

1. INTRODUZIONE

A partire dagli anni Settanta, si è assistito ad una evoluzione della normativa europea in materia di protezione delle acque orientata ad uno sviluppo sostenibile e ad una gestione integrata delle risorse idriche.

Con la Direttiva 60/2000/CE si adotta un approccio ecologico che integra il monitoraggio chimico e il monitoraggio biologico. La direttiva non fissa di per sé valori limite per le emissioni, ma coordina quelli stabiliti da altre norme, in particolare la Direttiva 96/61/CEE (Direttiva Nitrati), facendo proprie anche le norme di qualità ambientale (obiettivi di qualità) fissate dalla Direttiva 76/464/CEE sulle sostanze pericolose.

Un analogo processo di cambiamento è stato avviato in Italia a partire dalla prima legge sulla tutela delle acque, L. 319/76 (Legge Merli) e successive modifiche, proseguendo con la L. 36/94 (Legge Galli) recante "Disposizioni in materia di risorse idriche". Tale legge ha introdotto il principio di salvaguardia del bene acqua per le generazioni future, evidenziando i concetti di risparmio nell'uso e di rinnovo delle risorse a garanzia della tutela del patrimonio idrico. Il processo di riforma della legislazione italiana in materia di acque è proseguito con l'emanazione del D. Lgs. 152/99, recante disposizioni sulla tutela delle acque superficiali, sotterranee e marine dall'inquinamento, integrato e modificato dal D. Lgs. 258/2000. Il D. Lgs 152/99 ha definito la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali e sotterranee attraverso la riduzione dell'inquinamento e il perseguimento di usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche; tale decreto ha condiviso e in parte anticipato impostazioni ed obiettivi della Direttiva 60/2000/CE.

L'iter legislativo per il recepimento della Direttiva 60/2000/CE in Italia si concretizzerà con l'emanazione da parte del MATTM di specifici regolamenti a completamento del D. Lgs.3 aprile 2006 n.152, Norme in materie ambientali.

2. LA DIRETTIVA 60/2000/CE

La direttiva 60/2000/CE, anche conosciuta come direttiva quadro per le acque (Water Framework Directive), è stata pubblicata nel dicembre 2000 ed ha raggruppato in sé molta della precedente legislazione europea in materia di acque.

Gli obiettivi chiave della direttiva, come riportato nell'Articolo 1, sono:

- prevenire l'ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e delle zone umide associate;
- promuovere un utilizzo sostenibile dell'acqua basato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;
- assicurare la progressiva riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee e prevenire il loro ulteriore inquinamento;
- contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

Ci sono due cambiamenti principali introdotti dalla direttiva riguardo alla gestione degli ambienti acquatici:

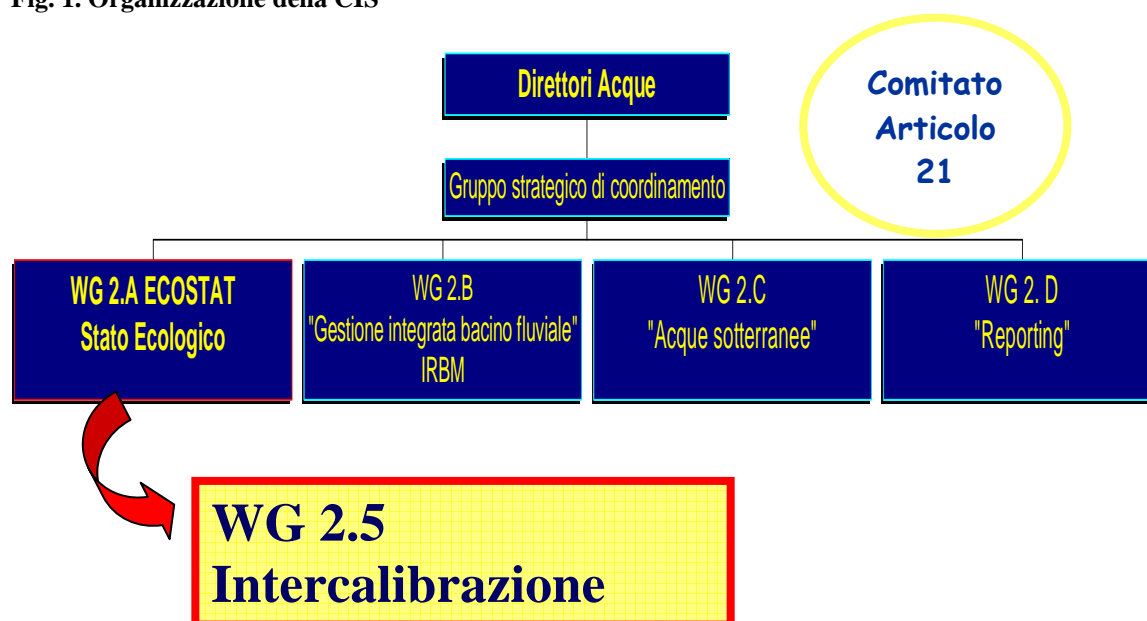
- le precedenti legislazioni europee miravano a proteggere particolari usi dell'ambiente acquatico dagli effetti dell'inquinamento e a proteggere l'ambiente acquatico soprattutto da sostanze chimiche dannose; la direttiva introduce degli obiettivi ecologici per proteggere e, dove necessario, risanare la struttura e la funzione degli

ecosistemi acquatici, e di conseguenza salvaguardare l'utilizzo sostenibile delle risorse idriche;

- la seconda novità è l'introduzione di un sistema integrato di gestione del bacino fluviale che rappresenta il meccanismo chiave per assicurare la gestione integrata di acque sotterranee, fiumi, canali, laghi, bacini artificiali, estuari.

La realizzazione degli obiettivi richiede una stretta collaborazione all'interno e tra le strutture organizzative ed amministrative degli Stati ed un efficace coordinamento a livello europeo; per questo motivo in molti Stati sono attivi gruppi di lavoro nazionali per definire le condizioni, le metodologie, la richiesta e la raccolta di dati ecc., tutti elementi necessari allo sviluppo di opportuni sistemi di classificazione ecologica dei corpi idrici. A livello europeo è stata sviluppata una Strategia Comunitaria di Implementazione (CIS) (fig.1) della direttiva il cui scopo principale è stato ed è tuttora quello di fornire supporto all'implementazione della direttiva mediante lo sviluppo di linee guida sugli elementi chiave della direttiva.

Fig. 1. Organizzazione della CIS



Le linee guida prodotte dai gruppi di lavoro che operano all'interno di questa strategia di implementazione della Direttiva sono disponibili e scaricabili dal sito <http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library> e sono riportate in tabella 1.

Tab 1. Elenco delle linee guida prodotte nell'ambito della CIS

Guidance n° 1	Economics – Wateco.
Guidance n° 2	Identification of water body
Guidance n° 3	Pressure and impacts – IMPRESS
Guidance n° 4	Heavily modified water bodies – HMWB
Guidance n° 5	Characterisation of coastal waters – COAST
Guidance n° 6	Intercalibration.
Guidance n° 7	Monitoring
Guidance n° 8	Public participation
Guidance n° 9	GIS
Guidance n° 10	Reference conditions inland waters
Guidance n° 11	Planning process

Guidance n° 12	Wetlands
Guidance n° 13	Classification of ecological status
Guidance n° 14	Intercalibration process
Guidance n° 15	Groundwater monitoring
Guidance n° 16	Groundwater in Drinking Water Protected Areas
Guidance n° 17	Direct and indirect inputs in the light of the 2006/118/EC Directive

Lo sviluppo degli obiettivi, l'implementazione da parte degli Stati Membri e la conformità con le condizioni dettate nella direttiva, vengono controllate dalla Commissione Europea. In tale contesto gli Stati Membri devono identificare le situazioni in cui gli obiettivi prefissati nell'articolo IV della WFD non sono ancora raggiunti, devono sviluppare e portare avanti programmi di misure per raggiungere tali obiettivi e per organizzare sistemi di monitoraggio e controllo sui corpi idrici interessati.

Lo Stato Ecologico

La direttiva ha introdotto un approccio innovativo in relazione alla valutazione dello stato di qualità dei corpi idrici che tiene conto in modo integrato sia degli aspetti chimici, sia degli aspetti biologici. Questi ultimi rientrano tra i punti più rilevanti ed innovativi della WFD.

Infatti uno dei principali obiettivi della direttiva stessa è il raggiungimento dello stato "buono" della qualità ecologica dei corpi idrici presenti sul territorio europeo entro il 2015. L'articolo V della direttiva prevede lo sviluppo e l'armonizzazione dei sistemi di accertamento dello stato di qualità ecologica per tutti i corpi idrici superficiali.

Lo stato ecologico vuole essere la misura degli effetti dell'attività umana sugli ecosistemi acquatici ed è espresso mediante elementi di qualità biologici, supportato da elementi idromorfologici e fisico-chimici (tab. 2, tab. 3); gli elementi di qualità biologica sono gli aspetti tipici di un ecosistema acquatico che possono essere misurati, quali la presenza e l'abbondanza delle diverse specie dei macroinvertebrati bentonici, la presenza e l'abbondanza delle macrofite, del fitoplancton, del fitobenthos e dei pesci. Lo stato di qualità dei corpi idrici viene quindi definito come rapporto di qualità ecologica (EQR), calcolato rapportando "i valori dei parametri biologici riscontrati in un dato corpo idrico superficiale a quelli costatabili nelle condizioni di riferimento applicabili al medesimo corpo. Il rapporto è espresso come valore numerico compreso tra 0 ed 1: i valori prossimi a 1 tendono allo stato ecologico elevato, quelli prossimi allo 0 allo stato ecologico pessimo" (Allegato V, 1.4.1, ii). La gamma di valori risultanti da tale rapporto definisce i limiti delle 5 classi di stato ecologico di cui la direttiva fornisce una generica descrizione; queste classi sono: ottimo, buono, moderato, mediocre, pessimo (fig.2). Ognuna delle 5 classi di stato ecologico definita dalla direttiva rappresenta un differente livello di disturbo rispetto ad uno stato di riferimento.

Fig. 2. Accertamento dello stato ecologico (processo di IC)



Con l'eccezione dei bacini artificiali o dei corpi idrici fortemente modificati, le condizioni di riferimento sono quelle in cui il disturbo antropico sugli elementi di qualità chimico-fisica, idromorfologica e biologica di un corpo d'acqua risulta essere assente o presente in maniera molto ridotta. Le condizioni di riferimento forniscono quindi una base rispetto alla quale misurare gli effetti delle attività umane pregresse ed attuali in relazione ad ogni corpo idrico. L'identificazione delle condizioni di riferimento viene richiesta, inoltre, per garantire la distinzione tra le naturali variazioni di background degli ecosistemi acquatici rispetto alle variazioni dovute all'attività antropica.

