

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ

**La Direttiva Quadro 2000/60/EU sulle acque:
stato dell'arte della normativa europea**

A cura di Laura Mancini e Rosanna Maria Fidente
Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria

ISSN 1123-3117

Rapporti ISTISAN

07/36

Istituto Superiore di Sanità

La Direttiva Quadro 2000/60/EU sulle acque: stato dell'arte della normativa europea.

A cura di Laura Mancini e Rosanna Maria Fidente

2007, iv, 72 p. Rapporti ISTISAN 07/36

Questo rapporto descrive le attività connesse al recepimento della Direttiva 2000/60/EU e delle Direttive figlie che l'Italia sta portando avanti a livello nazionale ed europeo. I temi trattati riguardano diversi aspetti. La prima parte del rapporto comprende gli aspetti generali gestionali e tecnici della Direttiva Quadro e in particolare lo stato dell'arte sull'attuazione della Direttiva nel nostro Paese: sono stati considerati i problemi che devono essere risolti per raggiungere gli obiettivi, il controllo gestionale dei bacini idrografici e dei distretti in corso di formazione, le sostanze prioritarie e i criteri di qualità, le attività di intercalibrazione dei differenti metodi nazionali per la valutazione biologica dell'acqua. La seconda parte concerne l'ambiente e la salute, l'uso degli indicatori biologici e i patogeni emergenti nelle acque; la terza tratta le acque sotterranee e la nuova Direttiva recentemente pubblicata; la quarta presenta la proposta di Direttiva sulla strategia marina comunitaria; infine l'ultima parte tratta il ruolo dell'informazione ambientale e della partecipazione pubblica.

Parole chiave: Direttiva Quadro delle acque 2000/60/CE, Gestione delle acque, Salute e ambiente

Istituto Superiore di Sanità

The water framework Directive 2000/60/EU: state of the art of the European legislation.

Edited by Laura Mancini and Rosanna Maria Fidente

2007, iv, 72 p. Rapporti ISTISAN 07/36

This report describes the European activities that Italy is carrying out in order to implement the European Water Frame Directive 2000/60/EC and the other recently promulgated directives, deriving from it. The report deals with several aspects of the Directive. The first part contains the management and technical general aspects of the Directive, together with the state of the art of its implementation in our Country: the remaining gaps to reach the targets, the management of the basins and of the districts under construction, the priority substances and the quality criteria, the intercalibration activities of the different national biological water assessment methods are all considered. The second part concerns environmental and health subjects, and the use of biological indicators and water emergent pathogens; the third one considers ground waters and the related newly promulgated directive; the fourth one presents the proposal of a directive for communitarian sea strategy; finally, the last part is about the role of environmental information and of the public participation.

Key words: Water framework Directive 2000/60/CE, Water management, Health and environment

Per informazioni su questo documento rivolgersi a: rosanna.fidente@iss.it.

Il rapporto è disponibile online sul sito di questo Istituto: www.iss.it.

Citare questo documento come segue:

Mancini L, Fidente RM (Ed.). *La Direttiva Quadro 2000/60/EU sulle acque: stato dell'arte della normativa europea*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2007. (Rapporti ISTISAN 07/36).

Presidente dell'Istituto Superiore di Sanità e Direttore responsabile: *Enrico Garaci*
Registro della Stampa - Tribunale di Roma n. 131/88 del 1° marzo 1988

Redazione: *Paola De Castro, Sara Modigliani e Sandra Salinetti*
La responsabilità dei dati scientifici e tecnici è dei singoli autori.

© Istituto Superiore di Sanità 2007

INDICE

Presentazione	iv
Lo stato di avanzamento nella attuazione della Direttiva 2000/60/CE in Italia	1
Introduzione	1
Recepimento della Direttiva Quadro e distretti di bacino	2
Intercalibrazione	4
Monitoraggio	5
Bacini Pilota	6
Piani di tutela delle acque	7
Conclusioni.....	8
Bibliografia.....	8
Qualità e quantità nella gestione integrata dei bacini idrografici nel contesto della Direttiva quadro	9
La proposta di Direttiva sulle sostanze prioritarie in ambienti acquatici superficiali: un'analisi critica	14
Introduzione	14
La proposta di Direttiva	15
Acque potabili	17
Ambiente marino	17
Sedimenti	18
Metalli	18
Individuazione delle sostanze pericolose prioritarie	19
Fonti di inquinamento	20
Monitoraggio	21
Conclusioni	22
Bibliografia.....	22
Esercizio di interconfronto dei sistemi di classificazione biologica dei corpi idrici negli Stati Membri	24
Esercizio di intercalibrazione.....	25
Registro dei siti	26
Tipologie dei fiumi definite all'interno dei GIG	27
Fiumi del Baltico e dell'Europa centrale	27
Fiumi alpini	28
Fiumi dell'area mediterranea	28
Siti di riferimento.....	30
Elementi biologici nella normativa in materia di acque	31
Decreto Legislativo 152/1999 e successive integrazioni. Monitoraggio e classificazione delle acque superficiali	32
Acque destinate al consumo umano	32
Direttiva Quadro sulle acque 2000/60/CE	33
Balneazione.....	34
Acque sotterranee	35
Decreto Legislativo 152/2006.....	35
Strategia marina	35
Bibliografia.....	35

Salute e ambiente: i patogeni emergenti nelle acque	37
Patogeni emergenti.....	37
Conclusioni	40
Bibliografia.....	41
Monitoraggio delle acque sotterranee nella Direttiva Quadro 2000/60/CE e nella Direttiva figlia 2006/118/CE	44
Monitoraggio e Direttiva Quadro.....	45
Cenni al monitoraggio nella Direttiva figlia 2006/118/CE	52
Stato chimico buono e monitoraggio.....	52
Tendenze significative e monitoraggio.....	53
Conclusioni	54
Bibliografia.....	55
La proposta di Direttiva sulla strategia marina comunitaria	56
Il processo di preparazione	56
La proposta di Direttiva	57
Conclusione	60
Bibliografia.....	61
Indagine del WWF sull'applicazione della Direttiva 2000/60/CE in materia di acque	62
Introduzione.....	62
Partecipazione Pubblica	63
Materiale e metodi di indagine.....	64
I risultati dell'indagine.....	65
Conclusioni	68
Ringraziamenti	69
Bibliografia.....	69
Siti consultati.....	71

PRESENTAZIONE

Il sistema normativo che regola il settore delle acque negli ultimi anni è stato radicalmente modificato con l'emanazione della Direttiva Quadro 2000/60/EU e dalle Direttive figlie emanate successivamente. A questo si è aggiunto la diversa consapevolezza della esauribilità della risorsa e l'influenza dei cambiamenti climatici sulla quantità e qualità. Abbiamo quindi davanti a noi anni importanti per adempiere a necessità prioritarie sancite da norme ma indispensabili alla salvaguardia della risorsa idrica e degli ecosistemi acquatici. Questo impegno riguarda tutti i settori di un Paese compreso la ricerca applicata. In particolare il nostro Istituto è impegnato nella maggior parte delle attività che riguardano la *Common Implementation Strategy* (CIS) e nella stesura e sperimentazione di metodi e linee guida. Gli esperti hanno partecipato e stanno partecipando per conto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e per il Ministero della Salute ai percorsi partecipati per la stesura e aggiornamenti della Direttiva Quadro, alla redazione delle Direttive sulle acque sotterranee, alla discussione politica sulla Direttiva per le sostanze prioritarie, alla Direttiva sulla scarsità e inondazioni, balneazione, eutrofizzazione, monitoraggio chimico, intercalibrazione delle componenti biologiche, strategia marina. A questa attività spesso svolta in collaborazione con APAT si è affiancata una attività progettuale al fine di produrre gli strumenti operativi alle norme. Questo rapporto si inserisce in questo contesto e nasce da un incontro seminario svolto in Istituto nel corso del 2005 con la partecipazione della maggior parte dei tecnici impegnati in questo nuovo percorso. I temi trattati riguardano cinque parti. La prima comprende gli aspetti generali gestionali e tecnici della Direttiva Quadro e in particolare lo stato dell'arte sull'attuazione della Direttiva nel nostro Paese e i percorsi da intraprendere per il raggiungimento degli obiettivi, la gestione qualitativa dei bacini idrografici e dei distretti in corso di definizione, le Sostanze Prioritarie e i Criteri di Qualità, lo stato dell'arte delle Attività sull'esercizio di Interconfronto dei Sistemi di Classificazione Biologica dei Corpi Idrici negli Stati Membri. La seconda parte tratta temi connessi all'ambiente e alla salute e all'uso degli indicatori biologici e i patogeni emergenti nelle acque. La terza parte riguarda le acque sotterranee e la nuova Direttiva di recente emanazione. Nella quarta viene presentata la proposta di Direttiva sulla strategia marina comunitaria. Mentre l'ultima parte tratta temi connessi al ruolo dell'informazione ambientale e della partecipazione pubblica.

Ci piace chiudere questa presentazione con una poesia.

Fiumi di guerra

Alle fontane i vecchi

Le donne con i secchi lungo il fiume

E l'aria fischiava di proiettili e schegge,

la banda musicale degli assedi, insieme alle sirene.

Danubio, Sava, Drina, Neretva, Miljacka, Bosna,

ultimi fiumi aggiunti alle guerre del millenovecento,

gli eserciti azzannavano le rive, sgarrettavano i ponti,

luci della città, Chaplin, le luci di quelle città

erano tutte spente.

L'Europa intorno prosperava illesa.

Altre madri in ginocchio attingono alle rive,

dopo che il Volga fermò a Stalingrado la sesta armata di von Paulus

e la respinse indietro e l'inseguì fino all'ultimo ponte sulla Sprea,

affogando Berlino.

Acque d'Europa specchiano ancora incendi.

La Vistola al disgelo illuminata dalle fiamme del ghetto:

non poteva bastare al novecento.

L'acqua in Europa torna a costare l'equivalente in sangue.

Erri De Luca "Opera sull'acqua e altre poesie", Giulio Einaudi Editore 2002

LO STATO DI AVANZAMENTO NELLA ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE IN ITALIA

Claudio Fabiani
Dipartimento Tutela delle Acque, APAT, Roma

Introduzione

Con l'emanazione del Decreto Legislativo n. 152 del 2006 sulle norme in materia ambientale sono state in parte recepite le disposizioni della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE. Contemporaneamente sono state sviluppate iniziative per il completamento su tutto il territorio nazionale delle strutture tecniche e degli enti gestori competenti nel settore acque (bacini, Ambiti Territoriali Ottimali-ATO, Agenzie) e si sono adeguati gli strumenti operativi e tecnici per il monitoraggio e la tutela delle risorse (rete nazionale di monitoraggio, piani di bacino e piani di tutela, centro di documentazione) in un'ottica conforme alle prescrizioni della Direttiva quadro. Nell'ambito della Strategia Comune che gli Stati Membri della UE si sono dati per verificare le criticità di attuazione delle prescrizioni della Direttiva, l'Italia partecipa attivamente sotto il coordinamento del Ministero dell'ambiente e di APAT ai GdL che "sperimentano" gli aspetti tecnici di applicazione della Direttiva: Bacini Pilota (Tevere, Cecina), Registro dei siti di intercalibrazione (presso ISPRA).

In ambito metodologico parte delle prescrizioni tecniche del DL.vo 152/1999 risultano conformi a quanto richiesto dalla *Water Framework Directive* (WFD) ma alcune metodiche dovranno essere sviluppate a livello nazionale soprattutto per il monitoraggio degli elementi di qualità biologica (macrofite, diatomee, fitobentos, zooplacton, pesci, ecc).

La Direttiva Quadro 2000/60/CE, nota come WFD, istituisce un quadro per la politica comunitaria in materia di acque per i prossimi decenni. La Direttiva risponde all'esigenza di rendere omogeneo lo scenario normativo estremamente variegato dei singoli Stati Membri per perseguire una politica coerente di tutela delle acque; stabilire le premesse per un cambiamento radicale dell'uso sostenibile delle risorse idriche, affermando che l'uso delle stesse deve essere compatibile con l'ambiente, deve rispondere alle necessità delle generazioni future tenendo presente che la disponibilità della risorsa non è illimitata e non è priva di valore economico.

I rilevanti problemi istituzionali, strutturali, di pianificazione e operativi che ogni Stato Membro sta affrontando hanno suggerito l'avvio di una Strategia Comune approvata dalla Commissione e dagli Stati Membri per sviluppare un approccio condiviso e strumenti metodologici concordati che siano di aiuto nel sostenere i processi di attuazione della Direttiva.

