo studio degli ambienti fluviali, aprendo interessanti prospettive per il futuro dell'ecologia delle acque interne in Italia: biologi e naturalisti, in questo contesto, trovano la possibilità e la capacità di aprirsi a nuove ed interessanti prospettive segnando l'inizio dell'ecologia delle acque interne in Italia.

Il CISBA – il percorso

Il Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale (CISBA), ancor prima della sua costituzione, avvenuta nel 1986, entra a pieno titolo nel fermento innovativo acceso dalle suddette iniziative. Già dal 1981, infatti,

coloro che l'avrebbero promosso, avviarono un fecondo dibattito sul ruolo del biologo ambientale «riconoscendo la necessità dell'impegno per lo sviluppo e l'applicazione di nuove metodologie a difesa dell'ambiente e dell'uomo, per la partecipazione alla ricerca delle soluzioni di risanamento e per l'orientamento delle scelte gestionali delle Amministrazioni locali» (da *Biologia Ambientale* 1/1998). I soci fondatori, tutti operanti presso i Laboratori di Igiene e Profilassi (LIP), o i laboratori dei Presidi (o dei Servizi) Multizonali di Prevenzione (PMP e SMP), si incontrano prefiggendosi di diventare un punto di riferimento a livello nazionale per la formazione e l'informazione sui temi della biologia ambientale. Viene da subito riconosciuta l'importanza di promuovere un aggiornamento scientifico e tecnico che in campo ambientale necessita, allora come oggi, di essere continuo. La consapevolezza di questa esigenza è sottolineata dal termine "Centro Studi" che è inserito nel nominativo della Associazione.

Formazione e aggiornamento sono le parole chiave che hanno dato inizio, a partire dal 1981, all'organizzazione di Corsi teorico-pratici di formazione (Fig. 1) dove gli istruttori, su base autodidattica e volontaristica, hanno trasferito le loro conoscenze a un numero sempre crescente di colleghi delle strutture pubbliche determinando al contempo diffusione, verifica di applicabilità a larga scala e standardizzazione delle



Fig. 1. Corsi di formazione antecedenti la fondazione del CISBA.

metodiche d'indagine.

I corsi di formazione sono finalizzati all'apprendimento di metodi di analisi biologiche, ambientali e tossicologiche e all'elaborazione di dati ambientali. Sono monotematici e riservati ad un numero ridotto di partecipanti, si sviluppano con lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche, sono coordinati da un docente titolare supportato da una squadra di istruttori e si avvalgono di materiale didattico selezionato. A partire dai Corsi CNR – *Progetto Finalizzato Promozione della qualità dell'ambiente Metodi biologici pratici della qualità delle acque: analisi delle comunità* – accolti a Milano nel 1981, a Livorno nel 1982, a Bologna nel 1984 e quindi a Trento dal 1984 al 2002, a Viterbo 2003/2005, si sono alternate giornate di formazione e corsi di aggiornamento sull'Analisi delle Comunità di Macroinvertebrati con numerosi convegni e seminari sullo stesso tema.

Anticipando i tempi, si sono affrontati argomenti e problematiche oggi ampiamente diffusi nella comunità scientifica e nella società civile. Sono stati, a tal scopo, organizzati corsi di formazione sull'utilizzo di *Daphnia magna* in campo ecotossicologico, sulla valutazione dell'efficacia dei fanghi di depurazione, motore biologico degli impianti di trattamento delle acque reflue, attraverso lo studio della comunità dei protozoi ciliati. Sono stati inoltre tenuti corsi sulla qualità biologica del suolo applicando indici basati sullo studio della pedofauna. A sostegno dei già rodati metodi biologici basati sullo studio della comunità dei macroinvertebrati,

si sono sperimentati metodi sulle Diatomee bentoniche, ancor prima che queste venissero inserite dalla Direttiva Europea tra gli elementi biologici. Sempre in questo ambito si è diffuso lo studio sulla sistematica della comunità ittica e ampliato gli orizzonti sulla conoscenza dell'ecologia fluviale, con la messa a punto dell'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF). Non ultimo per importanza il tentativo di valorizzare l'utilizzo dei licheni nella valutazione della qualità dell'aria.