Una volta definiti i valori delle condizioni di riferimento, i sistemi di monitoraggio verranno utilizzati per misurare di quanto le condizioni ecologiche del corpo idrico siano state alterate dalle pressioni, cioè di quanto si siano allontanate dalle relative condizioni di riferimento.

Tab. 2 Fiumi – Elementi biotici e abiotici per la definizione dello stato ecologico

Elementi Biologici	Composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici; Composizione e abbondanza della flora acquatica; Composizione, abbondanza e struttura di età della fauna ittica.
Elementi chimico-fisici a sostegno degli elementi biologici	Generali condizioni termiche, condizioni di ossigenazione, salinità, stato di acidificazione, condizione dei nutrienti; Inquinanti specifici.
Elementi idromorfologici a sostegno degli elementi biologici	Regime idrologico massa e dinamica del flusso idrico, connessione con il corpo idrico sotterraneo; Continuità fluviale; Condizioni morfologiche variazione della profondità e della larghezza del fiume, struttura e substrato dell'alveo, struttura della zona ripariale.

Tab. 3 Laghi – Elementi biotici e abiotici per la definizione dello stato ecologico -

Elementi Biologici	Composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici; Composizione e abbondanza della flora acquatica; Composizione, abbondanza e struttura di età della fauna ittica.
Elementi chimico-fisici a sostegno degli elementi biologici	Generali Trasparenza, Condizioni termiche, condizioni di ossigenazione, salinità, stato di acidificazione, condizione dei nutrienti.
Elementi idromorfologici a sostegno degli elementi biologici	Regime idrologico massa e dinamica del flusso idrico, tempo di residenza, connessione con il corpo idrico sotterraneo; Condizioni morfologiche variazione della profondità del lago, struttura e substrato del letto, struttura della zona ripariale.

L'esercizio di "Intercalibrazione" europea

Come richiesto nell'Allegato V della direttiva, tra le molteplici attività del CIS, è stato intrapreso un esercizio di intercalibrazione per assicurarsi che lo stato ecologico buono per i corpi idrici venga stabilito in conformità alle definizioni normative e rappresenti lo stesso livello di qualità ecologica in tutti gli Stati Membri europei.

L'esercizio di Intercalibrazione infatti, dovrà stabilire i valori per i limiti tra le classi di qualità Elevata e Buona e tra la classe Buona e Moderata e garantire la conformità di tali limiti alle indicazioni della Direttiva. Tale processo mira quindi all'armonizzazione dei criteri di valutazione della qualità ecologica per l'avvio di piani per la protezione ed il risanamento di tutte le acque superficiali europee. L'intercalibrazione rappresenta una reale taratura dei limiti adottati per le classi di qualità ottimo/buono/moderato, armonizzata a livello comunitario.

Il lavoro per la definizione delle procedure da utilizzare durante l'esecuzione dell'esercizio di IC è stato diviso nei diversi Gruppi Geografici di Intercalibrazione (Geographical Intercalibration Group – GIGs) istituiti dalla Commissione (tab.4), i quali identificano le zone geografiche in cui sono stati divisi i sistemi di acque superficiali europee per l'effettuazione dell'esercizio di intercalibrazione (ad es. zona alpina, zona mediterranea, zona centrale, ecc.).

Tab. 4 Gruppi Geografici di Intercalibrazione (GIGs)

Fiumi	Laghi
Nordico	Atlantico
Centrale	Mediterraneo
Alpino	Centrale
Mediterraneo	Nordico
Orientale	Orientale
	Alpino

Il primo passo effettuato per raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale è stata la caratterizzazione iniziale delle acque superficiali seguendo quanto stabilito nell'Allegato II della direttiva. I diversi corpi idrici presenti sul territorio europeo sono stati perciò assegnati ad una delle seguenti categorie: fiumi, laghi, acque di transizione, acque costiere, corpi idrici superficiali fortemente modificati; in seguito, a causa delle forti differenze nelle caratteristiche climatiche, geomorfologiche e geochimiche sul territorio europeo, i corpi idrici sono stati riferiti ad una particolare tipologia all'interno di un'ecoregione e di una categoria.

Le tipologie comuni fluviali utilizzate per l'esercizio sono state ampiamente caratterizzate tramite i descrittori previsti nel Sistema A proposto nella direttiva: altitudine, area di raccolta e geologia. A seconda del GIG sono stati utilizzati anche altri descrittori quali geomorfologia, alcalinità, materia organica e regime di flusso (tab.5). Per ovviare alle differenze dovute alle caratteristiche fluviali ed ai diversi sistemi di tipologie nazionali, sono stati scelti insiemi di descrittori leggermente differenti per i diversi gruppi di intercalibrazione. Ulteriori informazioni sono state raccolte sulle pressioni, ridotte a quelle più significative per i fiumi quali il carico organico, l'acidificazione e le modificazioni del corpo idrico. Gli elementi biologici utilizzati per effettuare il primo esercizio di intercalibrazione sono stati macroinvertebrati bentonici e le diatomee.

Tab. 5. Descrittori per la caratterizzazione delle tipologie comuni fluviali raggruppati nel Sistema A e B.

Sistema A	
Tipologia fissa	Descrittori
Ecoregioni	Ecoregioni allegato XI WFD (da <i>Illey Limnofauna Europea</i>) Per l'Italia: Alpina e Mediterranea
Tipo	<p>Tipologia in base all'altitudine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elevata > 800m • Media da 200 a 800 • Bassa < 200 <p><i>Tipologia in base alle dimensioni del bacino idrografico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Piccolo da 10 a 100 Km² • Medio da > 100 a 1000 Km² • Grande da > 1000 a 10000 Km² • Molto grande > 10000 Km² <p>Composizione geologica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcarea • Silicea • Organica
Sistema B	
Caratterizzazione alternativa	Fattori fisici e chimici che determinano le caratteristiche del corso d'acqua e incidono sulla struttura e sulla composizione della popolazione biologica.
Fattori obbligatori	Altitudine Latitudine Longitudine Composizione geologica Dimensioni
Fattori opzionali	Distanza dalla sorgente del fiume Energia di flusso in funzione della pendenza Larghezza media del corpo idrico Profondità media del corpo idrico Forma e configurazione alveo principale Categoria in funzione della portata del corpo idrico Configurazione della valle Trasporto solido Capacità di neutralizzazione degli acidi Composizione media del substrato Cloruri Intervallo della temperatura dell'aria Temperatura media dell'aria Precipitazioni

Per i laghi non ci si è riferiti ad un sistema comune per l'individuazione delle tipologie; per effettuare l'esercizio in questo caso sono state prese in considerazione pressioni come l'eutrofizzazione e l'acidificazione; gli elementi di qualità biologica utilizzati per il primo esercizio di intercalibrazione sono stati fitoplancton e macrofite. Una volta individuate le categorie e le tipologie di appartenenza, il processo di intercalibrazione ha richiesto l'identificazione di una rete di siti a livello europeo classificati al limite tra le classi Buona e Moderata e tra le classi Elevata e Buona. Con la decisione della Commissione del 17 agosto 2005, pubblicata sulla gazzetta Ufficiale Europea del 19 settembre 2005, è stato quindi istituito il registro dei siti destinati a formare una prima rete di intercalibrazione conformemente alla Direttiva 60/2000/CE .

L'esercizio di intercalibrazione ha poi previsto, per le diverse tipologie di acque superficiali selezionate, l'individuazione delle condizioni di riferimento, che costituiranno la base per la valutazione dei rapporti di qualità ecologica (EQR) da confrontare tra di loro con l'obiettivo di identificare un unico set di valori limite delle classi di stato per tutti i sistemi di monitoraggio nazionale. La definizione comune di un unico insieme di valori limite tra le

classi ottimo/buono e buono/moderato permetterà di ottenere un livello comparabile dello stato di alterazione antropogenica sugli elementi di qualità biologica dei diversi corpi idrici europei. Nelle attività di standardizzazione ed armonizzazione dei metodi biologici si è dovuto comunque far fronte alla reale situazione europea, dove molti sistemi di valutazione esistenti non sono risultati pienamente conformi alle richieste della direttiva. Si è resa quindi evidente la necessità di adattare tali metodi e di identificare delle procedure per la conversione dei risultati della valutazione nelle classi di qualità definite dalla direttiva. L'adeguamento finale dei sistemi nazionali sarà effettuato, appunto, mediante la procedura formalizzata dell'intercalibrazione i cui primi risultati verranno pubblicati nell'allegato I della "Commission Decision" relativa all'esercizio di IC e che risulta ancora in fase di approvazione.

2.3 Normativa tecnica di riferimento

Ad oggi il CEN è l'organo di normalizzazione europeo deputato alla definizione delle normative tecniche. Anche per l'applicazione della Direttiva 2000/60 è stato richiesto al Technical Committée (TC) 230 di produrre le norme tecniche necessarie all'applicazione della Direttiva stessa. Per tale ragione i protocolli di campionamento per gli elementi di qualità delle acque dolci superficiali riportati in questo volume sono stati sviluppati avendo come riferimento principale le norme tecniche nazionali ed internazionali di seguito riportate:

Tab 6. Elenco normativa tecnica di riferimento

EN 14996	Water Quality – Guidance on assuring the quality of biological and ecological assessments in the aquatic environment (in press).
Campionamento	
EN ISO 5667-1	Water Quality – Sampling - Part 1: Guidance on the design of sampling programmes
EN ISO 5667 - 2	Water Quality – Sampling – Part 2: Guidance on sampling techniques
EN ISO 5667-3	Water Quality – Sampling - Part 3: Guidance on the preservation and handling of samples
Macroinvertebrati	
UNI EN 27828	Guida al campionamento di macroinvertebrati bentonici mediante retino manuale
EN ISO 9391	Water Quality – Sampling in deep waters for macro-invertebrates – Guidance on the use of colonization, qualitative and quantitative samples
EN ISO 28265	Water Quality – Methods of biological sampling – Guidance on the design and use of quantitative samplers for benthic macro-invertebrates on stony substrata in shallow freshwaters.
Diatomee	
UNI EN 13496 : 2005	Qualità dell'acqua – Linea guida per il campionamento di routine ed il pretrattamento di diatomee bentoniche da fiumi.
UNI EN 14407: 2004	Qualità dell'acqua – Linea guida per l'identificazione, il conteggio e la classificazione di campioni di diatomee bentoniche da acque correnti.
Macrofite	
EN 14184	Water Quality – Guidance standard for the surveying of aquatic macrophytes in running waters.
prEN 15460	Water Quality – Guidance standard for the surveying of aquatic macrophytes in lakes
Fitoplancton	
EN 15204	Water Quality – Guidance standard for routine analysis of phytoplankton abundance and composition using inverted microscopy (Utermöhl technique)
Pesci	
CEN EN 14011: 2003	Water Quality – Sampling of fish with electricity
UNI EN 14757:2005	Water Quality - Sampling of fish with multi-mesh gillnets
UNI EN 14962:2006	Water Quality – Guidance on the scope and selection of fish sampling methods

3. Gruppo di lavoro “Metodi Biologici”: formazione e programma di lavoro

Nell’ambito delle attività di implementazione e recepimento della direttiva 2000/60/CE è stato avviato a livello nazionale un programma di lavoro finalizzato all’adeguamento dei metodi per la classificazione biologica dei corpi idrici in conformità con i dettami della direttiva.