L'Italia, attraverso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio si avvale del supporto tecnico e organizzativo dell'APAT e delle Istituzioni di riferimento nel settore delle acque, è fortemente coinvolta nella Strategia Comune partecipando all'esercizio di intercalibrazione delle metodologie di definizione delle reti di monitoraggio e di valutazione dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali, che coinvolge obbligatoriamente tutti gli Stati Membri e al test delle Linee Guida (1) predisposte dalla Commissione e dal Comitato Strategico dei Direttori delle Acque per l'attuazione delle prescrizioni tecniche della Direttiva nei Bacini Pilota che per l'Italia sono il Tevere e il Cecina.

L'impegno generale per lo sviluppo della Strategia Comune e quello specifico sul monitoraggio dovranno vedere un sempre più attivo coinvolgimento delle Regioni tramite le

Agenzie Ambientali e delle Autorità di bacino per il censimento e la classificazione dei corpi idrici significativi.

Inoltre sono stati avviati specifici programmi di ricerca e sviluppo finanziati dal Ministero e dall'APAT, anche tramite le attività del Centro Tematico Nazionale Acque Interne e Marine , per l'adeguamento delle metodologie.

Resta comunque necessario un ulteriore e significativo sforzo organizzativo e finanziario perché le scadenze temporali previste dalla WFD per conseguire l'obiettivo ambientale complessivo di un buono stato ecologico per tutti i corpi idrici nel 2015, sono molto impegnative e stringenti (Tabella 1).

Tabella 1. Scadenze attuative della Direttiva 2000/60/CE: le prime fasi

Fasi	Obiettivi	Scadenza
Fase 1	Recepimento della WFD nella legislazione nazionale Identificazione dei distretti di bacini idrici	2003
Fase 2	Identificazione delle condizioni di riferimento e definizione della rete di intercalibrazione Test delle Linee Guida nei Bacini Pilota	2004
Fase 3	Caratterizzazione dei distretti di bacini: Pressioni, Impatti e aspetti economici (report ex art. 5)	2005
Fase 4	Programmi di monitoraggio	2006
Fase 5	Piano di Gestione dei Bacini Idrici	2009

Attualmente l'Italia è impegnata attivamente nelle fasi "tecniche" relative alla intercalibrazione e al test delle linee guida nei bacini pilota. Il previsto registro dei siti , che sarà gestito dal centro di Ispra è stato approvato e ufficializzato.

Si sta inoltre completando la rete di monitoraggio anche se sono richiesti sviluppi e verifiche più accelerati delle metodiche biologiche per la definizione dello stato di qualità ecologico ancora non diffusamente utilizzate su tutto il territorio nazionale.

Recepimento della Direttiva Quadro e distretti di bacino

Prima dell'emanazione del Decreto Legislativo 152/2006 l'insieme normativo si era ulteriormente arricchito con un serie di decreti attuativi di singoli articoli della 152/1999 riguardanti le modalità di informazione sullo stato delle acque (art. 3, DM 18 settembre 2002, n. 198), e sulla classificazione dello stato ambientale (art. 3, DM 19 agosto 2003, n. 152), regolamento per il riutilizzo delle acque reflue (ex art. 26 DM 12 giugno 2003, n. 185), regolamento per la fissazione degli standard di qualità ambientale per le sostanze pericolose includendo le sostanze prioritarie dell'all.X della WFD (DM 6 novembre 2003, n. 367), gestione degli invasi (ex art. 40, DM 30 giugno 2004), predisposizione del bilancio idrico comprendente i criteri per la definizione del deflusso minimo vitale (DM 28 luglio 2004).

Il ritardo nel recepimento formale della Direttiva come previsto dalla legge comunitaria di delega al Governo n. 306 del 2003 ha determinato un ritardo critico nel definire di fatto i soggetti titolari per l'attuazione complessiva della WFD e impedito la redazione del rapporto ex art. 5 della WFD che avrebbe consentito un inquadramento territoriale complessivo del

problema attraverso la caratterizzazione delle pressioni, degli impatti e con la stima economica degli usi delle risorse.

Il problema essenziale di cui si attende una soluzione è la definizione dei distretti di bacino e delle loro autorità (2), cioè della unità territoriale per l'attuazione del Piano di gestione del bacino con competenze che vanno ben oltre quelle delle attuali autorità di bacino. Non si tratta evidentemente solo di una ripartizione geografica del territorio nazionale ma di una rilevante operazione di razionalizzazione e integrazione di competenze tra i numerosi soggetti titolari attualmente operativi in tema di risorse idriche Regioni, Autorità di bacino, ATO. Da un punto di vista tecnico, tenuto conto della conformazione geografica della Penisola, l'identificazione dei distretti potrebbe essere effettuata prendendo in considerazione l'area d'impatto delle acque superficiali nei confronti delle aree costiere quali recettori finali. Alcuni possibili scenari, allo stato attuale solo ipotetici, sono rappresentati nelle Tabelle 2 e 3. Si va da 12 a 20 distretti.

Tabella 2. Distretti corrispondenti ai distretti idrografici

N.	Denominazione	Tipologia	Superficie (Km ²)	Superficie nazionale (%)
1	Triveneto	Interregionale (anche bacini nazionali)	39.855	13
2	Po	Nazionale	71.057	24
3	Romagna-Marche	Interregionale	18.230	6
4	Abruzzo-Molise	Interregionale	15.233	5
5	Puglia	Regionale	19.366	6
6	Calabria-Lucania	Interregionale	25.075	8
7	Sicilia	Regionale	25.703	9
8	Sardegna	Regionale	24.090	8
9	Campania	Regionale	13.590	4
10	Lazio-Umbria	Interregionale	25.664	8
11	Toscana	Regionale	22.990	8
12	Liguria	Regionale	5.420	2
	ITALIA		301.328	100

Tabella 3. Distretti derivati dalla rete nazionale di bacini

N.	Denominazione	Tipologia	Superficie (Km ²)	Superficie nazionale (%)
1	Alto Adriatico	Nazionale/Regionale	22.240	7
2	Adige	Nazionale	12.100	4
3	Po	Nazionale	71.057	24
4	Reno & Romagna	Interregionale/Regionale	8.640	3
5	Conca & Marecchia	Interregionale	1.720	1
6	Tronto & Marche	Interregionale/Regionale	9.990	3
7	Abruzzo & Molise	Interregionale/Regionale	13.370	4
8	Ofanto e Puglia	Interregionale/Regionale	23.450	8
9	Basilicata	Interregionale/Regionale	9.210	3
10	Calabria	Regionale	14.820	5
11	Sicilia	Regionale	25.703	9
12	Sardegna	Regionale	24.090	8
13	Sele	Interregionale/regionale	5.760	2
14	Liri, Garigliano, Volturno e Campania	Nazionale/Regionale	12.440	4
15	Tevere	Nazionale	17.375	6
16	Lazio	Regionale	5.720	2
17	Toscana	Interregionale/Regionale	11.770	4
18	Arno	Nazionale	9.116	3
19	Magra	Interregionale	1.700	1
20	Liguria	Regionale	3.123	1
	ITALIA		301.328	100

L'ipotesi si completa con l'insieme dei bacini transfrontalieri che sono, evidentemente, una priorità della UE ma per i più importanti dei quali esistono già convenzioni internazionali per una loro gestione coerente. Tra i principali bacini transfrontalieri si ricordano: il Rodano (Svizzera, Francia, Italia), il Reno (Svizzera, Italia, Germania, Francia, Lussemburgo, Belgio, Olanda), il Danubio (Germania, Svizzera, Austria, Repubblica Ceca, Slovacchia, Ungheria, Italia, Slovenia, Croazia, Bosnia-Herzegovina, Serbia-Montenegro, FYROM, Bulgaria, Romania, Ucraina, Polonia, Moldavia, Svizzera), il Po (Svizzera, Italia), l'Isonza (Italia, Slovenia).

In genere è ancora insufficiente l'iniziativa e il contributo nazionale in questi bacini.

Intercalibrazione

L'Italia partecipa all'esercizio di intercalibrazione nell'ambito di tre gruppi geografici GIG (*Geographic Intercalibration Group*): Alpino, Mediterraneo e Centrale.

Le tipologie e i siti selezionati da ogni Stato Membro per la definizione della rete di intercalibrazioni sono state approvate in data 17 agosto 2005 con un testo definitivo approvato il precedente mese di maggio "Decisione sulla definizione del registro dei siti della rete di intercalibrazione in accordo alla Direttiva 2000/600/CE" (3). Il documento elenca tutte le tipologie e i corpi idrici inseriti dagli Stati Membri nella rete.

Nel GIG Alpino sono state individuate per l'Italia sulla base di parametri quali altitudine, geomorfologia, profondità media, geologia, alcalinità e dimensioni due tipologie di interesse nazionale corrispondenti a 4 laghi di tipologia L-AL3 (Caldonazzo, Como Garda, Mezzola) e 7 alla tipologia L-AL4 (Caldaro, Candia, Endine Piano, Montorfano, Segrino, Maggiore). Più numerosi i laghi nel GIG Mediterraneo corrispondenti alle tipologie L.M-7 (Alto Flumendosa, Gusana, Cucchinadorza) e 3 nella tipologia L-M-8 (Medio Flumendosa, Mulargia, Punta Gennarta).

Uno dei problemi principali è la selezione degli elementi di qualità da sottoporre all'intercalibrazione in quanto non tutti gli Stati Membri interessati ad un determinato GIG dispongono di dati da comparare. Attualmente, per i laghi sono stati selezionati i parametri clorofilla a, trasparenza e ossigeno.

È stato inoltre evidenziato che in alcuni casi (laghi vulcani del Lazio) pur trattandosi di corpi idrici significativi essi costituiscono una tipologia specifica italiana e quindi non soggetta all'esercizio di intercalibrazione.

Nel caso dei fiumi si sono selezionate tipologie Alpine, Centrali e Mediterranee rappresentate, sulla base dei parametri altitudine, area di bacino, geomorfologia, geologia e regime di flusso, da 4 tipologie mediterranee (47 corpi idrici), 2 alpine (2 corpi idrici) e una centrale (3 corpi idrici). Infine sono state identificate 4 tipologie costiere sulla base della natura dei fondali e della profondità.

Più complessa e non definita la tipizzazione delle acque di transizione per le quali è in corso un censimento nazionale (APAT e ICRAM) e una analisi degli elementi di qualità per la loro caratterizzazione. In effetti questi importanti corpi idrici sono ad oggi più oggetto di tutela per scopi produttivi e di uso ricreativo che per finalità di monitoraggio.

La rete di intercalibrazione così definita è un sottoinsieme della più generale rete nazionale di monitoraggio per la verifica dell'efficacia dei piani e delle misure di tutela che saranno adottati.

Attualmente è in corso la valutazione degli elementi di qualità dei siti indicati come siti rappresentativi delle condizioni di riferimento tipiche di uno stato elevato e buono. Lo scopo è elaborare la scala di classificazione della qualità ecologica di tutti i corpi idrici in termini di

scostamento percentuale dei valori degli elementi biologici di qualità dai valori di riferimento elevato e buono.

Monitoraggio

Dalla emanazione del DL.vo le Regioni ed il Sistema delle Agenzie ambientali hanno in corso una intensa attività per adeguare la rete di monitoraggio alle nuove esigenze normative sia nazionale sia comunitarie. Una chiara evidenza del processo si ha dai dati riportati nell'Annuario "Dati Ambientali" che APAT presenta ogni anno dal 2000.

Attualmente la consistenza della rete nazionale che risponde almeno ai requisiti del DL.vo 152/1999 per la definizione dello stato ecologico e che comunque andrà ulteriormente modificata e adattata ai requisiti più ampi della WFD in termini di elementi di qualità da monitorare, può riassumersi nei dati della Tabella 4 relativi ai fiumi e laghi e acque sotterranee.

Tabella 4. Consistenza della rete nazionale di monitoraggio del DL.vo 152/1999* (4)

Categoria di corpo idrico	Rete di monitoraggio
Fiumi	17 Regioni (escluse Puglia, Basilicata e Calabria) 89 Bacini 186 corsi d'acqua 618 siti
Laghi	12 Regioni 5 bacini lacustri e sottobacini 99 laghi 109 stazioni
Acque costiere	Tutte le regioni costiere(8.000 km) 216 stazioni TRIX su 386 totali (acqua, sedimenti e biota)

* APAT, Annuario Dati Ambientali 2004 (4)

La rete nazionale non è quindi ancora adeguata a garantire una completa copertura territoriale ed è carente anche per la tipologia dei corpi idrici monitorati (assenza di acque di transizione e corpi idrici artificiali). Inoltre dal punto di vista metodologico due sostanziali adeguamenti alla WFD sono necessari.