Una prerogativa dei Corsi di formazione di base o avanzati è che in alcuni i soci ricoprono la figura dell'istruttore o del tutor ed in altri sono discenti. Avviene un trasferimento di conoscenze scientifiche accompagnate da informazioni pratiche permettendo, a chi si appropria ad una nuova procedura, di usufruire delle esperienze maturate da altri. Tutto questo ha il valore aggiunto di avvenire senza remore e tra colleghi che affrontando temi comuni (non sempre negli ambienti di lavoro si realizzano queste dinamiche) spessissimo si confrontano per condividere dubbi, risolvere problemi e trovare valide soluzioni.

Il 21 marzo (primo giorno di primavera) del 1986 si riuniscono i Soci Promotori per la fondazione ufficiale del CISBA (Fig. 2). In questa occasione l'assemblea nomina primo Socio Onorario il prof. **Pier Francesco Ghetti** «che con il suo entusiasmo, la sua competenza ed il suo aiuto, ha permesso alla biologia ambientale di affermarsi nelle strutture del controllo ambientale. Egli, inoltre, per primo ha individuato l'importanza e l'opportunità di raggruppare sotto una sigla asso-

Consiglio di Amministrazione		
Presidente:	Paola Manzini	(RE)
Vice Presidente:	Rossella Azzoni	(MI)
Segretario:	Roberto Spaggiari	(RE)
Consiglieri:	Loredana Bonalberti	(FE)
	Eugenio Carlini	(GE)
	Gianpiero Fornara	(NO)
	Enrico Olivieri	(LI)
	Giovanni Rompianesi	(RE)
	Giuseppe Sansoni	(MS)
Collegio dei Revisori dei Conti		
Presidente:	Giovanni Damiani	(PE)
Sindaci effettivi	Carlo Francalanci	(AR)
	GiSELLA Penna	(VE)
e		
Sindaci supplenti	Daniela Cesaroni	(BO)
	Leonardo Riveruzzi	(PC)

Fig. 2. Il Consiglio di Amministrazione del CISBA, fondato il 21 marzo 1986.

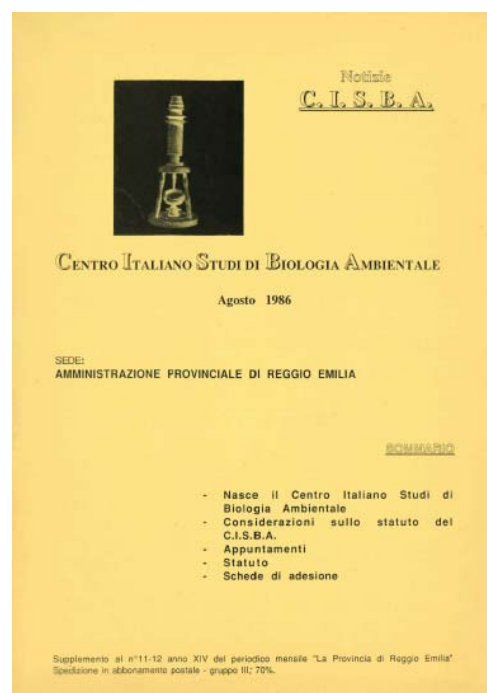


Fig. 3. Il primo numero di *Notizie C.I.S.B.A.*

ciativa i biologi ambientalisti operanti nelle strutture pubbliche».

Ad agosto 1986 esce il primo numero di “Notizie C.I.S.B.A.” in cui è pubblicato per la prima volta lo Statuto dell’Associazione (Fig. 3).

«IL C.I.S.B.A. ha per scopo:

- lo sviluppo e la diffusione degli studi di biologia ambientale e delle loro applicazioni attraverso l’edizione di notiziari, l’organizzazione di corsi di aggiornamento, seminari e convegni;
- la promozione di collegamenti tecnico scientifici con i Ministeri, l’APAT, il C.N.R., l’ENEA, l’IRSA, l’ISS, le ARPA/APPA, l’Università ed altri organismi pubblici e privati interessati allo studio ed alla gestione dell’ambiente;
- la promozione di gruppi di lavoro e ricerca sulle tematiche di biologia ambientale.

Il CISBA non persegue fini di lucro. (Articolo 2-Statuto)».