L’aggiornamento dei metodi e la necessità di rendere comparabili i dati derivanti dal monitoraggio ambientale su tutto il territorio nazionale, richiedono un forte coordinamento all’interno del Sistema delle Agenzie ambientali a cui è affidato il compito di garantire il monitoraggio ambientale sul territorio nazionale ed assicurare che i dati e le informazioni ambientali raccolte sul territorio nazionale siano tra loro comparabili.

In tale contesto, l’APAT in stretta collaborazione con il MATTM (Ministero dell’Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare) ha definito un percorso per lo sviluppo e l’adeguamento dei metodi di campionamento per gli elementi di qualità biologici delle acque dolci superficiali e per gli elementi chimico-fisici a sostegno degli elementi biologici. A tal fine, l’APAT ha istituito gruppi di lavoro per l’armonizzazione di metodi biologici per il monitoraggio delle acque superficiali, basati sull’analisi di diversi gruppi di organismi che colonizzano le differenti tipologie di ambienti acquatici e cioè “macroinvertebrati bentonici”, “macrofite”, “phytobenthos” e “fauna ittica”.

I gruppi di lavoro sono costituiti da un numero ridotto di rappresentanti delle ARPA/APPA (Agenzie regionali/provinciali per la protezione dell’ambiente), delle Istituzioni di ricerca presenti sul territorio nazionale e dall’APAT. Le attività espletate nell’ambito di ciascun gruppo riguardano:

- predisposizione di protocolli di campionamento per gli elementi di qualità biologica e per il campionamento dei parametri chimico-fisici a sostegno degli elementi biologici;
- formazione/aggiornamento degli operatori del sistema agenziale.

A seguito dell’attivazione da parte della Direzione APAT dei gruppi di lavoro per l’armonizzazione dei metodi biologici, il Servizio di Metrologia Ambientale (APAT) in collaborazione con il Dipartimento Tutela delle Acque interne e Marino Costiere (APAT), le ARPA/APPA, le istituzioni di ricerca ed il MATTM ha realizzato i protocolli sul campionamento degli elementi di qualità biologica per l’implementazione della direttiva 2000/60/CE sul territorio nazionale.

Gli esperti delle diverse Istituzioni che hanno realizzato i metodi di campionamento per i diversi organismi biologici sono riportati nelle tabelle che seguono (tab.7,8).

Tab. 7. Elenco degli esperti coinvolti nei gruppi di lavoro per le acque correnti

Gruppo di lavoro – “Macroinvertebrati”		
Andreani Paolo	Provincia VT	Viterbo
Aste Fiorella	MATTM	Roma
Balzamo Stefania	APAT	Roma
Battegazzore Maurizio	ARPA Piemonte	
Belfiore Carlo	Univ. Tuscia VT	Viterbo
Buffagni Andrea	CNR-IRSA	Brugherio (MI)
Bernabei Serena	APAT	Roma
Cadoni Fabio	APAT	Roma
Casino Natale	ARPA Lazio	Frosinone
Ciadamidaro Simone	ISS	Roma
Damiani Giovanni	ARTA Abruzzo	
Floris Bruno	ARPA Sardegna	Cagliari
Le Foche Marco	ARPA Lazio	Latina
Mancini Laura	ISS	Roma
Martone Cristina	APAT	Roma
Morisi Angelo	ARPA Piemonte	
Pace Giorgio	ISS/Univ. Tuscia	
Scanu Gabriela	MATTM	Roma
Siligardi Maurizio	APPA Trento	Trento
Sollazzo Caterina	MATTM	Roma

Gruppo di lavoro – “Macrofite”		
Aste Fiorella	MATTM	Roma
Balzamo Stefania	APAT	Roma
Risceglie Sara	Univ. Roma 3	Roma
Cadoni Fabio	APAT	Roma
Cavaliere Susanna	ARPA Toscana	Firenze
Ceschin Simona	Univ. Roma 3	Roma
Griselli Bona	ARPA Piemonte	Torino
Fiorenza Antonietta	ARPA Piemonte	Torino
Marcheggiani Stefania	ISS	Roma
Mancini Laura	ISS	Roma
Martone Cristina	APAT	Roma
Minciardi MariaRita	ENEA	
Negri Paolo	APPA Trento	Trento
Scanu Gabriela	MATTM	Roma
Sollazzo Caterina	MATTM	Roma

Gruppo di lavoro – “Diatomee”		
Aste Fiorella	MATTM	Roma
Balzamo Stefania	APAT	Roma
Bernabei Serena	APAT	Roma
Bona Francesca	Università di Torino	Torino
Cadoni Fabio	APAT	Roma
Cavalieri Susanna	ARPA Toscana	Firenze
Ciutti Francesca	IASMA	Trento
Dell’Uomo Antonio	Univ. Camerino	Camerino
Della Bella Valentina	ISS	Roma
Falasco Elisa	Univ. Torino	Torino
Fogliati Pierluigi	ARPA Piemonte	Torino
Griselli Bona	ARPA Piemonte	Torino
Mancini Laura	ISS	Roma
Martone Cristina	APAT	Roma
Puccinelli Camilla	ISS	Roma
Scanu Gabriela	MATTM	Roma
Sollazzo Caterina	MATTM	Roma

Gruppo di lavoro – “Pesci”		
Aste Fiorella	MATTM	Roma
Balzamo Stefania	APAT	Roma
Martone Cristina	APAT	Roma
Scardi Michele	Univ. Tor Vergata	Roma
Tancioni Lorenzo	Univ. Tor Vergata	Roma
Volta Pietro	CNR-ISE	
Scanu Gabriela	MATTM	Roma
Sollazzo Caterina	MATTM	Roma

Tab. 8. Elenco degli esperti coinvolti nei gruppi di lavoro per le acque lacustri

Gruppo di lavoro - Laghi		
Aste Fiorella	MATTM	Roma
Balzamo Stefania	APAT	Roma
Bazzanti Marcello	Univ.”La sapienza” Roma	Roma
Buggero Angela	CNR-ISE	Pallanza
Buraschi Elisa	CNR – IRSA	
Buzzi Fabio	ARPA Lombardia	Lecco
Garibaldi Letizia	Univ. Bicocca Milano	Milano
Legnani Elena	CNR - IRSA	
Lencioni Valeria	Museo Tridentino di Scienze naturali.	Trento
Lugliè Antonella	Università degli studi di Sassari	Sassari
Martone Cristina	APAT	Roma
Mastrantuono Luciana	Univ.”La sapienza” Roma	Roma
Morabito Giuseppe	ISE-CNR	Pallanza
Oggioni Alessandro	ISE-CNR	Pallanza
Pozzi Sabrina	APPA Trento	Trento
Rossaro Bruno	Univ.Milano I	Milano
Salmaso Nico	IASMA	Trento
Scanu Gabriela	MATTM	Roma
Seminara Marco	Univ.”La sapienza” Roma	Roma
Sollazzo Caterina	MATTM	Roma
Tartari Gianni	IRSA-CNR	Pallanza
Volta Pietro	ISE-CNR	Pallanza

4. Indagine per il monitoraggio degli elementi di qualità biologica delle acque dolci superficiali

L'adeguamento alla direttiva 60/2000/CE, con lo sviluppo dei nuovi protocolli di campionamento per gli elementi di qualità dei corsi d'acqua superficiali e la conseguente introduzione di nuovi parametri da monitorare, comporta una richiesta di un ulteriore sforzo operativo da parte del Sistema Agenziale nel campo del monitoraggio biologico.

A tal proposito l'APAT ha effettuato un'indagine sullo stato dell'arte delle attività di monitoraggio biologico svolte dalle ARPA/APPA a livello territoriale.

A tal fine, il Servizio di Metrologia Ambientale dell'APAT in collaborazione con il Gruppo di Lavoro "Metodi Biologici", ha predisposto e distribuito a tutte le Agenzie, con nota del 6 dicembre 2006, due questionari (All. 1 e 2) per la raccolta di informazioni relative al monitoraggio biologico dei corsi d'acqua superficiali e dei laghi.

I questionari sono stati strutturati in maniera tale da raccogliere il maggior numero di informazioni utili per avere un quadro completo e realistico dell'operatività (attuale e potenziale) delle Agenzie nel campo del monitoraggio biologico delle acque dolci superficiali, così da poter arrivare alla definizione di una adeguata ed efficace programmazione delle attività di formazione e sperimentazione in tale ambito.

Le informazioni acquisite tramite i questionari sono relative a:

- territorio e bacino fluviale/lacustre (pressioni e parametri di supporto);
- personale coinvolto nel monitoraggio biologico;
- logistica e disponibilità di strumentazione per il monitoraggio dei diversi elementi biologici.

Le domande erano chiuse e chiedevano risposte del tipo si/no oppure una valutazione divisa in 3 categorie: buono, scarso e assente.

La richiesta di informazioni rivolta a tutte le 21 Agenzie Regionali presenti sul territorio nazionale ha portato alla raccolta di 100 questionari, restituiti da 20 ARPA (fig.3) e compilati a livello di dipartimento (vedi tab.9)



Fig. 3. Cartina dell'Italia in cui vengono evidenziate le ARPA/APPA che hanno restituito i questionari compilati.

Tab. 9. Elenco dipartimenti ARPA/APPA che hanno restituito i questionari compilati.