Il primo riguarda l'inclusione nei programmi di monitoraggio degli elementi di qualità biologica richiesti (Tabella 5) (1).

Il secondo elemento sostanziale riguarda la programmazione delle attività di monitoraggio. In genere le procedure nazionali prevedono un piano annuale di monitoraggio complessivo. La WFD prescrive tre tipi di monitoraggio. Il monitoraggio di sorveglianza tra due successivi piani di bacino per verificare il conseguimento degli obiettivi ambientali, il monitoraggio operativo per i corpi idrici che l'analisi delle pressioni e degli impatti indica come corpi idrici a rischio nel conseguimento degli obiettivi, il monitoraggio di studio per approfondire fenomeni non pienamente compresi.

Il monitoraggio operativo è fondamentale perché tende a verificare l'efficacia delle misure per il miglioramento dello stato di qualità delle acque ed è quindi rivolto essenzialmente agli elementi che rendono il corpo idrico di qualità ecologica inferiore a buono. Questo programma è quindi più frequente nell'intervallo temporale di un piano di tutela.

Tabella 5. Elementi di qualità richiesti obbligatoriamente dalla WFD per il monitoraggio dello stato ecologico dei fiumi e laghi

Categoria di corpo idrico	Rete di monitoraggio
Macroinvertebrati <i>Fitobentos</i>	Abbondanza, Composizione, Presenza Taxa sensibili, Diversità Abbondanza, Composizione, Presenza Taxa sensibili Ciclo vitale/ Struttura età
<i>Macrofite</i>	Abbondanza Composizione Presenza Taxa sensibili (raccomandati per laghi e fiumi)
<i>Fitoplacton</i>	Abbondanza, Composizione, Frequenza Bloom/Intensità Biomassa (raccomandati per fiumi)

Bacini Pilota

Con la partecipazione del Ministero dell'Ambiente, della tutela del Territorio e del Mare, le Regioni, le Agenzie ambientali, le Istituzioni di ricerca e gli NGOs (*Non Governmental Organizations*), le attività svolte dai bacini pilota intendono verificare sul campo la fattibilità delle proposte metodologiche incluse nelle linee guida per l'implementazione della WFD elaborate dalla Commissione e dagli Stati Membri. Il primo obiettivo è predisporre un rapporto come richiesto dall'art. 5 della Direttiva che prefigura il rapporto di caratterizzazione dei distretti di bacino e definisce le basi per elaborare il piano di gestione, il *River Basin Management Plan* (RBMP) (5).

Il Bacino Pilota Tevere ha scelto di analizzare le linee guida relative alla caratterizzazione delle acque superficiali e sotterranee del bacino, all'analisi degli impatti, alla definizione delle aree protette e all'analisi economica.

L'identificazione e la caratterizzazione dei corpi idrici, appartenenti a 8 tipologie fluviali e quattro lacustri, si è ricorso alle metodologie nazionali previste dal DL.vo 152/1999 evidenziando le loro carenze in relazione ai requisiti della WFD. Gli invasi che saranno successivamente analizzati come corpi idrici fortemente modificati (HMWB, *Highly Modified Water Body*) sono stati assimilati in una prima fase ai laghi.

Il test ha consentito di elaborare una metodologia specifica per i corpi idrici sotterranei identificati come unità di ricarica e classificati in 28 differenti strutture idrogeologiche. Questo contributo metodologico è risultato anche a livello comunitario molto significativo per caratterizzare le interazioni acque superficiali e acque sotterranee sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo.

L'analisi economica è stata impostata in tre fasi: identificazione della domanda e analisi dei costi, stima del recupero dei costi anche ambientali, stima dei costi-benefici dei programmi di misura.

È stato elaborato un registro completo delle aree protette comprensivo delle zone vulnerabili ai nitrati e delle aree sensibili per gli usi idropotabili.

L'analisi dei rischi per i corpi idrici soggetti a pressioni che possono compromettere il raggiungimento degli obiettivi di qualità è stata basata sulla classificazione attuale dello stato ecologico e sulla valutazione delle misure necessarie per prevenire o rimuovere il degrado. In particolare la considerazione dei corpi idrici HMWB in un bacino ad elevato impatto antropico e con estese regolazioni del reticolo idrico pone problemi metodologici rilevanti e non risolti.

Complessivamente l'applicazione delle linee guida della WFD appare molto utile anche se evidenzia alcune criticità applicative: tipizzazione dei diversi corpi idrici, disponibilità di informazioni sugli elementi di qualità biologica, stima delle correlazione tra stato chimico, stato

biologico e quantità. Per quest'ultimo aspetto è rilevante la difficoltà di valutare i bilanci ideologici a scala locale e di bacino in aree a forte oscillazione della domanda e con un non completamente definito modello concettuale dei corpi idrici sotterranei.

Piani di tutela delle acque

Entro la fine del 2004 le Regioni dovranno predisporre un Piano di Tutela delle Acque (PTA) ai sensi dell'art. 44 del DL.vo 152/1999 e tenendo conto degli orientamenti e dei criteri previsti dalla WFD. Il PTA costituisce parte integrante del Piano di Gestione del bacino richiesto dalla Direttiva Quadro e che prevede la caratterizzazione del bacino, il censimento delle risorse e dei corpi idrici includendo l'identificazione di siti di riferimento di qualità elevata, l'analisi degli impatti e delle pressioni per identificare i corpi idrici a rischio di non conseguire l'obiettivo di un buono stato ecologico, l'identificazioni delle sorgenti puntuali e diffuse di inquinamento, le aree protette, le zone vulnerabili, gli obiettivi ambientali e i programmi di misure per il risanamento e la tutela. Il Piano deve comprendere inoltre l'analisi economica degli usi al fine di un recupero dei costi e le misure per favorire la partecipazione pubblica.

Il Decreto 152/1999 (art. 44) attribuisce alle regioni il compito di redigere i PTA delle acque per ogni bacino idrografico appartenente al proprio territorio e coordinandosi tra loro e con le Autorità di bacino per i bacini interregionali.

Già la legge 183/89, che disciplina la tutela del suolo, introdusse il ruolo dell'Autorità di bacino, quale programmatore e pianificatore di opere, attraverso l'adozione di Piani di bacino, Piani stralcio e Schemi revisionali programmatici. Il legislatore, in parte, con la legge 183/89 e, in parte, con norme successive, ha comunque previsto una certa gradualità, nella formazione del piano di bacino e la facoltà, di mettere a punto altri strumenti più agili, più facilmente adattabili alle specifiche esigenze dei diversi ambiti territoriali e più efficaci nei confronti di problemi urgenti e prioritari o in assenza di precedenti regolamentazioni. Tali strumenti sono, gli schemi revisionali e programmatici, i piani stralcio e le misure di salvaguardia. I piani stralcio sono atti settoriali, o riferiti a parti dell'intero bacino, che consentono un intervento più efficace e tempestivo in relazione alle maggiori criticità e urgenze. All'adozione del piano di bacino le disposizioni di cui sopra saranno integrate e coordinate in un quadro unitario per l'intero territorio e per le materie di pertinenza.

Questa impostazione di fatto risponde ai requisiti della WFD la quale norma comunque individua del responsabile del distretto di bacino il referente principale del lavoro.

Di fatto non tutte le Regioni hanno presentato il PTA e comunque quelli già disponibili evidenziano comunque la necessità di un ulteriore approfondimento per meglio rispondere alla WFD. In particolare, ed era inevitabile causa il ritardo metodologico dell'intero sistema, gli obiettivi ambientali non corrispondono a quelli della Direttiva per la non disponibilità di fondamentali metodi biologici di monitoraggio.

I censimenti delle risorse non comprendono tutte le tipologie di corpi idrici e le reti di monitoraggio non hanno sufficiente copertura territoriale specie per le acque sotterranee.

La identificazione delle fonti puntuali e diffuse di inquinamento risente spesso della mancanza di catasti degli scarichi adeguati e informatizzati con particolare riguardo agli scarichi industriali.

La conoscenza territoriale deve essere approfondita per una migliore comprensione degli impatti dell'inquinamento diffuso.

Due aspetti appaiono particolarmente critici perché le misure previste non sembrano adeguata: il monitoraggio delle quantità e degli usi delle risorse e il monitoraggio delle sostanze pericolose prioritarie a fronte degli standard ambientali fissati dal DM 6 novembre 2003, n. 367. Sono note le difficoltà tecniche e finanziarie per affrontare questi temi ma d'altro canto senza risolvere queste criticità si mancheranno certamente gli obiettivi ambientali che si intendono conseguire.

Scarsa è l'analisi sull'economia degli usi dell'acqua spesso limitata alle previsioni tariffarie delle ATO. In effetti il principio del recupero dei costi ad impatti sociali sostenibili, che è uno dei principi fondamentali della WFD riguarda uno spettro di elementi di costo molto più ampio delle tariffe dei gestori delle ATO. In questo senso la misurazione dei consumi nei vari settori di uso deve essere un elemento fondamentale dei programmi di gestione.

Ultima carenza significativa nei piani di tutela riguarda le misure atte a sviluppare la partecipazione pubblica che non può limitarsi alla consuetudine nazionale che identifica nel "pubblico" solo il cittadino organizzato in una associazione o movimento ma riguarda tutti i diversi soggetti della società civile.

Conclusioni

L'attuazione della WFD in Italia per recuperare alcuni ritardi già accumulati richiede un rapido processo di recepimenti non solo per annullare i provvedimenti di sanzione in atto (recepimento, identificazione di distretti, report art. 5) ma anche per avviare decisamente il sistema nazionale in un organico progetto di implementazione della norma.

Molte iniziative organizzative e metodologiche sono in corso anche in condizioni finanziarie totalmente inadeguate, derivate sia dalle attività di intercalibrazione e dei bacini pilota ma anche da iniziative specifiche assunte in particolare dalle Agenzie ambientali: metodi biologici (macrofite, diatomee, pesci), sviluppo di indici integrati idromorfologici, cartografie tematiche, sviluppo di DB dedicati quali il Sistema 152 integrato nel Sistema Informativa Nazionale Ambientale SINAnet, l'attivazione dei Punti Focali Regionali come nodi per la gestione dei flussi informativi, la definizione degli standard informativi tra cui il reticolo idrografico APAT in scala 1:250.000 che è la scala prescelta per il reporting della EFD, la partecipazione allo sviluppo del WISE cioè del *Water Information System for Europe* verso cui convergeranno gli obblighi di reporting della WFD.

Tra gli aspetti più critici per l'attuazione della WFD vanno segnalati: l'organizzazione territoriale dei distretti, la conoscenza delle disponibilità e degli usi effettivi delle risorse e la loro distribuzione geografica, l'aggiornamento dei catasti industriali degli scarichi, il completamento della rete di monitoraggio per tutte le tipologie di corpi idrici, il definitivo assestamento del SINAnet.

Tuttavia si sente la necessità di una organica iniziativa nazionale, fortemente coordinata e integrata sia con percorsi formativi diffusi e capillari che agevolino l'adeguamento delle nuove competenze tecniche necessarie e con provvedimenti che sviluppino in modo concreto una diffusa partecipazione pubblica.

Bibliografia

1. Europa. Commissione UE, Linee Guida per l'Implementazione della Direttiva 2000/60/CE. Disponibile all'indirizzo: http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?!=/framework_directive&vm=detailed&sb=Title; ultima consultazione 19/10/2007.
2. Europa. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities L 327 del 22/12/2000.
3. APAT. Annuario Dati Ambientali 2004. Roma 2005. Disponibile all'indirizzo: http://www.apat.gov.it/site/_contentfiles/00140000/140076_Annuario_2004_Versione2.pdf; ultima consultazione 5/10/2007.
4. Autorità di Bacino Tevere. Provisional Article 5 Report, Roma 2005. Disponibile all'indirizzo: http://www.abtevere.it/prb/inglese/index_ing.htm; ultima consultazione 5/10/2007.