La prima Assemblea generale è convocata dalla dott.ssa **Paola Manzini**, primo presidente della associazione, il 6 settembre, in occasione del Seminario “Analisi sullo stato dell’arte degli indicatori biologici della qualità delle acque correnti, presso la Stazione Sperimentale Agraria Forestale di S. Michele all’Adige (TN). L’Assemblea composta da 28 Soci Ordinari, 19 Soci Collaboratori e dal prof. P.F. Ghetti (Socio Onorario) ha eletto il Consiglio di Amministrazione e il Collegio dei Revisori dei Conti.

L’Assemblea, nomina altri 2 Soci Onorari, il prof. **Sandro Ruffo** del Museo Civico di Storia Naturale di Verona e il dott. **Alvise Vittori** della Stazione Sperimentale Agraria Forestale di S. Michele all’Adige, riconoscendo loro tale qualifica per il grande contributo fornito allo sviluppo ed alla promozione degli studi di biologia ambientale.

Nata come “Notizie C.I.S.B.A.” e successivamente come Bollettino, la rivista *Biologia Ambientale* rappresenta lo Strumento dell’Associazione, con un Direttore

responsabile, una Redazione e un Comitato Scientifico (Fig. 4). La rivista pubblica lavori originali e review, discute argomenti di attualità, presenta metodiche e recensisce articoli e testi. Simbolo dell’Associazione è il microscopio di Lazzaro Spallanzani (Fig. 5).

Il CISBA e gli Indicatori biologici

«Un nuovo viaggio di scoperta non significa esplorare nuove terre... bensì guardare con occhi nuovi» (Marcel Proust).

Questa frase, “rubata” alla presentazione del manuale dell’Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.) prima edizione 2000, riassume ed esprime a pieno non solo il percorso di “cambiamento” vissuto dai biologi ambientali con il supporto del CISBA, ma anche e soprattutto l’evoluzione che questa nuova modalità di approccio ha avuto nello spazio di questi 30 anni e che continua ancora ad avere (Siligardi *et al.*, 2007).

L’introduzione e applicazione dell’IBE negli anni ’80 ha rappresentato il momento di rottura, passando da una visione antropocentrica della risorsa idrica a un approccio multidisciplinare ai fiumi come ambienti complessi.

Lo studio della comunità macrobentonica passa velocemente da un semplice esercizio di apprendimento della sistematica ad uno studio sempre più approfondito dell’autoecologia degli organismi attraverso la conoscenza della loro distribuzione all’interno dell’alveo, nei vari microhabitat e dei singoli ruoli trofici. È sempre più sentita l’esigenza di comprendere



Fig. 5. Il logo del CISBA, col microscopio di Lazzaro Spallanzani,



Fig. 4. L’evoluzione della rivista, da Notizie CISBA a Biologia Ambientale.

le cause della presenza o della scomparsa di famiglie e/o generi allo scopo di acquisire le competenze per elaborare una interpretazione e una diagnosi di qualità che vada ben oltre il semplice valore numerico assegnato dall'Indice.

A partire dal 2004 CISBA e APPA Trento hanno dato avvio ad un Processo di Accertamento di Idoneità (PAI), un percorso di "Certificazione volontaria per operatore IBE qualificato" con la stesura di tre documenti: Regolamento generale, Composizione degli organi esecutivi e Criteri di valutazione.

È stato detto che i biologi/naturalisti sono stati finalmente «costretti» a spostare lo sguardo dall'acqua all'intero l'ecosistema fluviale e ad osservare non solo la distribuzione degli habitat presenti in alveo, la presenza di vegetazione acquatica e di perifiton, l'ampiezza dell'alveo bagnato, il regime idrologico e i flussi, ma anche la conformazione delle rive, delle sponde e delle fasce periferiali. Dalla semplice constatazione del deflusso idrico da monte a valle si è passati all'prendimento di importanti modelli concettuali come il *River continuum* (Vannote *et al.*, 1980), il *Nutrient spiralling* (Newbold *et al.*, 1981) e le quattro dimensioni dell'ambiente fluviale (Ward, 1989), che hanno aperto nuovi scenari di conoscenza.