Agenzie Regionali	Dipartimenti	
ARTA Abruzzo	L'Aquila	
	Chieti	
	Pescara	
	San Salvo	
	Teramo	
ARPA Basilicata	Potenza	
	Matera	
ARPA Calabria		
ARPA Campania	Avellino	
	Caserta	
	Napoli	
ARPA Emilia Romagna	Parma	
	Reggio Emilia	
	Rimini	
	Ravenna	
	Ferrara	
	Modena	
	Piacenza	
	Bologna	
	Forli-Cesena	
	ARPA Friuli Venezia G.	Trieste
		Gorizia
Udine		
Pordenone		
ARPA Liguria		
ARPA Lombardia	Sondrio	
	Mantova	
	Lodi	
	Cremona	
	Como	
	Milano	
	Bergamo	
	Pavia	
	Lecce	
	Varese	
	Brescia	
	ARPA Marche	Macerata
		Ancona
Pesaro		
ARPA Molise	Isernia	
	Campobasso	

ARPA Piemonte	
ARPA Puglia	Foggia
ARPA Sardegna	Cagliari
	Nuoro
	Oristano
	Portoscuso
	Sassari
ARPA Sicilia	
ARPA Toscana	Firenze
	Lucca
	Grosseto
	Arezzo
	Livorno
	Pistoia
	Massa Carrara
	Piombino
	Pisa
	Siena
ARPA Umbria	
ARPA Valle D'Aosta	
ARPA Veneto	Verona
	Belluno
	Venezia
	Padova
	Vicenza
	Treviso
	Rovigo
APPA	Trento
	Bolzano

Le informazioni ottenute sono state raggruppate nelle tre macroregioni: nord, centro e sud. L'analisi dei dati ottenuti evidenzia i seguenti risultati descritti mediante grafici e suddivisi per fiumi e laghi.

I dati sono stati elaborati considerando 100 il n° totale di dipartimenti ARPA/APPA.

FIUMI

Per le acque correnti le informazioni al 2006 relative ai dati analitici e fisici sono presenti in oltre l'80% delle ARPA/APPA, direttamente dipendenti dal tipo di richieste normative del D. Lgs 152/99 senza differenze sostanziali tra centro, nord e sud (fig.4). Queste informazioni sono pubblicate in modo dettagliato sul Cap.2, paragrafo "Qualità delle acque" dell'Annuario dei dati ambientali 2007 – Tematiche in primo piano.

Una buona qualità di informazioni sull'idromorfologia del sito di campionamento, tra i parametri a supporto fondamentali richiesti dalla direttiva, raggiunge il 50% su tutto il territorio con un aumento di risposte negative fino al 40% nel Sud (fig. 5).

In fig.6 è mostrato il risultato della richiesta relativa alla disponibilità di informazioni circa l'ubicazione degli scarichi di inquinamento puntiforme; dall'andamento degli istogrammi si può notare che al Nord e al centro la percentuale di "buono" è intorno al 70%, il 30% risponde d'avere informazioni "scarse"; solo al Sud la percentuale d'informazione scende a circa il 30% di qualità "buona" e "scarsa" mentre "assente" è oltre il 20%.

Rispetto alle Pressioni sono state individuate le classi del Corine Land Cover ed il quesito posto alle Agenzie era relativo a "quali conoscenze sull'uso del suolo sono presenti presso le ARPA/APPA" a livello di bacino, focalizzandosi poi a livello di tratto e di sito. A tutti e tre i livelli la qualità delle informazioni risulta essere al di sotto del 50% decrescendo dal livello di bacino a quello di sito. Il Sud ha una prevalenza di scarso (42%) e di assente (37%) sulle conoscenze delle pressioni, considerate come uso del suolo. Il Centro, sempre molto vicino alle risposte del nord, mostra una situazione sensibilmente migliore nelle conoscenze delle pressioni a livello di sito (fig. 7).

Nella quasi totalità delle Agenzie il coordinamento per il monitoraggio sia chimico che biologico è fatto a livello di direzione centrale e la strumentazione minima indispensabile è presente nella maggior parte delle Regioni. Mancano le sonde multiparametriche, indispensabili per la determinazione dei parametri chimico-fisici a supporto del monitoraggio biologico. I software per l'analisi d'immagine, sia per la cartografia (GIS) che per le analisi al microscopio, sono utili, le prime all'individuazione delle pressioni sull'uso del suolo, le seconde specialmente per l'identificazione sistematica delle "diatomee" (fig.8).

Rispetto all'esperienza degli operatori delle ARPA/APPA nel monitoraggio dei diversi elementi biologici (fig.9), è evidente dai dati che oltre l'80% degli esperti hanno maturato una esperienza in media di circa 7 anni nella valutazione della qualità biologica dei corsi d'acqua tramite l'analisi dei macroinvertebrati, in quanto l'indice IBE (Indice Biotico Esteso, Ghetti 1997) viene applicato in Italia da oltre venti anni. Scendono drasticamente gli anni di esperienza degli operatori sul monitoraggio delle diatomee seguite dalle macrofite; sui pesci tale esperienza è prossima a zero, indicando, come è noto, che le conoscenze e la responsabilità del monitoraggio su questo elemento biologico ricade su altre istituzioni, quali le Provincie. Quest'ultime infatti hanno la competenza di definire le carte ittiche dei fiumi e dei mari.

In tab. 10 è riportato il numero totale (a livello dipartimentale ARPA/APPA) di siti su cui ad oggi si effettua il monitoraggio biologico. La Fig. 10 mostra il numero di siti monitorati suddivisi per regione.

Nella fig. 11 possiamo derivare le informazioni di dettaglio, suddivise per elemento biologico, sulle modalità con cui viene eseguito il monitoraggio come, ad esempio, l'uso di schede di campo, la disponibilità di guide ed atlanti per il riconoscimento dei taxa e la presenza di collaborazioni con enti di ricerca.

Tutte queste informazioni sono presenti per i macroinvertebrati bentonici. Le informazioni disponibili per macrofite e diatomee (tra loro comparabili) sono molto minori, e, di nuovo, praticamente nulle per la fauna ittica.

Informazioni generali disponibili sul territorio e sul bacino fluviale

Fig. 4. informazioni su fisica e chimica delle fluviali

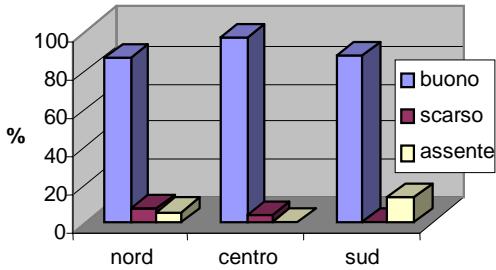


Fig. 5. Inform. su idromorfologia del sito di campionamento

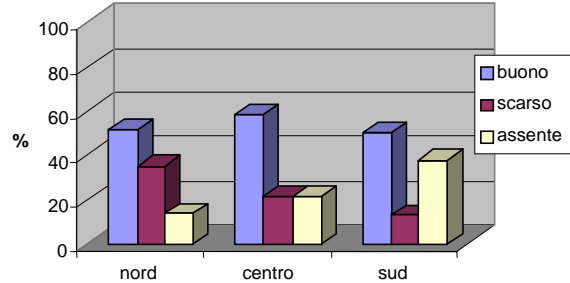


Fig.6. informazioni su ubicazione scarichi inquinamento puntiforme

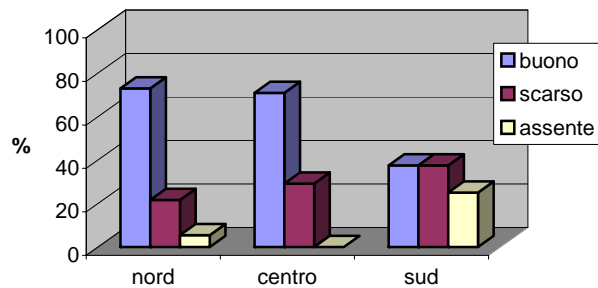


Fig. 7. Conoscenza delle Pressioni: uso del suolo

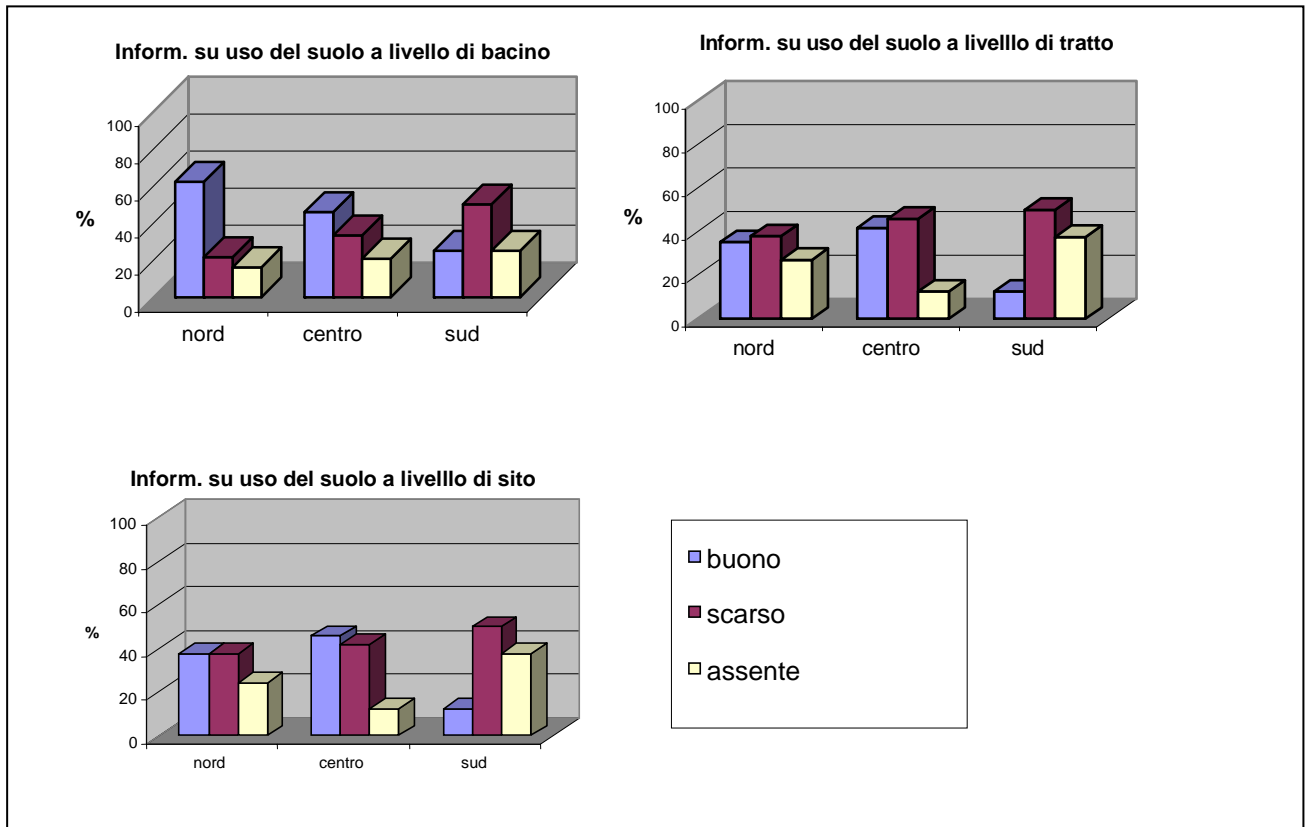


Fig. 8. Logistica e strumentazione disponibile a livello nazionale.