QUALITÀ E QUANTITÀ NELLA GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI NEL CONTESTO DELLA DIRETTIVA QUADRO

Giorgio Pineschi (a), Giorgio Caponi (b), Andrea Bianco (b), Matteo Barile (a)

(a) *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio/SOGESID*

(b) *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

Le strategie di tutela delle acque non possono prescindere dalla considerazione del fatto che quantità e qualità sono due aspetti inseparabili ai fini del raggiungimento degli obiettivi ambientali: senza un'adeguata quantità non è possibile raggiungere gli standard qualitativi previsti per i corpi idrici superficiali e sotterranei. La quantità è importante per garantire il sostentamento degli ecosistemi acquatici e supportare gli habitat e le biocenosi tipiche. Elevate portate consentono la ricarica degli acquiferi e l'accumulo di risorsa negli invasi, mitigando gli effetti degli eventi siccitosi sugli ecosistemi e sugli usi. Maggiore quantità significa anche poter contare sia sulla capacità di diluizione delle sostanze inquinanti sia sul naturale potere di autodepurazione proprio di un corpo idrico ricco di biocenosi. Senza questi elementi il raggiungimento degli obiettivi di qualità può essere pregiudicato rendendo vani gli interventi di tutela progettati.

Sebbene la Direttiva Quadro sulle acque 2000/60/CE (WFD) sia uno strumento fondamentalmente impostato sui temi della tutela qualitativa, la necessità di applicare un approccio integrato per gli aspetti quantitativi e qualitativi è riconosciuto in più punti della Direttiva stessa ed in particolare nelle seguenti affermazioni contenute in premessa:

1. Lo stato quantitativo di un corpo idrico sotterraneo può influire sulla qualità ecologica delle acque superficiali e sugli ecosistemi terrestri connessi a tale corpo idrico sotterraneo.
2. Ai fini della protezione ambientale, è necessario integrare maggiormente gli aspetti qualitativi e quantitativi delle acque superficiali e sotterranee tenendo conto delle condizioni naturali di scorrimento delle acque nel ciclo idrologico.
3. Sotto il profilo quantitativo, è opportuno istituire principi generali per limitare l'estrazione e l'arginazione delle acque, al fine di garantire uno sviluppo sostenibile sotto il profilo ambientale dei sistemi idrici interessati.

Nonostante queste importanti premesse, la Direttiva sviluppa il tema della tutela integrata quali-quantitativa in una forma che, almeno per i corpi idrici superficiali, può essere definita indiretta. La WFD, infatti, mentre per le acque sotterranee assume tra gli obiettivi il raggiungimento del buono stato quantitativo, per i corpi idrici superficiali la quantità viene considerata nel contesto dello stato ecologico attraverso gli elementi di qualità idromorfologica.

In particolare, con riferimento a quanto stabilito nell'allegato V:

1. Per il buono stato ecologico delle acque dolci superficiali (fiumi e laghi), il regime idrologico deve essere "coerente con il raggiungimento dei valori specificati per gli elementi di qualità biologica" per le corrispondenti condizioni di buono stato ecologico. Fissare delle condizioni di riferimento implica fissare gli elementi di qualità biologica che rendono un corpo idrico superficiale in stato ecologico "elevato", quindi non implicano esplicitamente un rapporto tra condizioni di riferimento e stato quantitativo. Questo rapporto si fa esplicito nella definizione di stato ecologico, "espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque

superficiali”, perché uno stato ecologico sia definito come “elevato” sono infatti fissate condizioni idromorfologiche e fisico-chimiche.

Per quanto riguarda le acque sotterranee la Direttiva esplicita invece meglio l'importanza dello stato quantitativo già nelle definizioni. “Stato quantitativo” è infatti definito come espressione del grado in cui un corpo idrico sotterraneo è modificato da estrazioni dirette e indirette. Più nello specifico la Direttiva precisa nell'articolato i rapporti tra raggiungimento degli obiettivi e alterazioni dello stato quantitativo.

2. Per il buono stato quantitativo delle acque sotterranee, “il livello di acque sotterranee nel corpo idrico sotterraneo è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili. Di conseguenza, il livello delle acque sotterranee non subisce alterazioni antropiche tali da:
 - impedire il conseguimento degli obiettivi ecologici specificati all'articolo 4 per le acque superficiali connesse,
 - comportare un deterioramento significativo della qualità di tali acque,
 - recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.

Inoltre, alterazioni della direzione di flusso risultanti da variazioni del livello possono verificarsi, su base temporanea o permanente, in un'area delimitata nello spazio; tali inversioni non causano tuttavia l'intrusione di acqua salata o di altro tipo né imprimono alla direzione di flusso alcuna tendenza antropica duratura e chiaramente identificabile che possa determinare siffatte intrusioni.”

L'approccio della Direttiva alla tutela quali-quantitativa assume caratteristiche più precise e puntuali nell'Allegato 7, dove sono specificati i contenuti dei Piani di Gestione dei Bacini Idrografici (RBMP - *River Basin Management Plans*). Tra le informazioni da inserire nei Piani di Gestione, possono essere sottolineate le seguenti che hanno una diretta ricaduta sugli aspetti quantitativi.

Per le acque superficiali:

- rappresentazione cartografica dell'ubicazione e del perimetro dei corpi idrici e segnalazione delle condizioni di riferimento per i tipi di corpo idrico superficiale (Allegato VII, punto 1.1).

Per le acque sotterranee:

- Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee, comprese le stime delle pressioni sullo stato quantitativo delle acque, estrazioni comprese (Allegato VII, punto 2).
- Mappa delle reti di monitoraggio istituite ai fini dell'articolo 8 e dell'Allegato V e rappresentazione cartografica dei risultati dei programmi di monitoraggio effettuati a norma di dette disposizioni per verificare lo stato delle acque sotterranee (stato chimico e quantitativo) – (Allegato VII, punto 4).

Inoltre l'allegato VII prevede che il RBMP contenga anche:

- L'elenco degli obiettivi ambientali fissati a norma dell'articolo 4 per acque superficiali, acque sotterranee e aree protette, compresa in particolare la specificazione dei casi in cui è stato fatto ricorso al conseguimento graduale degli obiettivi, agli obiettivi ambientali meno rigorosi e al deterioramento temporaneo determinato da cause di forza maggiore (di cui all'articolo 4, paragrafi 4, 5, 6 e 7 e all'Allegato VII, punto 5).
- La sintesi dell'analisi economica sull'utilizzo idrico prescritta dall'articolo 5 e dall'Allegato III (Allegato VII, punto 6).
- La sintesi dei controlli sull'estrazione e l'arginamento delle acque, con rimando ai registri e specificazione dei casi in cui sono state concesse esenzioni a norma dell'articolo 11, paragrafo 3, lettera e) - Allegato VII, punto 7.4.

La Direttiva prevede, quindi, che nei Piani di Gestione bacino sia inclusa un'analisi delle pressioni antropiche sulla quantità e dei conseguenti impatti (sia ambientali che economici) e siano tenuti in considerazione gli effetti determinati da "cause di forza maggiore" (quali alluvioni e siccità prolungate) secondo una logica propria della gestione del rischio.

L'implementazione di questi elementi, riconosciuti essenziali dalla Direttiva, implica la valutazione della disponibilità di risorse idriche e la considerazione degli aspetti quantitativi nella definizione delle condizioni di riferimento; questi, infatti, supportano l'individuazione dei requisiti degli elementi di qualità biologica in stato ecologico "elevato", cioè nelle condizioni in cui sono assenti o poco rilevanti le attività antropiche.

La possibilità di perseguire un obiettivo realisticamente raggiungibile per un dato corpo idrico è infatti legata al riconoscimento delle caratteristiche idromorfologiche del corpo idrico stesso e delle specificità meteorologiche del bacino idrografico di cui fa parte. Per l'area mediterranea, ad esempio, sarà necessario definire, nel pieno rispetto dei requisiti della Direttiva, le condizioni di riferimento, tenendo conto dei particolari regimi di portata e delle escursioni di livello idrico a cui sono sottoposti naturalmente i corpi idrici di questa regione. Questa impostazione, lungi dal voler eludere gli obblighi comunitari, è invece pienamente basata sulla logica del mantenimento bilancio idrico di bacino e del rispetto del deflusso minimo vitale. La definizione del bilancio idrico, infatti, richiede la stima degli apporti (naturali e artificiali) e dei consumi (per gli usi civili, industriali, agricoli, ecc.): la differenza tra questi fattori deve garantire, su ciascun tratto omogeneo, una portata o un livello idrico capace di sostenere le biocenosi tipiche di quel corpo idrico.

A livello nazionale questi concetti sono ampiamente sviluppati già nella Legge 183/89 che prescrive, tra gli obiettivi dell'attività di programmazione, pianificazione e attuazione, la "razionale utilizzazione delle risorse idriche superficiali e profonde, garantendo comunque che l'insieme delle derivazioni non pregiudichi il minimo deflusso costante vitale degli alvei sottesi".

La Legge "Galli" n. 36/1994 sviluppa ulteriormente il concetto e prescrive che l'Autorità di bacino definisca il "bilancio idrico", introducendo così uno strumento strategico per la pianificazione di bacino atto a garantire sia il soddisfacimento dei bisogni antropici e sia una portata in grado di salvaguardare le caratteristiche idromorfologiche del corpo idrico, la qualità delle acque nonché le biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali. A questo proposito risulta di particolare interesse l'articolo 3, punto 3 in cui è previsto che "nei bacini idrografici caratterizzati da consistenti prelievi o da trasferimenti, sia a valle che oltre la linea di displuvio, le derivazioni sono regolate in modo da garantire il livello di deflusso necessario alla vita degli alvei sottesi e tale da non pregiudicare il patrimonio idrico, la vivibilità dell'ambiente, l'agricoltura, la fauna e la flora acquatiche i processi geomorfologici e gli equilibri idrologici". Tale definizione è peraltro contenuta nel DL.vo 152/1999 che, oltre a demandare alle regioni e al Piano di Tutela delle acque la definizione quantitativa del minimo deflusso vitale, all'allegato 4 richiede che venga effettuata "un'analisi integrata dei diversi fattori che concorrono a determinare lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici (omissis) dove in particolare vanno presi in considerazione quelli riguardanti la situazione quantitativa del corpo idrico in relazione alle concessioni in atto (omissis)".

In questo quadro si inserisce il Decreto 28 luglio 2004 recante, secondo quanto previsto dal DL.vo 152/1999, le linee guida per la predisposizione del bilancio idrico di bacino, comprensive dei criteri per il censimento delle utilizzazioni in atto e per la definizione del minimo deflusso vitale.

Il Decreto, recependo le indicazioni della normativa di settore, fornisce delle indicazioni puntuali per la definizione del bilancio idrico specificando in particolare: la scala spaziale e temporale, gli elementi conoscitivi di base, i flussi informativi e le attività necessarie per la

valutazione della risorsa idrica naturale. Viene quindi definita la condizione di equilibrio del bilancio idrico di un bacino o sottobacino con la disuguaglianza:

$$Rut - \Sigma Fi + Rriu + Vrest > 0 \text{ dove:}$$

Rut = risorsa idrica superficiale e sotterranea utilizzabile nel bacino o sottobacino

ΣFi = insieme dei fabbisogni antropici (potabili, agricoli, industriali, idroelettrici, ecc.)

Rriu = risorsa idrica riutilizzata nel bacino o sottobacino

Vrest = volumi idrici restituiti al bacino da usi interni al bacino o sottobacino

Secondo quanto previsto dal DM la risorsa idrica utilizzabile dovrà essere valutata tenendo conto proprio del minimo deflusso vitale; Rut dovrà infatti essere pari alla risorsa idrica potenziale (ovvero alla risorsa naturale corretta in base alle risorse prelevate e a quelle provenienti da altri bacini) meno il minimo deflusso vitale che è definito come la portata istantanea da determinare in ogni tratto omogeneo del corso d'acqua che deve garantire il mantenimento nel tempo delle sue tendenze evolutive naturali (morfologiche ed idrologiche), dello stato di qualità delle acque (in linea con gli obiettivi di qualità di cui al DL.vo 152/1999) e delle comunità caratteristiche dell'area di riferimento. Il Decreto fornisce quindi indicazioni puntuali per l'acquisizione dei dati e per la scelta delle metodologie necessarie al calcolo del valore specifico del minimo deflusso vitale.