Ecco che si apre e si chiarisce la definizione di equilibrio dinamico tra componenti biotiche e abiotiche. Non è più possibile comprendere le risposte delle prime senza avere il supporto della conoscenza delle seconde. Le alterazioni delle portate naturali non solo modificano la qualità chimico-fisica dell'acqua, ma inducono modifiche alle comunità biologiche in quanto influenzano la morfologia e l'ampiezza dell'alveo bagnato. Le dimensioni dell'alveo bagnato, ridotte o ampliate, presentano minori o maggiori microhabitat che permettono o riducono l'insediamento delle comunità biologiche stesse che, a loro volta, sono artefici della maggiore o minore capacità autodepurativa del fiume.

Il CISBA attualmente riunisce operatori istituzionalmente e professionalmente impegnati nella sorveglianza ambientale, raggruppabili in tre differenti tipologie: tecnici delle strutture pubbliche, ricercatori, liberi professionisti e studenti. Tipologie che ricoprono ruoli diversi, a volte complementari, in ambito della gestione ambientale, ma che presentano esigenze, applicazioni con punti di osservazione differenti. La costruttiva interazione tra queste competenze costituisce uno dei principali fattori di ricchezza dell'Associazione.

Le Agenzie non sono tenute a fare ricerca, ma possiedono le potenzialità e le competenze per testare e validare in campo, su tutto il territorio nazionale, le proposte sviluppate dai Ricercatori.

I liberi professionisti devono avere a disposizione strumenti idonei, chiari, applicabili e robusti per indirizzare pianificazioni, ripristini, studi di fattibilità, piani

di gestione a supporto di privati, associazioni, Comunità ed Amministrazioni locali.

La presenza di soci CISBA, in seno alla Commissione ministeriale, ha permesso di inserire già nel DLgs 152/1999 la classificazione ecologica dei corsi d'acqua corrente con l'IBE, nella piena consapevolezza che il substrato operativo chiamato a cimentarsi fosse già pronto ad operare.

Nel corso degli ultimi anni, l'attività del CISBA si è concentrata sul processo di implementazione della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE) attraverso l'organizzazione di iniziative di sperimentazione e di aggiornamento, promuovendo il più possibile il confronto e la diffusione dell'informazione tra i Soci con tutti gli attori di tale processo.

Già nel 2004, con grande anticipo rispetto alle norme italiane di recepimento, l'Associazione organizza il seminario "*Classificazione ecologica delle acque interne - Applicazione della Direttiva 2000/60/CE*". La sede delle due giornate di incontro è Trento con il patrocinio di APAT (oggi Ispra).

Nel corso di questi anni si è formata, grazie al CISBA, una rete di rapporti professionali, di conoscenza/amicizia basata sulla stima reciproca, sulla quale si è potuta "appoggiare" e ha trovato terreno fertile la rete delle Agenzie per un avvio più incisivo e cosciente del biomonitoraggio. Non a caso, anche per la stesura dei metodi biologici di cui al Decreto 260/10, i Gruppi di Lavoro di Ispra hanno avuto tra i loro componenti molti colleghi iscritti e formati grazie alla nostra associazione.

Gli scopi ultimi della Direttiva sono la tutela e il miglioramento della qualità ambientale, attraverso il miglioramento e la protezione degli ecosistemi acquatici e l'utilizzo accorto e razionale della risorsa idrica, promuovendone un utilizzo sostenibile.

Il principale aspetto innovativo della Direttiva, che la caratterizza nei confronti di tutte le precedenti norme, è l'importanza riconosciuta agli elementi biologici degli ecosistemi acquatici.

La Direttiva rappresenta il forte riconoscimento legislativo di quanto scientificamente si è andato consolidando in questi decenni circa l'approccio da tenere nello studio degli ecosistemi fluviali. Nell'indicare nei monitoraggi biologico, morfologico e chimico le corrette azioni da intraprendere, sancisce l'approccio multidisciplinare allo studio di questi ambienti, modificando profondamente il sistema di giudizio della qualità delle acque definendo lo "stato delle acque superficiali" come l'espressione complessiva dello stato di un corpo idrico superficiale.

Ogni comunità biologica (macrobenthos, macrofite, diatomee e pesci) porta un proprio contributo di informazione sullo stato di qualità del corpo idrico, evidenziando fragilità di natura diverse la cui analisi

delle cause non può prescindere dalle osservazioni sull'aspetto morfologico, dinamico e chimico fisico del tratto in esame.