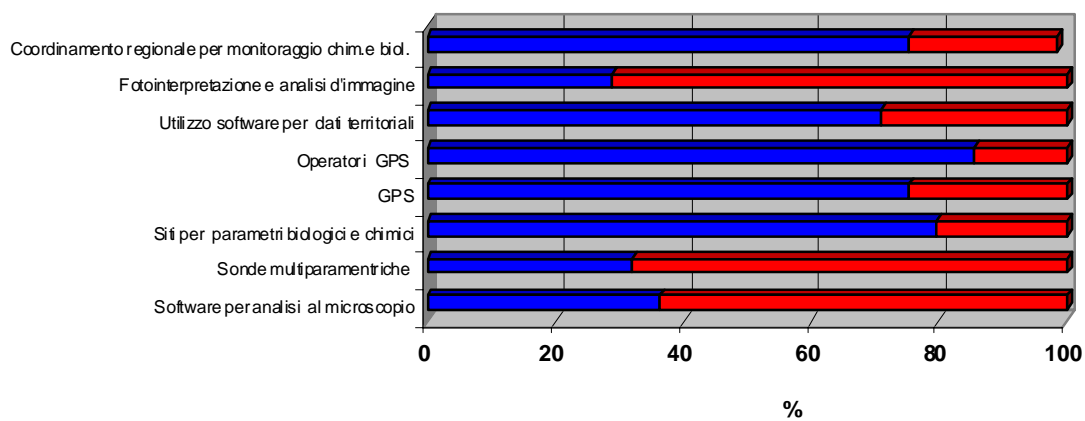
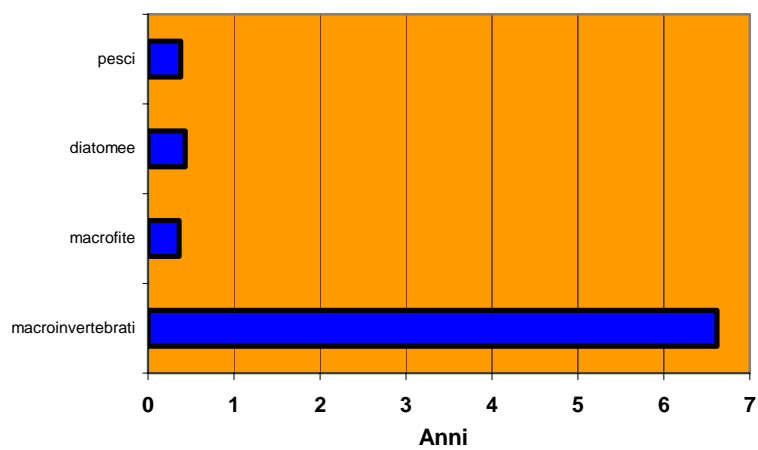


Fig. 9. Dato medio nazionale dell'esperienza degli operatori nel monitoraggio dei diversi elementi biologici.



Tab. 10 - numero (a livello dipartimentale ARPA/APP) di siti su cui ad oggi si effettua il monitoraggio biologico

ARPA	Dipartimento	Bacino	n° di siti su cui si effettua il monitoraggio con macroinvertebrati	n° di siti su cui si effettua il monitoraggio con macrofite	n° di siti su cui si effettua il monitoraggio con diatomee
Nord					
Em. Romagna	Bologna		45,0	0,0	0,0
	Forlì/Cesena		36,0	0,0	0,0
	Piacenza		22,0	0,0	0,0
	Modena		13,0	0,0	0,0
	Ferrara		11,0	0,0	0,0
	Ravenna		19,0	19,0	0,0
	Rimini		18,0	0,0	0,0
	Reggio Emilia		21,0	0,0	0,0
Friuli V. G.	Parma		31,0	0,0	0,0
	Pordenone		6,0		0,0
	Udine		23,0	0,0	0,0
	Gorizia		5,0	0,0	0,0
	Trieste		6,0	0,0	6,0
Liguria			72,0	2,0	0,0
Lombardia	Brescia		30,0	0,0	0,0
	Varese		10,0	0,0	0,0
	Lecco		11,0	0,0	0,0
	Pavia		18,0	0,0	0,0
	Bergamo		11,0	0,0	0,0
	Milano		18,0	0,0	0,0
	Como		10,0	0,0	0,0
	Cremona		15,0	0,0	8,0
	Lodi		10,0	0,0	0,0
	Mantova		13,0	0,0	0,0
	Sondrio		11,0	0,0	0,0
Piemonte			194,0	0,0	0,0
Valle D'Aosta			38,0	0,0	0,0
Veneto	Verona		8,0	0,0	0,0
	Belluno		16,0	0,0	0,0
	Treviso		28,0	0,0	0,0
	Vicenza		51,0	0,0	0,0
	Padova		10,0	0,0	0,0
	Venezia		10,0	0,0	0,0
	Rovigo		6,0	0,0	0,0
Trento			16,0	0,0	16,0
Bolzano		B. Vidoni	14,0	0,0	0,0
		D. Tait	81,0	0,0	20,0
totale			957	21	50
Centro					
Abruzzo	L'Aquila		24,0	0,0	0,0
	Chieti		28,0	0,0	0,0
	San Salvo		14,0	0,0	0,0
	Pescara		26,0	12,0	5,0
	Teramo		29,0	0,0	0,0
Marche	Macerata		14,0	0,0	0,0
	Pesaro		19,0	0,0	0,0
	Ancona		13,0	0,0	0,0
Sardegna	Sassari		22,0	0,0	0,0
	Portoscuso		7,0	0,0	0,0
	Oristano		8,0	0,0	0,0
	Nuoro		15,0	0,0	0,0
	Cagliari		12,0	0,0	12,0
Toscana	Arezzo		16,0	0,0	0,0
	Grosseto		20,0	0,0	0,0
	Lucca		12,0	0,0	0,0
	Firenze		16,0	3,0	5,0
	Siena		17,0	0,0	0,0
	Pisa		7,0	0,0	7,0
	Piombino		2,0	0,0	0,0
	Massa Carrara		12,0	0,0	0,0
	Pistoia		9,0	0,0	0,0
Livorno		4,0	0,0	0,0	
Umbria			43,0	0,0	0,0
totale			389	15	29

Sud					
Basilicata			22,0	0,0	0,0
Calabria			0,0	0,0	7,0
Campania	Caserta		2,0	0,0	0,0
	Avellino		13,0	0,0	0,0
	Napoli		1,0	0,0	0,0
Molise	Isernia		24,0	0,0	5,0
	Campobasso		3,0	0,0	0,0
Puglia	Foggia		0,0	0,0	0,0
Sud			Totale	65	0,0

ITALIA		Totale	1411	36	91
--------	--	---------------	-------------	-----------	-----------

Fig.10. Distribuzione dei siti monitorati nelle diverse regioni italiane nel 2006.