Gli aspetti legati alla quantità assumono un rilievo particolare in relazione a situazione di sbilancio tra disponibilità e fabbisogno di risorsa idrica e quando si verificano eventi estremi. Già nel novembre del 2003 i Direttori delle acque europei, durante il turno di presidenza UE dell'Italia, hanno individuato nella problematica legata alla siccità uno tra i temi prioritari per la gestione delle acque e la tutela ambientale. In occasione del Meeting di Roma, i Direttori hanno deciso di istituire un gruppo di lavoro all'interno della Strategia Comune di Implementazione della Direttiva 2000/60/CE per sviluppare un approccio comune sul tema della siccità e della *water scarcity*. Il gruppo di lavoro, guidato da Francia, Spagna e Italia (le attività italiane sono coordinate dal Ministero dell'Ambiente) ha prodotto 2 documenti (un documento tecnico e una sintesi dei principali aspetti strategici o *policy summary*) approvati dai Direttori europei delle Acque. Questi documenti hanno lo scopo di fornire definizioni condivise, veicolare le diverse esperienze, individuare le possibili azioni per fronteggiare gli effetti della mancanza d'acqua e sviluppare le politiche comuni per un uso sostenibile e durevole delle risorse idriche in Europa nel contesto dell'applicazione della Direttiva Quadro 2000/60/CE. Tale approccio tende innanzi tutto a porre una chiara distinzione tra siccità e *water scarcity*: la prima è infatti una condizione naturale che si manifesta più o meno periodicamente e con una determinata durata (a volte anche molto persistente – "siccità prolungata"); per *water scarcity* si intende invece una situazione permanente che può essere indotta/aggravata artificialmente da un sovrasfruttamento di risorse idriche naturalmente limitate. I due fenomeni necessitano di strategie di approccio differenti e complementari che devono essere sviluppate nel contesto dei Piani di Gestione dei Bacini Idrografici.

Per quanto riguarda la siccità l'obiettivo della strategia proposta nei documenti comunitari consiste nell'implementare la pianificazione di gestione del rischio, passando definitivamente da un approccio emergenziale della crisi verso un approccio di mitigazione, prevenzione, predizione e prima allerta (*early warning*).

In particolare lo schema di *Drought management Plan* deve comprendere:

- la Pianificazione preventiva;

- i Piani di risposta agli eventi di siccità (minimizzazione dell'impatto, misure programmate per la riduzione della domanda, misure emergenziali di reperimento di risorse;
- le misure post-siccità.

I piani di gestione della siccità devono quindi prevedere azioni a lungo termine, tese a ridurre la vulnerabilità del sistema agli eventi estremi, e azioni a breve termine in grado di ottimizzare il funzionamento delle infrastrutture esistenti ed il coordinamento delle strutture gestionali.

Tra le azioni a lungo termine possono essere incluse le strategie di gestione della domanda, di uso efficiente e protezione delle risorse (*water conservation*), i programmi educativi/formativi, l'informazione pubblica e la ricerca scientifica.

Le azioni a breve termine possono invece comprendere lo sviluppo di un efficace sistema di indicatori e soglie per il monitoraggio della siccità e lo sviluppo di specifici Piani di Risposta come Piani Supplementari dei Piani di Gestione di bacino.

Le azioni di contrasto degli squilibri di lungo periodo tra domanda e disponibilità (*water scarcity*) devono basarsi sulla consapevolezza che l'acqua non è una risorsa disponibile in modo illimitato e gratuito e deve essere pertanto gestita sulla base di una rigorosa pianificazione degli usi basata sulla conoscenza approfondita del bilancio idrico di bacino. Tali azioni devono pertanto comprendere misure gestionali sulla domanda (tecnologie per il risparmio idrico, pratiche e tecniche agricole, pratiche e tecniche irrigue, riutilizzo industriale/BAT, campagne informative, politiche tariffarie, tasse, ecc...) e sulla disponibilità (perdite, riutilizzo, ecc.). La gestione degli sbilanci idrici non può prescindere dall'analisi economica dell'uso della risorsa, definendo il giusto prezzo dell'acqua e le strategie di ottimizzazione della sua allocazione: solo attraverso un equo e razionale meccanismo di recupero dei costi nei settori, domestico, industriale e agricolo sarà possibile ridurre sprechi e usi inefficienti.

Infine è necessario riconoscere che gli effetti dei cambiamenti climatici rendono la siccità e la *water scarcity* fenomeni sempre più rilevanti e di carattere globale. L'aumento delle temperature determina un passaggio di scala della problematica, coinvolgendo un numero sempre crescente di situazioni territoriali, sia da un punto di vista spaziale (problemi di quantità vengono avvertiti anche in regioni tradizionalmente non colpite da eventi siccitosi) che da un punto di vista temporale (i problemi di scarsità di risorsa idrica non si verificano solo in estate e per periodi limitati ma anche in altri periodi dell'anno e per periodi anche molto lunghi dando luogo a fenomeni di stress).

Le iniziative avviate a livello comunitario rappresentano un importante segnale rispetto agli indirizzi e le strategie che i Governi nazionali e l'Unione europea stanno adottando per affrontare in modo appropriato un serio problema che colpisce il territorio comunitario, dando finalmente la necessaria enfasi agli aspetti di quantità nella gestione delle risorse idriche e nel perseguimento degli obiettivi di qualità per le acque superficiali e sotterranee.

LA PROPOSTA DI DIRETTIVA SULLE SOSTANZE PRIORITARIE IN AMBIENTI ACQUATICI SUPERFICIALI: UN'ANALISI CRITICA

Mario Carere (a), Enzo Funari (a), Caterina Sollazzo (b)

(a) Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria, Istituto Superiore di Sanità, Roma

(b) Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare

Introduzione

La Commissione Europea, a seguito di un periodo di discussione tecnica durato diversi anni, ha presentato una proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla definizione di standard di qualità ambientale per le sostanze prioritarie negli ambienti acquatici superficiali Europei (1); la proposta di Direttiva è stata emanata sulla base degli obblighi di cui all'articolo 16 della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (2). Le sostanze prioritarie costituiscono una lista di sostanze chimiche che, a causa delle loro proprietà chimico-fisiche e di tossicità, e a causa della loro diffusione negli ambienti acquatici Europei rappresentano un rischio per gli ecosistemi acquatici e per l'uomo che risulta esposto attraverso il consumo di pesci o molluschi contaminati, il consumo di acqua potabile o anche attraverso le attività di tipo ricreativo come la balneazione.

L'emanazione di questa proposta di Direttiva risulta fondamentale in quanto vi è la necessità che siano individuati standard di qualità ambientali comuni a livello Europeo per gli ambienti acquatici superficiali al fine di raggiungere il buono stato chimico ed in generale gli obiettivi ambientali previsti dalla Direttiva Quadro 2000/60/CE in maniera omogenea su tutto il territorio comunitario.

L'individuazione di standard di qualità armonizzati a livello comunitario rappresenta inoltre un elemento necessario per evitare distorsioni di mercato, nei diversi Stati Membri, per le industrie che producono e scaricano nell'ambiente acquatico tali sostanze.

La prima normativa comunitaria riguardante l'inquinamento chimico delle acque (3) risale al 1976 e definiva una lista di sostanze su cui dovevano essere adottati programmi di misure che dovevano prevedere la definizione di valori limite di emissione e di standard di qualità ambientale; in seguito, dal 1982 al 1990 sono state emanate varie Direttive "figlie" che fissavano a livello Europeo valori limite di emissione o obiettivi di qualità ambientale per alcune sostanze particolarmente pericolose.

La decisione 2455/01 (4) del Parlamento e del Consiglio Europeo emanata ai sensi della Direttiva 2000/60/CE ha individuato 33 sostanze e gruppi di sostanze definiti "prioritari" per l'ambiente acquatico a livello comunitario.

Tali sostanze sono state selezionate utilizzando una metodologia di prioritizzazione denominata COMMPS(5) (*COmbined Monitoring-based and Modelling-based Priority Setting*) basata su una procedura semplificata di valutazione del rischio che ha tenuto conto della pericolosità, dei dati di monitoraggio e del volume di produzione e modalità d'uso.

Tali sostanze dovranno essere ridotte o eliminate da tutti gli scarichi, rilasci, emissioni e perdite entro il 2020 in modo da pervenire nell'ambiente marino a valori di concentrazioni prossime allo zero per le sostanze di origine antropogenica e a valori vicini ad i background naturali per i metalli.

L'articolo 16 della Direttiva Quadro Sulle Acque prevede che la Commissione presenti proposte riguardanti misure specifiche per combattere l'inquinamento provocato da singole sostanze o gruppi di sostanze che presentano un rischio significativo per l'ambiente acquatico.

La proposta di Direttiva è stata elaborata attraverso un lungo percorso che è iniziato con l'istituzione nel 2001 del gruppo di esperti Europeo *Expert Advisory Forum on Priority Substances* (EAF PS); tale forum ha previsto la partecipazione di tutti i Soggetti interessati alla materia e quindi gli esperti degli Stati Membri, dell'industria e delle associazioni non governative ambientaliste; il forum si è riunito a scadenze periodiche fino al 2004 ed in seguito è stato consultato il Comitato Scientifico della tossicità, dell'ecotossicità e dell'Ambiente (6) che ha adottato il proprio parere nello stesso anno; in seguito sono state avviate consultazioni interne alla Commissione Europea, per un periodo di due anni, che hanno portato alla finalizzazione della proposta

La proposta di Direttiva

L'elemento principale della proposta è rappresentato dall'individuazione di standard di qualità ambientali per le sostanze chimiche prioritarie in tutti i corpi idrici superficiali, comprese le acque marino costiere e territoriali; gli standard di qualità rappresentano concentrazioni delle sostanze chimiche che non devono essere superate al fine di salvaguardare la salute umana e gli ecosistemi acquatici.

I valori di concentrazione definiti sono differenziati in base alla tipologia di acqua di superficie: interne (fiumi e laghi), e altre acque (di transizione, costiere e territoriali). Sono state definite due tipologie di standard di qualità ambientale nella colonna d'acqua: le concentrazioni medie annue e le massime concentrazioni ammissibili. Le prime tutelano gli ecosistemi acquatici da effetti di tipo cronico e a lungo termine mentre le seconde proteggono l'ambiente da effetti di tipo acuto e a breve termine.

Per le sostanze esaclorobenzene, esaclorobutadiene e metilmercurio sono stati definiti anche standard di qualità nel biota in quanto si ritiene che lo standard di qualità definito nella colonna d'acqua non sia sufficientemente protettivo in relazione ai fenomeni di bioaccumulo.

Per quanto riguarda la derivazione degli standard di qualità ambientale a lungo termine la prima procedura utilizzata è stata quella elaborata e pubblicata nella Direttiva 2000/60/CE che è basata sull'utilizzo di saggi ecotossicologici acuti e cronici effettuati sui diversi livelli della catena trofica; a tali valori vengono applicati determinati fattori di sicurezza in relazione alla qualità dei dati disponibili, così come previsto dal TGD (*Technical Guidance Document*) – documento tecnico di orientamento ad integrazione della Direttiva 93/67/CEE che stabilisce i principi per la valutazione dei rischi delle sostanze notificate – e dal Regolamento 1488/94/CE che stabilisce i principi per la valutazione dei rischi delle sostanze esistenti (Tabella 1).

Successivamente, nell'ambito dei lavori del citato gruppo tecnico EAF PS, sono stati individuati delle carenze a tale procedura. Tale approccio presenta infatti il limite principale di non considerare i rischi per la salute umana derivante dall'assunzione di sostanze pericolose attraverso il consumo di acqua potabile o di organismi acquatici, inoltre esso non tutela adeguatamente alcuni gruppi di organismi come i superpredatori acquatici e gli organismi bentonici.

Inoltre gli organismi che vengono utilizzati per i test ecotossicologici tradizionalmente sono di acqua dolce e di conseguenza il valore derivato è soltanto in parte applicabile per le acque marine. I limiti presenti in questo tipo di approccio sono stati quindi valutati dal citato

gruppo tecnico che, di conseguenza, ha deciso di adottare una metodologia più articolata, che riprende in parte i metodi tradizionali, ma che mira ad una protezione globale dell'ecosistema acquatico (7).