L'analisi della struttura delle comunità biologiche, composizione e abbondanza delle specie, proporzione tra specie sensibili e tolleranti, prevede una buona competenza nella valutazione critica della composizione delle singole comunità che deve andare oltre al mero calcolo dell'Indice associato.

Ora, più di prima, è necessario uno stretto e coordinato lavoro di gruppo multidisciplinare in grado di esprimere giudizi complementari per elaborare diagnosi complesse atte a individuare azioni da pianificare e da intraprendere per raggiungere gli obiettivi di qualità richiesti dalla Direttiva 2000/60/CE.

«Il vero quesito da porsi non è se un metodo è più o meno semplificato o approfondito, ma se è adeguato agli scopi che si prefigge» (I.F.F. 2000).

La Direttiva, pur rappresentando un grosso traguardo, non può essere la soluzione a tutti i problemi, nel senso che le indicazioni che vi sono riportate non devono e non possono essere applicate a tutte le casistiche. Le Comunità biologiche individuate sono ottimi indicatori universalmente riconosciuti come tali. Gli Indici individuati sono finalizzati alla *classificazione* dei Corpi Idrici europei e sono stati intercalibrati, a livello comunitario per assolvere a questo compito.

È indispensabile conoscere qual è l'indagine che si vuole affrontare, quali le pressioni che si vogliono evidenziare, prevedere e quantificare. Metodi ed indici adeguati ad alcuni scopi non lo sono per altri.

Prossimi obiettivi del CISBA

La Direttiva 2000/60/CE, che ha sancito il ruolo centrale degli elementi di qualità biologica nella valutazione dello stato ecologico dei corpi idrici, richiede che gli Stati membri forniscano, nei Piani di Gestione dei Distretti Idrografici, stime del livello di attendibilità e precisione dei risultati ottenuti nei monitoraggi.

«Per quanto riguarda i metodi, sia di natura chimica che biologica, l'affidabilità e la precisione dei risultati devono essere assicurati dalle procedure di qualità interne ai laboratori che effettuano l'attività di campionamento e analisi. Per assicurare che i dati prodotti siano affidabili, rappresentativi ed assicurino una corretta valutazione dello stato dei corpi idrici, i laboratori coinvolti nelle attività di monitoraggio sono accreditati o operano in modo conforme a quanto richiesto dalla norma UNI CEN EN ISO/IEC 17025.» (D.M. 260/2010).

La validità delle indagini biologiche ed ecologiche dipende dalla *accuratezza* e dalla *precisione* con cui viene condotto tutto il processo. La precisione è garantita dalle procedure e dalla competenza degli operatori nell'applicarla. L'accuratezza è assegnata alla qualifica

dell'operatore. Diviene pertanto indispensabile che il personale coinvolto nelle attività di monitoraggio biologico sia qualificato sulla base di appropriata istruzione, formazione e addestramento, esperienza e/o comprovata abilità. Gli operatori che eseguono il campionamento, l'identificazione e la stima di abbondanza dei taxa delle comunità biologiche devono possedere adeguata e documentata preparazione in campo ecologico, idrobiologico e tassonomico e dimostrare la propria competenza tecnica allo scopo di assicurare risultati affidabili e precisi.

Solo rispondendo a questi criteri si possono assicurare risultati robusti ed affidabili qualunque sia lo scopo dell'indagine alla quale sono applicate le metodiche che utilizzano le comunità biologiche come indicatori e indici ambientali. Non è più ammissibile improvvisarsi esperti in biomonitoraggio, sia nel produrre dati che vadano ad implementare i giudizi di Qualità imposti dalla Comunità Europea per la Classificazione dei corpi idrici, che nel produrre studi a supporto di valutazioni di impatto ambientale o di studi di ripristino. L'auspicio è quello di richiedere l'obbligo di Certificazione come esperto in biomonitoraggio al personale che risponde professionalmente dei dati biologici prodotti.