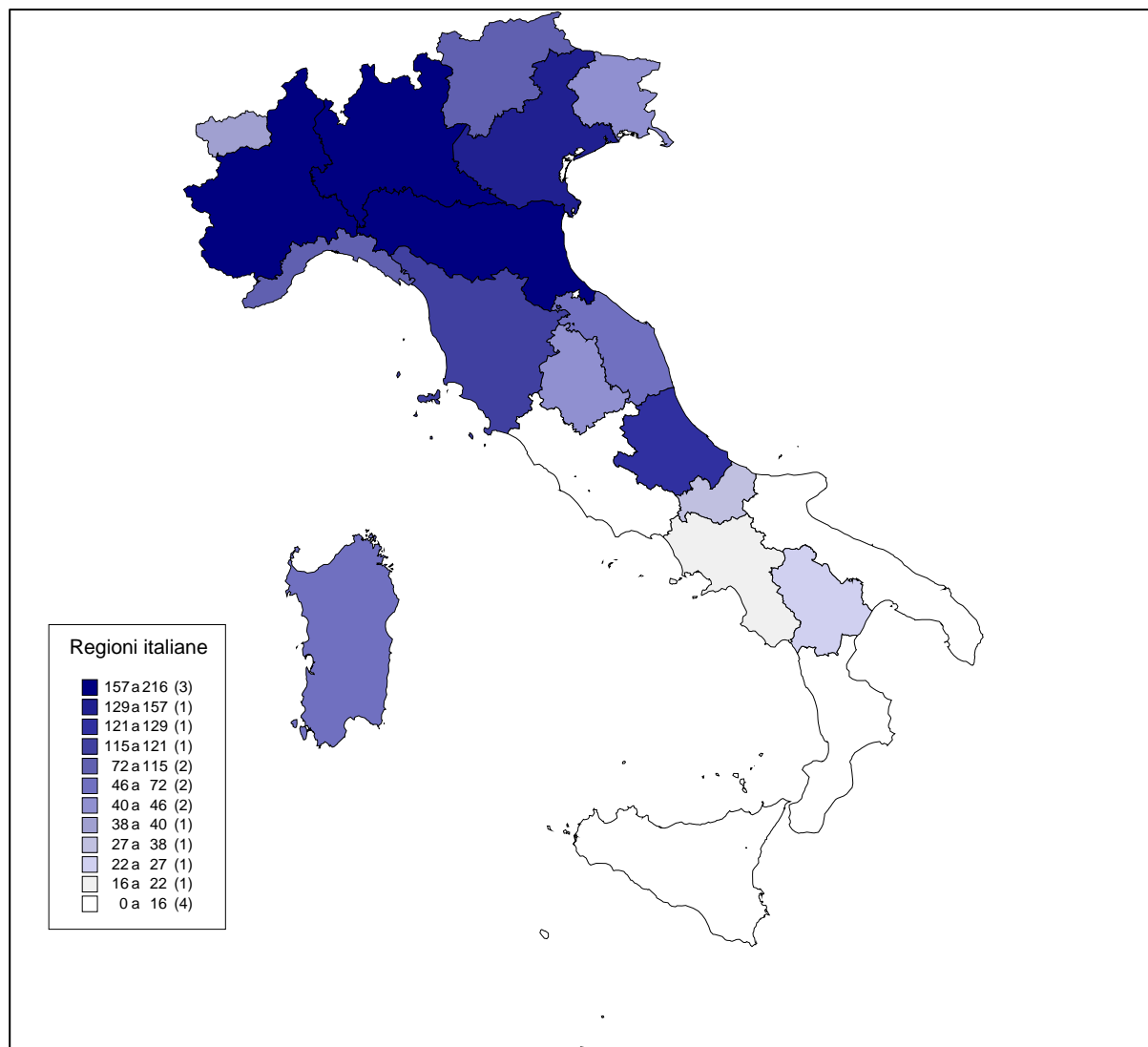
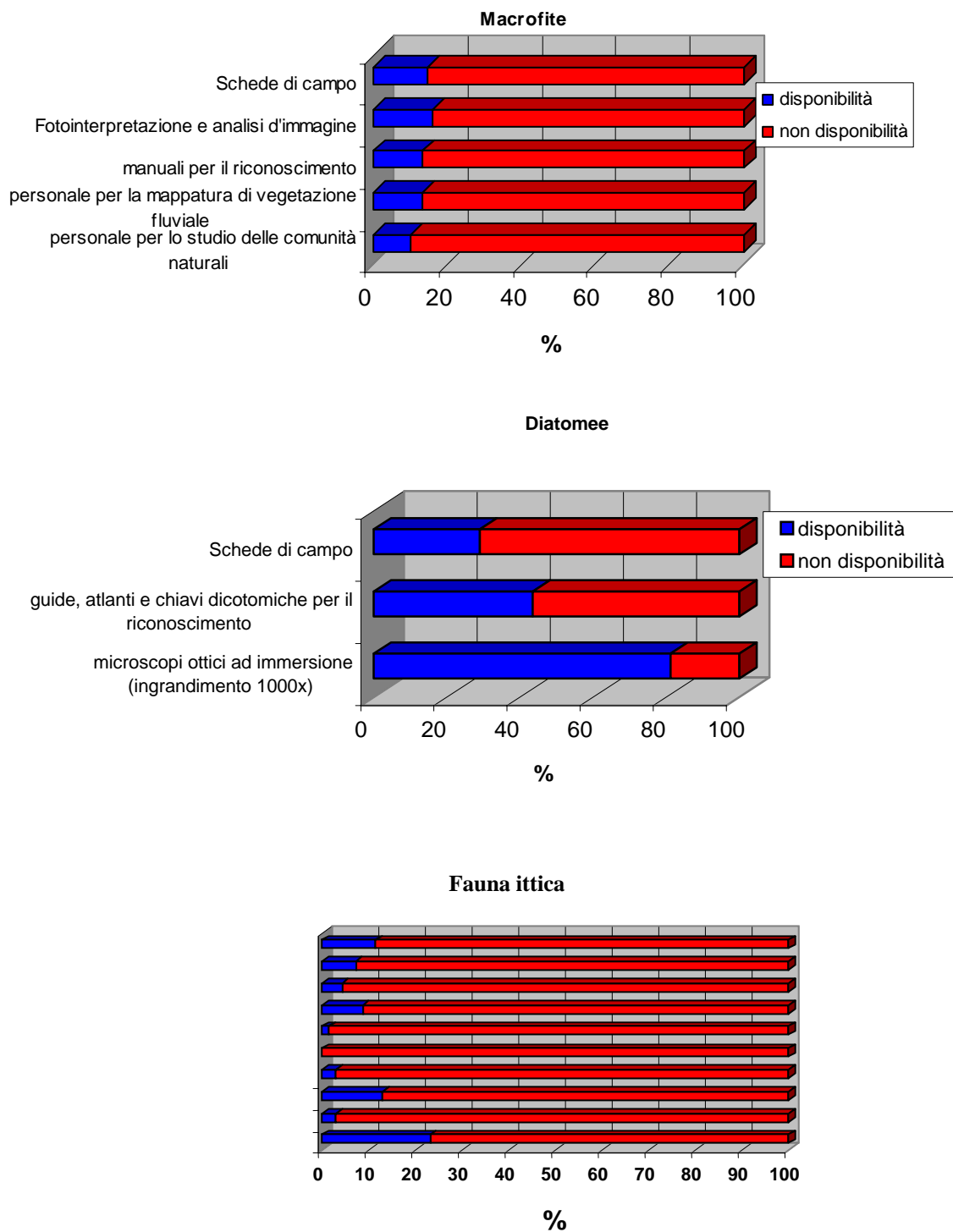
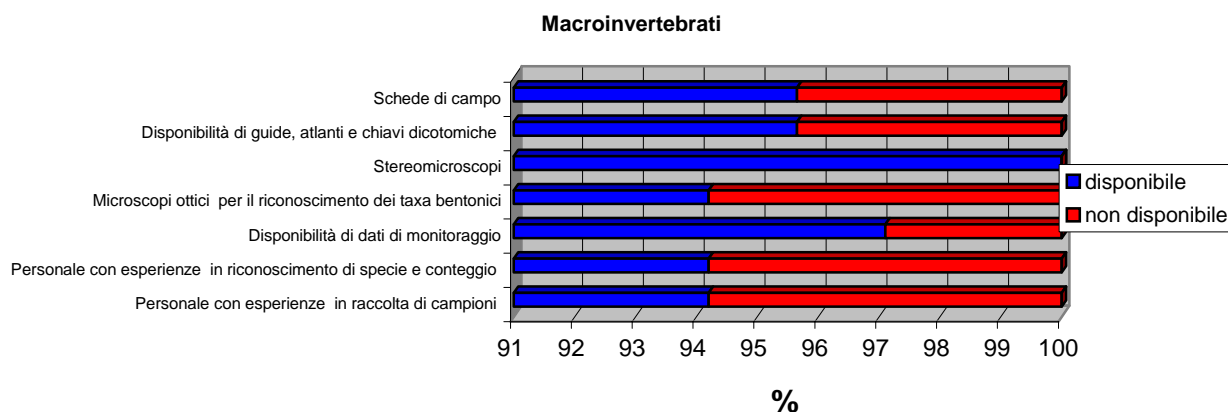


Fig 11. Informazioni disponibili sul monitoraggio dei diversi elementi biologici nei siti fluviali





LAGHI

Per i laghi la conoscenza è generalmente scarsa, infatti nelle ARPA/APPA non sono presenti le competenze e le attrezzature necessarie per il monitoraggio dell'ambiente lacustre. Generalmente le competenze necessarie sono presenti nelle Università che però hanno dati con serie storiche non significative, generalmente con dati frammentari raccolti per singoli progetti non reiterati nel tempo. In alcuni casi sono presenti società private che gestiscono tali informazioni per la Regione e quindi hanno sia la logistica che le competenze necessarie. A livello delle Agenzie, quindi, non c'è disponibilità di strumenti di campionamento quali reti da fondo, elettrostorditori, draghe; oppure strumentazione come l'ecoscandaglio o ecosonde, la videocamera subacquea e il radiometro (fig.17).

Presso le ARPA/APPA sono presenti solo quelle strumentazioni di laboratorio che sono comuni al monitoraggio e all'identificazione degli elementi biologici dei fiumi. Anche le competenze sul benthos, vegetazione e fauna ittica lacustre sono scarse, mentre circa il 70% delle ARPA/APPA effettua misure di clorofilla. Le competenze specifiche in limnologia, chimica e fisica sono intorno al 40%, mentre tutti hanno personale laureato in scienze naturali, biologiche ed ambientali da poter formare per poi impiegarli in questo tipo di monitoraggio (fig.16).

I dati di monitoraggio sulla presenza o ubicazione delle macrofite e la biomassa zoobentonica sono praticamente nulli (fig.15).

I dati disponibili sono solo sulla biomassa fitoplanctonica (25% Nord, 15% Centro e 12% Sud) e sulla presenza di specie ittiche che comprendono anche indicazioni derivanti da fenomeni di ripascimento coatto in quanto in molti laghi c'è il ripascimento coatto.

Per i laghi le uniche informazioni presenti sono i dati fisici e la chimici la batimetria lacustre e l'ubicazione degli scarichi inquinanti, dato quest'ultimo che nel Sud risulta comunque scarso

(circa il 60% delle risposte ottenute). La conoscenza sull'uso del suolo nella zona litorale lacustre risulta scarsa o assente con poche differenze tra nord, centro e sud (fig 12-14).La descrizione dello stato ecologico dei laghi per rispondere alle richieste della Direttiva 2000/60 è quindi particolarmente preoccupante e necessita di un impegno economico ingente sia rispetto alla formazione di personale che agli investimenti in strumentazione necessaria alle ARPA/APPA per poter avviare un monitoraggio operativo o di sorveglianza dei laghi.

Disponibilità di informazioni generali sull'uso del territorio e a livello di bacino lacustre

Fig. 12. Fisica e chimica lacustre

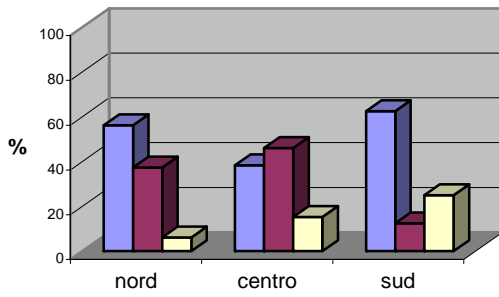


Fig. 13. Batimetria lacustre

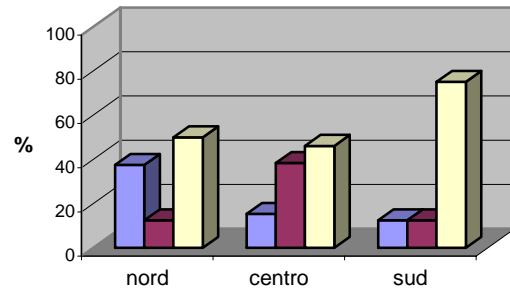


Fig. 14. Pressioni

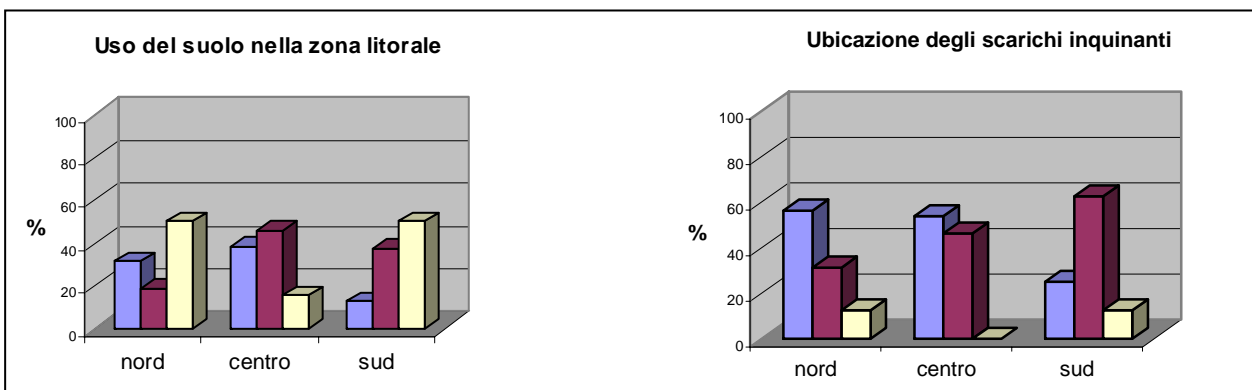


Fig. 15. Informazioni disponibili sul monitoraggio dei diversi elementi biologici nei siti lacustri