Tabella 1. Procedura per la fissazione degli standard di qualità ambientali da raggiungere entro il 2015 per tutti i corpi idrici superficiali - Direttiva 2000/60/CE

Dati ecotossicologici disponibili	Fattore di sicurezza
Almeno una L(E)C ₅₀ acuta per ognuno dei tre livelli trofici dell'insieme di base	1000
Una NOEC cronica (per pesci o dafnia o un organismo rappresentativo delle acque saline)	100
Due NOEC croniche per specie appartenenti a due livelli trofici (pesci e/o dafnia o un organismo rappresentativo delle acque saline e/o alghe)	50
NOEC croniche per almeno tre specie (di norma pesci, dafnia, o un organismo rappresentativo delle acque saline e alghe) appartenenti a tre livelli trofici	10
Altri casi, compresi dati sul campo o ecosistemi modello, che permettono di calcolare e applicare fattori di sicurezza più precisi	Valutazione caso per caso
Se sono disponibili dati sulla persistenza e sul bioaccumulo questi sono presi in considerazione nel derivare il valore finale dello standard di qualità ambientale	"
Lo standard così derivato dovrebbe essere confrontato con ogni riscontro emerso dagli studi in campo; se si rilevano anomalie, la derivazione è riveduta per permettere di calcolare un fattore di sicurezza più preciso	"
Lo standard così derivato dovrebbe essere confrontato con ogni riscontro emerso dagli studi in campo; se si rilevano anomalie, la derivazione è riveduta per permettere di calcolare un fattore di sicurezza più preciso	"
Lo standard derivato è sottoposto ad un'intercalibrazione e ad una consultazione pubblica, per permettere di calcolare un fattore di sicurezza più preciso.	"

Tale nuova procedura prevede quindi per le acque dolci, per quelle marine e di transizione la derivazione di una serie di standard di qualità specifici per la protezione di:

1. Organismi che vivono nei corpi idrici (fitoplancton, zooplancton, crostacei, molluschi, pesci, ecc.).
2. Predatori che si nutrono di tali organismi (uccelli e altri predatori acquatici) che possono essere danneggiati dall'accumulo dei contaminanti ai vertici della catena trofica (biomagnificazione),
3. Organismi che vivono nei sedimenti (organismi bentonici)
4. Salute umana attraverso il consumo di organismi acquatici o acqua potabile.

Tale metodologia prevede che tra tutti gli standard di qualità specifici sia selezionato lo standard più restrittivo in modo da garantire una protezione globale dell'ecosistema acquatico e dell'uomo. Gli Stati Membri dovranno valutare la conformità di tale tipo di standard tramite il calcolo della media aritmetica annuale dei valori di concentrazione di una sostanza, tenendo conto di una frequenza di monitoraggio mensile prevista dalla Direttiva Quadro Acque (Tabella 2).

Le concentrazioni massime ammissibili costituiscono invece valori delle sostanze che non devono essere mai superati durante un campionamento; il criterio principale per la

derivazione di tali standard è stato quello di utilizzare dati ecotossicologici di tipo acuto con applicazione di fattori di sicurezza.

Tabella 2. Metodologia elaborata dal gruppo tecnico EAF PS utilizzata nella proposta di Direttiva per la derivazione dello standard di qualità ambientale

Obiettivi di protezione	Metodi proposti
Comunità pelagica	TGD – metodo dei fattori di sicurezza
Comunità bentonica	Approccio equilibrio di ripartizione TGD – metodo fattori di sicurezza
Super predatori	Utilizzo di NOAEL diviso appropriati fattori di sicurezza e utilizzo di BCF o BMF
Salute Umana-consumo acqua potabile	Direttiva acqua potabile 98/1983, Direttiva 75/440 sulle acque superficiali destinate a potabilizzazione; valutazione dell'efficienza di rimozione
Salute Umana-consumo organismi acquatici	Utilizzo di NOAEL e DGA (dose giornaliera accettabile), utilizzo di BCF per derivare lo standard per l'acqua.

Acque potabili

Gli standard di qualità ambientali definiti nella proposta in alcuni casi sono stati elaborati con una procedura che non ha tenuto conto di alcuni aspetti che erano stati individuati dal gruppo tecnico EAF PS; in particolare appare controverso il rapporto con i valori definiti nella Direttiva per le acque destinate al consumo umano: per alcune sostanze infatti gli standard di qualità ambientale risultano superiori ai valori definiti nella Direttiva sulle Acque Destinate al Consumo Umano (8); la metodologia elaborata dal gruppo tecnico prevede infatti che nel caso sia presente un valore definito in quella Direttiva è necessario effettuare una valutazione delle efficienze di rimozione delle sostanze con un trattamento di abbattimento di tipo semplice per elaborare lo standard di qualità ambientale; in tal modo il valore per le acque superficiali destinate a potabilizzazione dovrebbe essere derivato attraverso il rapporto tra lo standard acque potabili e la frazione non rimovibile della sostanza attraverso un trattamento semplice; la proposta di Direttiva non ha tenuto conto di questa valutazione prevista nella metodologia e di conseguenza i valori per alcune sostanze, come il benzene, risultano notevolmente superiori ai limiti fissati nella Direttiva acque potabili non garantendo, in questo modo, una sufficiente tutela della salute umana.

Tale problema non è rilevante per le sostanze che si formano nella rete acquedottistica a seguito ad esempio di trattamenti di disinfezione.

Ambiente marino

Rispetto agli ambienti di acqua dolce per l'ambiente marino esistono pochi dati in relazione alla presenza e alla tossicità delle sostanze chimiche sugli organismi marini e sull'uomo. Per quanto riguarda l'ambiente marino quindi così come riportato dal TGD (9) possono essere adottati fattori di sicurezza più restrittivi rispetto agli ambienti di acqua dolce: ciò è giustificato dal fatto che gli ecosistemi marini sono caratterizzati da una più ampia biodiversità in particolare per gli invertebrati e dalla presenza di numerosi taxa che risultano assenti nelle acque dolci.

La procedura prevede quindi che in presenza di dati di ecotossicità solamente su alghe, crostacei e pesci si applica un fattore di sicurezza più elevato di quello delle acque dolci in quanto l'incertezza risulta maggiore. Se sono presenti dati addizionali su gruppi tassonomici come i rotiferi, gli echinodermi o i molluschi le incertezze nell'estrapolazione e i fattori di sicurezza possono essere ridotti.

In futuro la presenza di ulteriori dati di tossicità effettuati su specie marine potrà permettere una maggiore precisione nell'elaborazione di standard di qualità per le acque marine.

Sedimenti

Gli standard di qualità ambientali sono stati definiti solo per la colonna d'acqua e per tre sostanze per il biota.

Per la matrice sedimenti la proposta di Direttiva prevede, all'articolo 2, paragrafo 2 che gli Stati Membri provvedano affinché le concentrazioni delle sostanze non aumentino nel tempo; la Direttiva prevede quindi che l'analisi dei sedimenti sia necessaria per valutare i trend e che sia in questo modo valutato l'obiettivo di "non deterioramento" dei corpi idrici previsto dalla Direttiva Quadro Sulle Acque.

È probabile che nella discussione prevista al Consiglio e al Parlamento per la emanazione di questa Direttiva il ruolo dei sedimenti sarà ampiamente discusso in quanto l'80% delle sostanze prioritarie per gli ambienti acquatici presenta proprietà chimico-fisiche tali da essere rilevate nei sedimenti di un corpo idrico; questa matrice costituisce l'habitat necessario per la vita di tutti gli organismi bentonici, ma anche, in quanto deposito finale di numerosi contaminanti (10, 11), una potenziale fonte di inquinamento per i corpi idrici.

Una buona qualità dei sedimenti risulta inoltre essenziale per la salute di tutti quegli organismi che, anche non vivendo perennemente a contatto col sedimento, nutrendosi del benthos, possono accumulare nei loro tessuti sostanze chimiche tossiche attraverso fenomeni di bioaccumulo e biomagnificazione; la contaminazione che origina dal sedimento può quindi raggiungere i vertici della catena trofica (es. *top predators* - uccelli acquatici) compreso naturalmente l'uomo.

In particolar modo il ruolo dei sedimenti nei programmi di monitoraggio ambientale delle acque marino-costiere risulta spesso prioritario in quanto molte sostanze chimiche non sono rilevabili nella colonna d'acqua marina, ma tendono a depositarsi sui fondali; appare infatti dispendioso e inutile prevedere un monitoraggio delle sostanze prioritarie solamente nella colonna d'acqua.

In presenza di dati ecotossicologici sugli organismi bentonici gli standard di qualità per i sedimenti possono essere fissati con lo stesso metodo applicato alla colonna d'acqua applicando opportuni fattori di sicurezza su test acuti e cronici effettuati su organismi bentonici; spesso però tali test non sono disponibili oppure vengono effettuati solamente su alcuni livelli trofici.

Metalli

Per quanto riguarda i metalli la proposta di Direttiva prevede che se le concentrazioni di fondo naturali risultano superiori al valore fissato o se la durezza, il Ph, o altri parametri di qualità dell'acqua incidono sulla biodisponibilità dei metalli, gli Stati Membri possono tener conto di questo fattore quando valutano la conformità rispetto al monitoraggio. Tale disposizione differisce però dalla proposta che era stata effettuata dal gruppo tecnico e

contenuta anche nel manuale metodologico. Tale procedura prevede l'adozione del "Added Risk Approach", che consente la derivazione di una concentrazione di metallo tale che addizionata ai livelli di background naturale non produce effetti tossici sugli ecosistemi acquatici secondo l'equazione $SQ = C_{back} + MPA$ (C_{back} = Concentrazioni di Background MPA= Massima Addizione Permissa SQ= Standard di Qualità).

La concentrazione di background e l'MPA sono valori derivati indipendentemente, in particolare i valori di MPA derivano da dati di tossicità utilizzando concentrazioni di metalli totalmente biodisponibili.

L'assunzione che sta alla base di questo approccio è quella che le specie di un ecosistema sono adattate ai livelli di background naturale di un metallo, a qualsiasi concentrazione esso sia presente; si assume quindi che uno stesso quantitativo di metallo aggiunto, a causa di un impatto antropico, a tale livello di background, provochi lo stesso effetto sugli ecosistemi acquatici.

È molto probabile che anche l'aspetto relativo alla valutazione dei metalli sarà uno dei punti di discussione al Consiglio e al Parlamento Europeo in quanto molti Stati Membri sono favorevoli all'applicazione dell'*added risk approach* che risulta più adatto per una Direttiva.

Individuazione delle sostanze pericolose prioritarie

Delle citate 33 sostanze, riportate nell'elenco sottostante, alcune denominate "pericolose prioritarie" dovranno essere eliminate da tutti gli scarichi, emissioni, rilasci e perdite entro 20 anni dall'entrata in vigore della Direttiva 2000/60/CE. Per le rimanenti, indicate semplicemente come "prioritarie", dovranno entro lo stesso termine di 20 anni dall'entrata in vigore della Direttiva essere ridotti progressivamente gli scarichi, i rilasci, le emissioni e le perdite.

Le sostanze e gruppi di sostanze prioritarie in materia di acque-proposta di Direttiva sono:

- *Pesticidi*
 - Alachlor
 - Atrazina
 - Diuron
 - Endosulfan
 - α endosulfan *
 - Esaclorocicloesano
 - Lindano
 - Isoproturon
 - Simazina
 - Trifluralin
 - Clorfenvinfos
- *IPA*
 - Benzo (a) pirene *
 - Benzo (b) fluorantene *
 - Benzo (g,h,i) Perilene *
 - Benzo (k) fluorantene *
 - Indeno(1,2,3-cd) pirene *
 - Antracene *
 - Fluorantene
 - Naftalene

- *Metalli*
 - Cadmio e composti *
 - Mercurio e composti *
 - Nichel e composti
 - Piombo e composti
- *Organometalli*
 - Tributilstagno *
 - Tributilstagno catione *
- *Composti Clorurati*
 - Triclorometano
 - C10-13 cloroalcani *
 - 1,2 – Dicloroetano
 - Diclorometano
 - Esaclorobenzene *
 - Esaclorobutadiene *
 - Pentaclorobenzene *
 - Pentaclorofenolo
 - 1,2,4 – Triclorobenzene
- *Altre sostanze*
 - Difenileteri bromati * °
 - Di (2-etilesil)ftalato
 - Nonilfenoli *
 - 4-para-nonilfenolo
 - Octilfenolo
 - Para-terz-octilfenolo
 - Benzene

- * sostanza pericolosa prioritaria
- ° solo il pentabromo difenil etere

Una sostanza, per essere inserita nell'elenco delle pericolose prioritarie dovrebbe possedere le caratteristiche di persistenza, bioaccumulo e tossicità riportate in Tabella 3.