In tale contesto si collocano le iniziative che il CISBA ha realizzato, in collaborazione con Arpa Emilia-Romagna e con ISPRA, negli ultimi cinque anni, finalizzate alla definizione di un modello di confronto interlaboratorio quale fondamentale strumento per dimostrare il livello di prestazione degli operatori. Questo modello, che è attualmente stato progettato e sperimentato per i macroinvertebrati bentonici dei corsi d'acqua, rappresenta solo il primo esempio di circuito costruito seguendo quanto viene indicato nelle norme europee UNI EN 14996:2006, UNI EN 16101:2012 e UNI CEI EN ISO/IEC 17043:2010 al quale è auspicabile ne seguano altri applicati alle diverse comunità biologiche (Fig. 6).

Le Convenzioni

Il 30 giugno 2014 è stato sottoscritto un Protocollo di intesa tra l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale-ISPRA e il CISBA, cui è seguito a maggio del 2016 un successivo accordo con l'Associazione tra le Agenzie Regionali e Provinciali per la protezione dell'ambiente-AssoArpa (Fig. 7). Tutti e due gli accordi hanno come oggetto la collaborazione nello svolgimento di attività inerenti la biologia ambientale attraverso la partecipazione e l'organizzazione di eventi di formazione, informazione ed aggiornamento della caratterizzazione e del monitoraggio ambientale. La partecipazione e la promozione di gruppi di lavoro finalizzati alla elaborazione ed alla validazione di metodiche e procedure di monitoraggio ambientale, l'ideazione e la realizzazione di progetti editoriali congiunti quali la pubblicazione di testi, manuali, linee guida.



Fig. 6. Circuiti e corsi di formazione: sul campo (a sinistra) e in laboratorio (a destra).

CONCLUSIONI

Si può affermare che in Italia la cultura e la formazione della biologia ambientale è passata attraverso il CISBA e che presso ogni Agenzia ci sia personale che si è formato anche grazie ai corsi organizzati dalla nostra Associazione.

Gli accordi/convenzioni stipulate con Ispra e con AssoArpa sono a riconoscere la qualità e le competenze con le quali assolviamo a questo «servizio» di formazione.

Con orgoglio posso affermare a nome di tutti gli attuali consiglieri e di quelli che si sono avvicendati nel corso di questi anni, ma anche a nome di tutti i soci, che il CISBA ha raggiunto l'obiettivo che si era prefissato: *diventare un punto di riferimento a livello nazionale per la formazione e l'informazione sui temi della biologia ambientale.*



Fig. 7. Firma del protocollo d'intesa tra CISBA e AssoArpa.

BIBLIOGRAFIA

CE/2000/60. DIRETTIVA 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Gazzetta ufficiale delle Comunità europee L 327/2, 22.12.2000: 1-72.

Decreto Ministero dell'Ambiente N°260 8 novembre 2010 "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo".

Ghetti P.F., Bonazzi G., 1981. *I Macroinvertebrati nella sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua.* CNR, Collana del progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente" AQ/1/127.

Ghetti P.F., 1986. *I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua. Manuale di applicazione - Indice Biotico E.B.I. modificato,* Provincia Autonoma di Trento.

Ghetti P.F., 1997. *Manuale di Applicazione: Indice Biotico Esteso - I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti.* Provincia Autonoma di Trento, Servizio Protezione Ambiente.

Ruffo S. (coordinatore), 1977-1985. *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane.* CNR, Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente", AQ/1/233.

Siligardi M. (coordinatore), 2007. *I.F.F. 2007. Indice di Funzionalità Fluviale - Nuova versione del metodo revisionata e aggiornata.* Manuale APAT.

UNI CEI EN ISO/IEC 17043:2010. *Valutazione della conformità. Requisiti generali per prove valutative interlaboratorio.*

UNI EN 14996:2006. *Qualità dell'acqua. Linea guida per assicurare la qualità delle valutazioni biologiche ed ecologiche nell'ambiente acquatico.*

UNI EN 16101:2012. *Qualità dell'acqua. Norma guida sugli studi di confronto interlaboratorio per le valutazioni ecologiche.*

Woodiwiss F.S., 1964. A biological system to stream classification used by Trent River Board. *Chem. Ind.*, **11**: 443-447.

Woodiwiss F.S., 1978. *Biological monitoring of surface water quality. Summary report.* Commission of the European Communities.