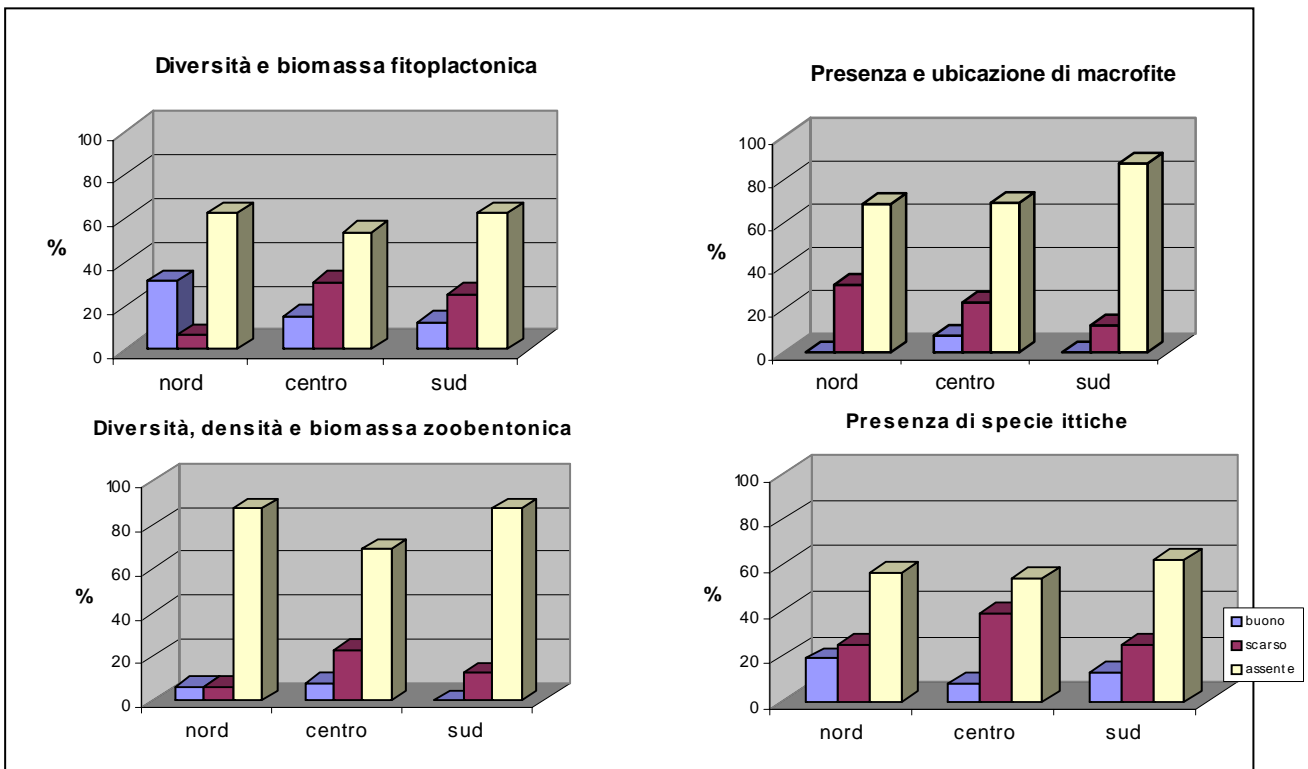


Fig. 16. Dato medio nazionale dell'esperienza degli operatori nel monitoraggio degli ambienti lacustri

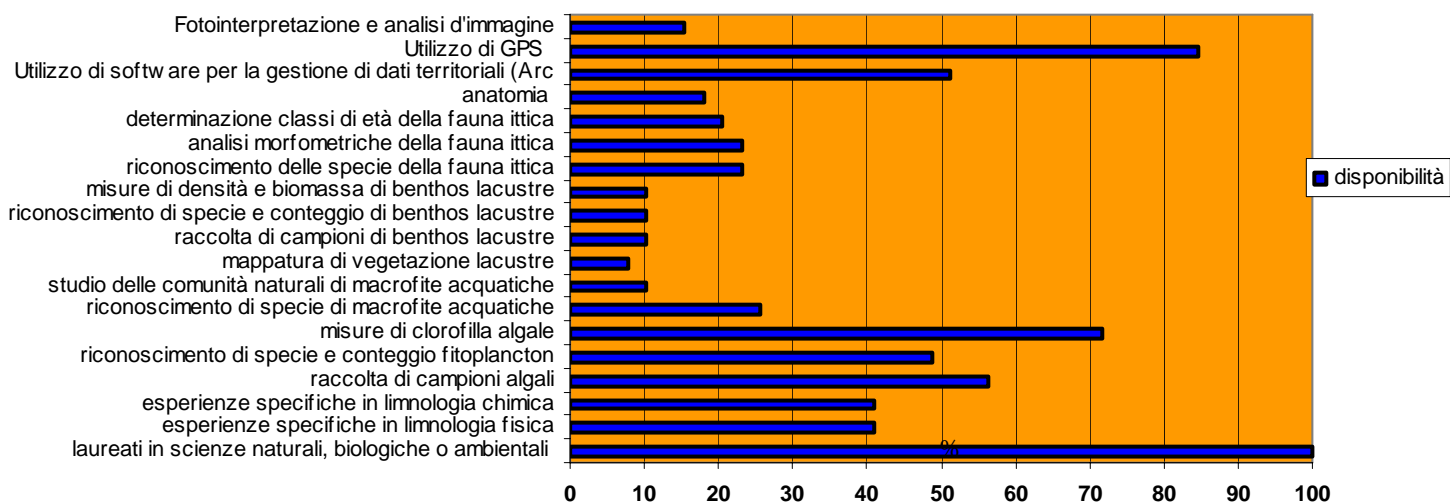
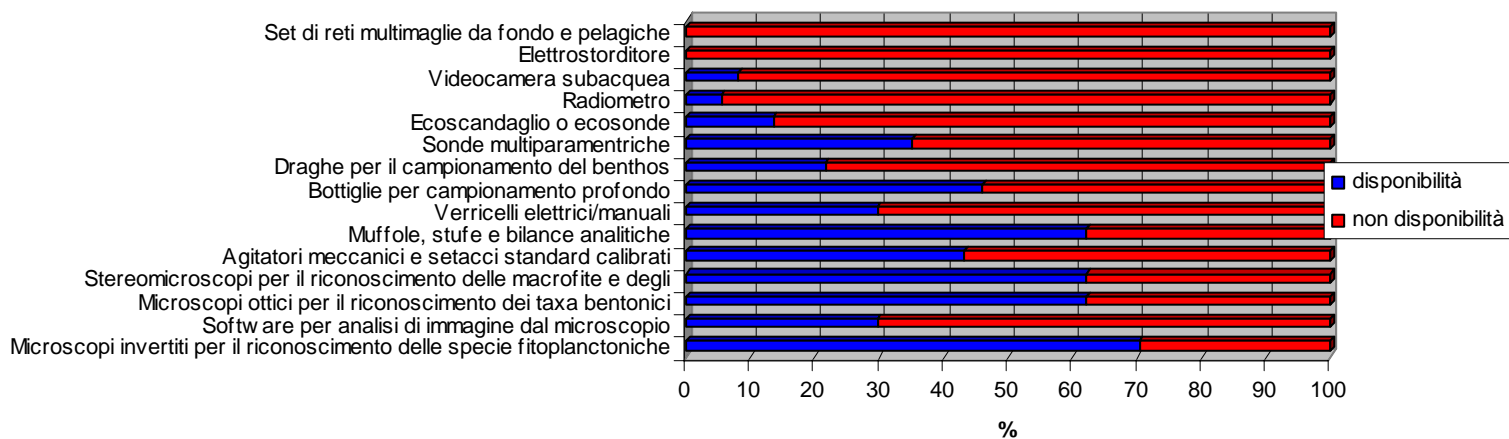


Fig. 17. Logistica e strumentazione disponibile a livello nazionale.



Bibliografia

Europa. Direttiva 60/2000/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, 22.12.2000, 1-72.

Italia. Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152. Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CEE.

Italia. Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 258. disposizioni correttive e integrative del D. Lgs. 11 maggio 1999, n. 152. *Gazzetta Ufficiale – Supplemento ordinario* n. 218 del 18 settembre 2000.

Italia. Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientali. *Gazzetta ufficiale – Supplemento ordinario* n. 88 del 14 aprile, pp 1-172.

APAT. Annuario Dati Ambientali 2005-2006.

ISS. La Direttiva Quadro 2000/60/EU sulle acque: stato dell'arte della normativa europea. Rapporti Istisan 2007, n. 36.

Autorità di Bacino Tevere. Pilot River Basin article 5 report. Roma, 2005.

ALLEGATO 1

Questionario per la raccolta di informazioni relative al monitoraggio biologico dei corsi d'acqua superficiali

Dati Generali

TERRITORIO E BACINO FLUVIALE

(compilare scheda per ogni bacino monitorato)

1) Rispetto alle caratteristiche dei corpi idrici fluviali presenti nelle vostre regioni quale livello di informazione avete in merito ai seguenti aspetti:

	<i>assente</i>	<i>scarso</i>	<i>buono</i>
1.1) Ubicazione degli scarichi di inquinamento puntiforme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2) Fisica e chimica delle acque fluviali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3) Idromorfologia del sito di campionamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4) Uso del suolo:			
livello di bacino	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
livello di tratto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
livello di sito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OSSERVAZIONI E SUGGERIMENTI:.....