Tabella 3. Caratteristiche delle sostanze pericolose prioritarie

Caratteristica	Criterio
Persistenza	Tempo di dimezzamento > 60 g in acqua marina o > 40 g in acqua dolce
Bioaccumulo	BCF > 2000
Tossicità	NOEC cronica < 0,01 mg/L o CMR o effetti sul sistema endocrino <i>modalità variabile</i>

Fonti di inquinamento

La Direttiva prevede anche che gli Stati Membri elaborino un inventario di tutti gli scarichi, rilasci, emissioni e perdite delle sostanze prioritarie per verificare che le misure intraprese per ridurre o eliminare le varie sostanze siano effettivamente messe in pratica. Le sostanze chimiche di cui alla Direttiva possono derivare da processi di estrazione, fabbricazione o trasformazione; anche lo smaltimento di materiale di scarto risultante da queste attività può provocare

immissioni nell'ambiente; gli scarichi diretti da miniere o industrie sono una causa importante di inquinamento, ma anche la via atmosferica risulta una fonte di inquinamento rilevante; inoltre una sostanza presente sul mercato può essere utilizzata nei processi di produzione di beni di consumo, con conseguenti fuoriuscite nell'ambiente. Anche l'uso di prodotti (detersivi, pesticidi, materiale edile) comporta altre perdite nell'ambiente come anche lo smaltimento di materiali sotto forma di rifiuti liquidi o solidi.

Le fonti di inquinamento per le sostanze prioritarie sono molteplici:

- attività industriali-piccole e medie imprese (diretto o via impianto di trattamento);
- attività industriali-grandi impianti industriali (diretto o via impianto di trattamento);
- deposizione atmosferica sulle acque superficiali;
- infiltrazioni nelle acque sotterranee tramite deposizione sul suolo per via diretta (pesticidi) o indiretta (fanghi di depurazione);
- attività agricole; zootecnia;
- inquinamento dovuto a trasporti ed infrastrutture senza collegamento ad un sistema canalizzato (navi, treni, automobili);
- inquinamento accidentale;
- rilascio o emissioni da materiali e costruzioni in area non urbana (rilascio da materiali di dragaggio);
- rilascio o emissioni da materiali e costruzioni in area urbana (acque di prima pioggia emesse direttamente o tramite fognatura specifica per acqua piovana);
- emissioni provenienti dall'uso in abitazioni domestiche (detergenti);
- trattamento rifiuti solidi,
- inquinamento derivato da sedimenti e suoli contaminati;
- discariche di rifiuti;

Tale inventario potrebbe risultare importante, ma la sua creazione richiede un'approfondita analisi di tutte le pressioni antropiche che gravano su un bacino idrografico. In parte questa analisi è già comunque prevista dalle disposizioni dell'articolo 5 della Direttiva Quadro sulle Acque che obbliga gli Stati Membri ad effettuare un'analisi di rischio per individuare i corpi idrici che sono a rischio o potenzialmente a rischio di non raggiungere gli obiettivi ambientali.

Monitoraggio

L'elenco delle sostanze prioritarie costituisce lo stato chimico previsto dalla Direttiva Quadro sulle acque, mentre tutte le altre potenziali sostanze pericolose immesse nell'ambiente acquatico rappresentano elementi di supporto per la valutazione dello stato ecologico. La Direttiva Quadro sulle Acque prevede che siano monitorate le sostanze prioritarie che vengono scaricate nei bacini idrografici con una frequenza mensile; per le sostanze prioritarie deve essere previsto un monitoraggio di sorveglianza, operativo e uno di indagine; per tutte le altre sostanze chimiche potenzialmente rilevanti per un bacino idrografico è previsto un monitoraggio trimestrale.

Considerando che risulta estremamente complesso valutare tutte le fonti di inquinamento possibili per le sostanze prioritarie, potrebbe essere utile in via preliminare effettuare un monitoraggio di tutte le sostanze prioritarie nelle stazioni più significative dei grandi bacini idrografici in modo da avere un quadro completo della loro presenza sul territorio Italiano. In seguito nei monitoraggi di sorveglianza e operativi dovrebbero essere monitorate solamente quelle sostanze che vengono ritrovate nei corpi idrici superficiali o quelle per cui si sospetta la presenza sulla base dell'analisi delle pressioni e delle fonti di inquinamento; per il monitoraggio delle sostanze prioritarie è però necessario che a livello Europeo vengano elaborati protocolli

chiari per il campionamento, la frequenza, la localizzazione dei siti di campionamento e soprattutto vi è la necessità che siano indicate le metodiche di analisi per queste sostanze; parte di questi aspetti sono già stati affrontati nell'ambito del Gruppo Tecnico Europeo della Direttiva Quadro AMPS (12), ma sicuramente questa Direttiva contiene elementi nuovi che dovranno essere affrontati con urgenza dalla Commissione Europea in maniera di armonizzare i monitoraggi dei vari Stati Membri.

Conclusioni

La proposta di Direttiva non prende in considerazione misure specifiche per eliminare o ridurre l'inquinamento da sostanze prioritarie: in ambito comunitario sono state emanate diverse Direttive che, se applicate in modo corretto, ridurrebbero in maniera significativa l'inquinamento provocato da queste sostanze; in particolare, nel documento predisposto (13) dalla Commissione Europea si evidenzia come numerose misure "di base" sono riportate in diverse Direttive di settore e che esse costituiscono un riferimento essenziale per il raggiungimento degli standard di qualità; ad esempio nell'ambito della Direttiva IPPC vi è la necessità di pervenire all'individuazione delle "migliori tecnologie disponibili a costi sostenibili" per la riduzione o eliminazione nei cicli produttivi delle sostanze pericolose per gli ambienti acquatici ed in particolare delle 33 sostanze prioritarie; inoltre la Commissione prevede di aggiungere nuove sostanze all'elenco entro la fine del 2008, a tal proposito nell'ambito dei lavori del nuovo *working group Priority Substances* è in fase di definizione una nuova metodologia per la prioritizzazione delle sostanze a livello europeo.

La proposta di Direttiva è al momento in fase di discussione politica presso il Consiglio e il Parlamento Europeo, gli elementi di discussione sono diversi; è però importante che la Direttiva sia pubblicata il prima possibile in quanto la sua attuazione, così come riporta la comunicazione (14) annessa alla proposta, dovrebbe portare diversi benefici quali ad esempio la riduzione dei costi connessi al trattamento dell'acqua potabile e una minore deposizione di sedimenti contaminati; si prevedono inoltre vantaggi per il settore della pesca e della molluschicoltura e nuove opportunità per il settore delle tecnologie pulite.

La Direttiva dovrebbe inoltre comportare una serie di benefici a livello ambientale e sociale, come la tutela e il rafforzamento della biodiversità, una minore esposizione dei bagnanti e un minor accumulo degli inquinanti nella catena alimentare.

Bibliografia

1. Europa. Proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque e recante modifica della Direttiva 2000/60/CE 2006/0129 (COD) {COM(2006) 398 definitivo} (SEC 2006) 947. Disponibile all'indirizzo: http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004_2009/documents/am/647/647424/647424it.pdf; ultima consultazione 07/11/07.
2. Europa. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. *Official Journal of the European Communities* L 327 (22.12.2000).
3. Europa. Council Directive 76/464/EEC. Pollution caused by certain dangerous substances discharges into the aquatic environment of the Community and subsequent amendments through directives 82/176/EEC (L81 of 27.03.82 p.29), 83/513 (L291, 24.10.1983 p.1), 84/156 (L 074, 17.03.1984, p.49) 84/491/EEC (L274, 17.10.84 p.11), 88/347/EEC (L158, 25.06.88, p.35),

- 90/415/EEC (L219, 14.08.90, p.49) (*Official Journal of European Communities* L129, 18/5/1976 pp.0023-0029) of May 1976.
4. Europa. Decision 2455/01/EC of the European Parliament and of the Council of 20 November 2001 establishing the list of priority substances in the field of water policy and amending Directive 2000/60/EC (*Official Journal of European Communities* L331, 12/15/2001 pp.0001-0005).
 5. Europa. Study on the prioritisation of the substances dangerous to the aquatic environment, June 1999. EC Commission ref 98/788 (3040/DEB/E1) *Official Publications of the European Communities*. Luxembourg, Belgium. 252p.
 6. SCTEE, Scientific Committee on Toxicity, Ecotoxicity and the Environment, 2004. Opinion on the setting of EQS for the priority substances included in the Annex X of the Directive 2000/60/EC in accordance with Article 16 thereof" 28 th may 2004. Brussels, C7/6F/csteeop/WFD/280504 D(04) 32 p.
 7. Fraunhofer PL. *Manual on the methodological framework to derive environmental quality standards for priority substances in accordance with article 16 of the water framework Directive (2000/60/EC)*. Schmallenberg, Germany: Institute Molecular Biology and Applied Ecology; 2005.
 8. Europa. Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption. *Official Journal of European Communities* L330, 05/12/1998 pp.0032-0054.
 9. Europa. European Chemical Bureau, 2003. Technical guidance document on risk assessment in support of: Commission Directive 93/67/EEC on risk assessment for new notified substances. Commission Regulation (EC) N°1488/94 on risk assessment for existing substances. Directive 98/8/EC concerning the placing of biocidal products on the market. Part II. Ispra, Italy.
 10. British Columbia Ministry of Water, Land and Air Protection. 2003. Criteria for contaminated sites. Criteria for managing contaminated sediment in British Columbia. Technical Appendix. P3 Draft Victoria, British Columbia V8W9M1. Prepared pursuant to Section 11.1(d) of the Contaminated Sites Regulation under the Waste Management Act. 34p.
 11. Office of Science and Technology Standards and Health Protection Division, United States Environmental Protection Agency. *The incidence and severity of sediment contamination in surface waters of united states. national sediment quality survey: second edition*. EPA-823-R-04-007, November 2004. Washington DC: US Environmental Protection Agency; 2004.
 12. JRC. Contribution of the expert group on analysis and monitoring of priority substances to the water framework Directive expert advisory forum on priority substances and pollution control. *Joint Research Center European Commission*. EUR 21587 EN 2005. Ispra, Italy. 133p.
 13. Europa. Commission Staff Working Document Impact Assessment. SEC (2006) 947. Disponibile all'indirizzo: http://eur-lex.europa.eu/Result.do?direct=yes&lang=it&xsl=celex-som,celex-txt&PgSize=128&where=CC:15102020*; ultima consultazione 07/11/07.
 14. Europa. Communication from the commission to the council and the european parliament Integrated prevention and control of chemical pollution of surface waters in the European Union COM(2006) 398 final {SEC(2006) 947} {COM(2006) 397 final} final}. Disponibile all'indirizzo: <http://eurlex.europa.eu/Result.do?direct=yes&lang=en&where=EUROVOC:000610&whereihm=EUROVOC:surface%20water>; ultima consultazione 07/11/07.

ESERCIZIO DI INTERCONFRONTO DEI SISTEMI DI CLASSIFICAZIONE BIOLOGICA DEI CORPI IDRICI NEGLI STATI MEMBRI

Stefania Balzamo, Maria Belli, Cristina Martone
Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici - APAT, Roma

La Direttiva Quadro sulle acque dell'Unione Europea ha come obiettivo di raggiungere uno stato ecologico "buono" di tutti i corpi idrici europei entro il 2015 e l'articolo V 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 e supportato da elementi idromorfologici e chimico-fisici ed è definito come rapporto di qualità ecologica (chiamato EQR, *Ecological Quality Ratio*) calcolato rapportando "i valori dei parametri biologici riscontrati in un dato corpo idrico superficiale a quelli constatabili nelle condizioni di riferimento applicabili al medesimo corpo. Il rapporto è espresso come valore numerico compreso tra 0 e 1: i valori prossimi a 1 tendono allo stato ecologico elevato, quelli prossimi allo 0 allo stato ecologico cattivo" (Allegato V, 1.4.1, iii). Gli elementi di qualità sono gli aspetti tipici di un ecosistema acquatico che possono essere misurati quali la presenza e l'abbondanza dei macroinvertebrati bentonici, la presenza e l'abbondanza delle macrofite ecc.. La Direttiva dà una generica descrizione delle 5 classi di stato ecologico in cui sono state suddivise le diverse categorie di acque superficiali. Queste classi sono: ottimo, buono, moderato, mediocre, pessimo. Ognuna delle cinque classi di stato ecologico definita dalla Direttiva rappresenta un differente livello di disturbo rispetto ad uno stato di riferimento. Quest'ultimo è caratterizzato da alterazioni umane sulle condizioni ecologiche naturali dei corpi d'acqua molto lievi o possibilmente assenti. Per ogni categoria di acque ogni Stato Membro suddivide la gamma dei rapporti di qualità ecologica nelle 5 classi, assegnando un valore numerico a ciascuna delimitazione tra esse. Per stabilire l'appartenenza o meno di un sito alla classe di stato ecologico, bisogna affiancare all'accertamento tramite monitoraggio biologico anche la valutazione di alcuni parametri idromorfologici e fisico-chimici.