STRUMENTAZIONE

	SI	NO
1) Software per l'analisi di immagine, per l'acquisizione o la registrazione di immagini al microscopio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) Sonde multiparametriche per le rilevazioni di profili in continuo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.1) Se si specificare per quali parametri		
2.2) Il monitoraggio biologico viene effettuato nello stesso punto in cui si misurano i parametri chimici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) GPS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OSSERVAZIONI E SUGGERIMENTI:.....

Formazione

1) N° di operatori laureati in scienze naturali, biologiche, ambientali, forestali (incluse le lauree triennali) e non laureati che svolgono attività di monitoraggio utilizzando metodi biologici sulle acque dolci

N°

laureati

non laureati

1.1) Di questi, quanti sono assunti a tempo indeterminato?

2) N° di operatori che utilizzano i diversi metodi biologici:

N°

Macroinvertebrati

Macrofite

Diatomee

Pesci

3) Per quanti anni l'operatore ha lavorato nell'ambito specifico

N° anni

Macroinvertebrati

Macrofite

Diatomee

Pesci

4) Quanti operatori hanno partecipato a corsi di formazione nazionali o regionali per il monitoraggio dei corsi d'acqua con:

N°

Macroinvertebrati

Macrofite

Diatomee

Pesci

5) N° di siti su cui si effettua il monitoraggio con metodi biologici:

Macroinvertebrati

Macrofite

Diatomee

Pesci

N° siti rete monitoraggio 152/99

N° siti altri progetti

6) N° di operatori (sulla base del personale già presente nell'Agenzia) da formare per il monitoraggio dei corsi d'acqua con:

MACROINVERTEBRATI

- 1) Disponete di personale che ha maturato esperienze specifiche in
- | | SI | NO |
|---|--------------------------|--------------------------|
| raccolta di campioni di macroinvertebrati | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Riconoscimento di taxa e conteggio | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- 2) Disponibilità di dati di monitoraggio su macroinvertebrati
- | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--|--------------------------|--------------------------|

OSSERVAZIONI E SUGGERIMENTI:.....
.....
.....

STRUMENTAZIONE

- | | SI | NO |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1) Microscopi ottici dotati di buona risoluzione per il riconoscimento dei taxa bentonici | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Dotazione degli obiettivi: ingrandimenti 10, 25, 40, 100 | | |
| apertura numerica..... | | |
| 2) Stereomicroscopi che possono essere impiegati per il riconoscimento degli organismi bentonici | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) Disponibilità di guide, atlanti e chiavi dicotomiche per il riconoscimento | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) Utilizzo schede di campo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

OSSERVAZIONI E SUGGERIMENTI:.....
.....
.....

LOGISTICA

Dipartimento o dipartimenti coinvolti:

OSSERVAZIONI E SUGGERIMENTI:.....
.....
.....

DIATOMEI

1) Disponete di personale che ha maturato esperienze specifiche in

	SI	NO
raccolta campioni algali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Riconoscimento di specie algali e conteggio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2) Disponibilità di dati di monitoraggio su diatomee

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

OSSERVAZIONI E SUGGERIMENTI:.....
.....
.....

STRUMENTAZIONE

1) Disponibilità microscopi ottici ad immersione (con ingrandimento 1000X)

SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2) Disponibilità di guide, atlanti e chiavi dicotomiche per il riconoscimento

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

3) Utilizzo schede di campo

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

OSSERVAZIONI E SUGGERIMENTI:.....
.....
.....

LOGISTICA

Dipartimento o dipartimenti coinvolti:

OSSERVAZIONI E SUGGERIMENTI:.....
.....
.....

PESCI

1) Disponete di personale che ha maturato esperienze specifiche in:

	SI	NO
Riconoscimento di specie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Analisi morfometriche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Determinazione classi di età	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anatomia (dissezioni, conoscenza organi principali)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2) Disponibilità di dati di monitoraggio su fauna ittica

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

OSSERVAZIONI E SUGGERIMENTI:.....
.....
.....

STRUMENTAZIONE

	SI	NO
1) Disponibilità di guide, atlanti e chiavi dicotomiche per il riconoscimento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) Elettroscandore	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
se si specificare tipo e modello:		
.....		
3) Utilizzo di schede di campo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OSSERVAZIONI E SUGGERIMENTI:.....
.....
.....

TERRITORIO E BACINO FLUVIALE

(compilare scheda per ogni bacino monitorato)

	assente	scarso	buono
1) Presenza di specie ittiche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OSSERVAZIONI:.....
.....

MACROFITE

1) Disponete di personale che ha maturato esperienze specifiche in:

	SI	NO
ricoscimento di specie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Studio delle comunità naturali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mappatura di vegetazione fluviale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2) Disponibilità di dati di monitoraggio su macrofite

OSSERVAZIONI E SUGGERIMENTI:.....
.....
.....

STRUMENTAZIONE

	SI	NO
1) Disponibilità di manuali per il riconoscimento delle macrofite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) Stereomicroscopi per il riconoscimento delle macrofite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) Fotointerpretazione e analisi di immagine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) Utilizzo schede di campo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OSSERVAZIONI E SUGGERIMENTI:.....
.....
.....

LOGISTICA

Dipartimento o dipartimenti coinvolti:

OSSERVAZIONI E SUGGERIMENTI:.....
.....
.....

ALLEGATO 2

Questionario per la raccolta di informazioni relative al monitoraggio biologico dei laghi



Questionario

Monitoraggio degli elementi di qualità biologica dei

Laghi

ARPA/APPA

DIPARTIMENTO

Nome Compilatore

QUALIFICA

DATA COMPILAZIONE

n° siti da monitorare nel territorio di propria competenza _____

FORMAZIONE

1. Disponete di personale laureato in scienze naturali, biologiche o ambientali SI NO
2. Avete maturato esperienze specifiche in questi settori:
- 2.1 Limnologia fisica SI NO
- 2.2 Limnologia chimica SI NO
- 2.3 Biologia ed Ecologia del **fitoplancton**
- Raccolta di campioni algali SI NO
- Riconoscimento di specie e conteggio SI NO
- Misure di clorofilla algale SI NO
- 2.4 Biologia ed ecologia delle **macrofite acquatiche**
- Riconoscimento di specie SI NO
- Studio delle comunità naturali SI NO
- Mappatura di vegetazione lacustre SI NO
- 2.5 Biologia ed Ecologia della **fauna bentonica**
- Raccolta di campioni di bentos lacustre SI NO
- Riconoscimento di specie e conteggio SI NO
- Misure di densità e biomassa SI NO
- 2.6 Biologia ed Ecologia della **fauna ittica**
- Riconoscimento delle specie SI NO
- Analisi morfometriche SI NO
- Determinazione classi di età SI NO
- Anatomia (dissezioni, conoscenza organi principali) SI NO

2.7 Sistemi informativi territoriali e georeferenziazione

Utilizzo di software per la gestione di dati territoriali (ArcView, Grass, ecc.)

SI NO

Se si, specificare tipo e modello

Utilizzo di GPS e sistemi di posizionamento

SI NO

Se si, specificare tipo e modello

Fotointerpretazione e analisi di immagine

SI NO

Se si, specificare tipo e modello

Osservazioni:

Strumentazione

1. Avete microscopi invertiti dotati di buona risoluzione che potrebbero essere impiegati per il riconoscimento delle specie **fitoplanctoniche**? SI NO

1.1 Illuminazione: potenza lampada _____

1.2 Condensatore: apertura numerica (focale) _____

1.3 Dotazione degli obbiettivi: ingrandimenti
apertura numerica _____

1.4 Software per l'analisi di immagine, per l'acquisizione o la registrazione di immagini dal microscopio NO SI

2. Avete microscopi ottici dotati di buona risoluzione che potrebbero essere impiegati per il riconoscimento dei taxa **bentonici**?

SI NO

2.1 Dotazione degli obbiettivi: ingrandimenti
apertura numerica _____

3. Avete stereomicroscopi che possono essere impiegati per il riconoscimento delle **macrofite** e degli organismi **bentonici**?

SI NO

4. Avete agitatori meccanici e setacci standard calibrati comunemente utilizzati per l'analisi granulometrica dei sedimenti?

NO SI

5. Avete muffole, stufe e bilance analitiche? SI NO

6. Avete a disposizione:

6.1 Verricelli elettrici/manuali SI NO

6.2 Bottiglie per campionamento profondo (bottiglie a strappo o VanDorn) SI NO

6.3 Draghe per il campionamento del bentos (Ponar, Ekman, Petersen) SI NO
specificare tipo, modello e dimensioni _____

6.4 Sonde multiparametriche per la rilevazione di profili in continuo SI NO
se si specificare per quali parametri _____

6.5 ecoscandaglio o ecosonde specificare tipo, modello e software gestione dati	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<hr/>		
6.6 radiometro	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
6.7 videocamera subacquea	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
6.8 GPS specificare tipo e modello	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<hr/>		
6.9 Elettrostorditore specificare tipo e modello	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<hr/>		
6.10 Un set di reti multimaglia "da fondo" e "pelagiche"	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
7. Avete manuali per il riconoscimento di		
fitoplancton	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
macrofite	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
fauna ittica	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
macroinvertebrati	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
8. Disponibilità dati di monitoraggio su		
fitoplancton	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
macrofite	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
fauna ittica	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
macroinvertebrati	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

Osservazioni:

BIBLIOGRAFIA

2. Disponete delle seguenti pubblicazioni utili per l'identificazione tassonomica della **fauna bentonica**?

AA. VV., coordinatore S. RUFFO. 1977-1985. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Collana del progetto finalizzato C.N.R. "Promozione della qualità dell'ambiente", 29 volumi, Verona.

SI NO

Campaioli, S., P.F. Ghetti, A. Minelli e S. Ruffo. 1994. Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane, Volumi I e II. Provincia Autonoma di Trento.

SI NO

Sansoni, G. 1998. Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani. Provincia Autonoma di Trento, 191 pp.

SI NO

Tachet, H., M. Bournaud e P. Richoux. 1984. Introduction a l'étude des macroinvertébrés des eaux douces. II ed, Paris, France.

SI NO

Tarmo Timm, 1999. A Guide to Estonian Annelida. Estonian Academy Publishers, 207 pp.

SI NO

Wiederholm, T. (ed.) 1983. Chironomidae of the Holarctic region. Keys and Diagnoses. Part I: Larvae. Entomologica Scandinavica Supplement 19: 1-457.

SI NO