Con l'eccezione delle acque artificiali o fortemente modificate, le condizioni di riferimento sono quelle in cui il disturbo antropico sugli elementi di qualità fisico-chimica, idromorfologica e biologica di un corpo d'acqua risulta essere assente o presente in maniera molto ridotta.

Uno dei primi passi da fare è quindi lo sviluppo di criteri per identificare la situazione di un corpo d'acqua nel quale l'impatto umano sui suddetti elementi di qualità sia assente o molto lieve. Queste condizioni indisturbate saranno le condizioni di riferimento sulle quali si fonderà l'intero schema di classificazione.

Avendo stabilito i valori delle condizioni di riferimento, sarà possibile utilizzare i sistemi di monitoraggio per misurare di quanto le condizioni ecologiche del corpo idrico sono state colpite dalle pressioni, cioè di quanto il corpo d'acqua si discosta dalle condizioni di riferimento.

Le basi per l'identificazione delle condizioni di riferimento sono date nell'Allegato II, 1.3 della Direttiva; in sintesi le principali opzioni per gli approcci procedurali sono le seguenti:

- le condizioni di riferimento possono essere derivate direttamente da una rete di siti che corrispondono alle condizioni citate (approccio spaziale); tale approccio risulta spesso

poco realizzabile per la scarsità di corpi d'acqua in condizioni quasi o totalmente indisturbate;

- si possono ottenere le condizioni di riferimento basandosi su modelli predittivi, es. RIVPACS o deduzione a-posteriori utilizzando dati storici, paleolimnologici e altri dati disponibili;
- laddove non sia possibile applicare questi metodi, potrebbe essere utilizzato il giudizio esperto per stabilire le condizioni di riferimento;
- se non è possibile stabilire condizioni di riferimento attendibili per un particolare elemento di qualità¹ a causa dell'elevato grado di variabilità naturale, l'elemento può essere escluso dall'accertamento dello stato ecologico.

Gli elementi di supporto alla definizione degli stati di qualità ecologica sono:

- *Elementi idromorfologici*
 - quantità e dinamica del flusso d'acqua;
 - connessioni con i corpi d'acqua sotterranei;
 - tempo di residenza e livello (solo per i laghi).
- *Elementi fisico-chimici*

Inquinanti specifici sintetici e non sintetici:

 - inquinamento dovuto allo scarico di sostanze prioritarie nel corpo d'acqua;
 - inquinamento da parte di altre sostanze che vengono scaricate in quantità significative nel corpo d'acqua;
 - condizioni termiche;
 - ossigenazione;
 - salinità;
 - acidificazione;
 - condizione dei nutrienti;
 - trasparenza (solo per i laghi).

Esercizio di intercalibrazione

La realizzazione dell'obiettivo della Direttiva richiede una stretta collaborazione all'interno e tra le strutture organizzative e amministrative degli Stati e 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) della Direttiva.

In questo contesto, come richiesto nell'Allegato V della WFD, 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.

Il processo di intercalibrazione è obbligatorio per tutti i Paesi dell'Unione europea e deve essere finanziato dagli Stati Membri. Tale processo rappresenta una delle principali attività del gruppo di lavoro WG A "Ecological Status" e mira 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. Il processo, identificato dalla Commissione Europea, rappresenta una reale

¹ Rispetto agli elementi di qualità elencati nell'Allegato V, la Direttiva permette di utilizzare "parametri indicativi di". Ciò significa che possiamo utilizzare una misura surrogata biologica o abiotica per un elemento di qualità, laddove la variabilità di tale surrogato sia più gestibile che quella dell'elemento stesso.

taratura dei limiti adottati per le classi di qualità ottimo/buono/moderato, armonizzata a livello comunitario. Infatti per le diverse tipologie di acque superficiali selezionate sarà individuata una situazione di riferimento, che costituirà 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 set 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.

Registro dei siti

Il processo di intercalibrazione ha richiesto l'identificazione di una rete di siti durante il 2003/2004, mentre l'esercizio di intercalibrazione è in via di svolgimento e terminerà nel 2006 per almeno uno degli elementi biologici identificati per le acque superficiali e cioè per i macroinvertebrati bentonici (Tabella 1).

Tabella 1. Registro dei siti nella Decisione della Commissione 17 Agosto 2005 (totale dei siti 1.323)

	Fiumi	Laghi	Acque marino-costiere e di transizione
Europa	797	325	201
Italia	78	13	15

Durante il 2003 i vari Stati Membri hanno selezionato i siti da proporre per tale operazione dando inizio alla raccolta dei metadati per ogni sito selezionato e a partire dal luglio 2003 tali informazioni sono state inserite nel registro appositamente creato dal DG JRC. Si è così giunti a produrre una prima bozza del registro dei siti che è stata sottoposta alla valutazione del Comitato Articolo 21 già nel novembre 2003. Con la decisione della Commissione del 17 agosto 2005, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale Europea del 19 settembre 2005, è stato istituito il Registro dei Siti destinati a formare la rete di intercalibrazione conformemente alla Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio.

Il lavoro per la definizione delle procedure da utilizzare durante l'esecuzione dell'esercizio di intercalibrazione è stato diviso nei diversi GIG che identificano le zone geografiche in cui sono stati divisi i sistemi di acque superficiali europee per l'effettuazione dell'esercizio di intercalibrazione (es. zona alpina, zona mediterranea, zona centrale-baltica, ecc.) (Tabella 2).

Tabella 2. Gruppi Geografici di Intercalibrazione

Denominazione del GIG	Stati Membri che fanno parte del GIG
Fiumi	
Centrale-Baltico	Austria , Belgio Repubblica Ceca, Danimarca, Estonia, Francia, Germania, Irlanda, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Paesi Bassi, Polonia, Spagna, Svezia, Regno Unito
Alpino	Austria, Francia, Germania, Italia, Slovenia, Spagna
Mediterraneo	Cipro, Francia, Grecia, Italia, Malta, Portogallo, Spagna
Laghi	
Alpino	Austria, Francia, Germania, Italia, Slovenia
Mediterraneo	Cipro, Francia, Grecia, Italia, Portogallo, Spagna
Acque costiere e di transizione	
Mediterraneo	Cipro, Francia, Grecia, Italia, Malta, Portogallo Slovenia, Spagna

Tipologie dei fiumi definite all'interno dei GIG

Le tipologie comuni fluviali sono ampiamente caratterizzate tramite i descrittori previsti nel Sistema A proposto nella WFD: altitudine, area di raccolta e geologia. A seconda del GIG, sono stati utilizzati anche elementi del Sistema B quali la geomorfologia, l'alcalinità, la materia organica ed il regime di flusso per caratterizzare ulteriormente le tipologie nelle regioni specifiche. Per ovviare alle differenze dovute alle caratteristiche fluviali e ai diversi sistemi di tipologie nazionali, sono stati scelti insieme di descrittori leggermente differenti per i diversi gruppi di intercalibrazione regionali.

Fiumi del Baltico e dell'Europa centrale

Il GIG Centrale include Svezia, Estonia, Lettonia, Lituania, Danimarca, UK, Irlanda, Germania, Belgio, Lussemburgo, Olanda, Austria, Francia, Spagna, Portogallo, Italia, Romania, Polonia, Repubblica Ceca, Slovacchia, Slovenia.

In questo gruppo sono stati identificati sei tipi comuni (Tabella 3).

Le tipologie sono caratterizzate tramite i seguenti descrittori:

- area di raccolta, seguendo il Sistema A
- altitudine del corpo idrico - due classi: pianura (altitudine < 200 m), media-altitudine (da 200 a 800 m)
- geomorfologia - viene data una descrizione per ciascuna tipologia, tenendo presente il substrato e le profondità (come composizione media del substrato e larghezza media del corpo idrico, fattori opzionali del sistema B)
- l'alcalinità è stata utilizzata come approssimazione per la descrizione del tipo di geologia silicea o calcarea e sono state definite tre classi: bassa (<0,4 meq/L), media (0,4-2 meq/L), elevata (>2 meq/L).

Tabella 3. Tipologia centrale (fiumi)

Tipo	Caratterizzazione fluviale	Area del bacino (del tratto)	Altezza e geomorfologia	Alcalinità (meq/L)
R-C1	Piccolo di pianura Sabbia silicea	10-100 km ²	Di pianura, dominanza di substrato sabbioso (particelle di piccole dimensioni), 3-8 m di larghezza (compresi gli argini)	> 0,4
R-C2	Piccolo di pianura Roccia silicea	10-100 km ²	Di pianura, dominanza di materiale roccioso, 3-8 m di larghezza (compresi gli argini)	> 0,4
R-C3	Piccolo di media altitudine, siliceo	10-100 km ²	Media altitudine, roccia (granito)- substrato ghiaioso, 2-10 m di larghezza (compresi gli argini)	> 0,4
R-C4	Medio di pianura, misto	100-1000 km ²	Di pianura, substrato da sabbioso a ghiaioso, 8-25 m di larghezza (compresi argini)	> 0,4
R-C5	Largo di pianura, misto	1000-10000 km ²	Di pianura, zona a barbi, variazione in velocità, altezza massima nel bacino: 800 m, larghezza > 25 m	> 0,4
R-C6	Piccolo di pianura, calcarea	10-300 km ²	Di pianura, substrato ghiaioso (pietra calcarea), larghezza 3-10 m	> 2

Fiumi alpini

Il GIG Alpino include Germania, Austria, Francia, Italia, Slovenia, Spagna – non include solo le Alpi ma anche altre regioni montuose come i Pirenei.

Nel gruppo alpino, sono stati identificati due tipi comuni (Tabella 4). Le tipologie sono caratterizzate tramite i seguenti descrittori:

- area del bacino;
- altitudine del sito (sul livello del mare) e massima altitudine rilevabile nel bacino; geomorfologia (come composizione media del substrato, fattore opzionale del sistema B);
- l'alcalinità è stata utilizzata come approssimazione per la descrizione del tipo di geologia silicea o calcarea, con due classi: da media a bassa alcalinità e da media ad elevata alcalinità;
- regime di flusso-nivale e nivale-glaciale (derivato dai fattori opzionali del Sistema B).

Tabella 4. Tipologia alpina (fiumi)

Tipo	Caratterizzazione fluviale	Area del bacino (del tratto)	Altezza e geomorfologia	Alcalinità (meq/L)	Regime di flusso
R-A1	Pre-alpino, da piccolo a medio, altitudine elevata, calcareo	10-1000 km ²	Sito: 400-800 m Max. altitudine del bacino <2500m, massi/ciottoli	Alcalinità da media ad elevata	Nivale
R-A2	Alpino, da piccolo a medio, altitudine elevata, siliceo	10-1000 km ²	Sito: 500-1000 m Max. altitudine del bacino >2500m, ciottoli	Alcalinità da media a bassa	Nivale-glaciale

Fiumi dell'area mediterranea

Il GIG Mediterraneo include Grecia, Italia, Spagna, Portogallo, Francia, Malta, Cipro.

Nel gruppo Mediterraneo sono stati identificati 5 tipi comuni (Tabella 5).

Le tipologie sono caratterizzate tramite i seguenti descrittori:

- area del bacino seguendo il Sistema A
- altitudine del corpo idrico e geomorfologia – è stato dato uno specifico range di altitudine per ciascuna classe: pianura < 600 m, media altitudine da 200 a 800 m, montagne mediterranee da 400 a 150 m
- geologia del bacino – descritta in termini molto generali (“mista” e “non silicea”), in quanto per i fiumi mediterranei le caratteristiche del flusso sono quelle più importanti
- regime di flusso (derivato dai fattori opzionali del Sistema B)

Per poter effettuare il processo di intercalibrazione erano state proposte 3 differenti opzioni più 2 ibride nell'apposito Documento Guida al Processo di intercalibrazione (Tabella 6).

La definizione delle tre opzioni proposte per il processo di intercalibrazione erano:

- Opzione 1: tutti gli Stati Membri in un GIG utilizzano lo stesso metodo di accertamento.
- Opzione 2: metodo di accertamento comune appositamente identificato per l'esercizio di intercalibrazione (ICM).
- Opzione 3: comparazione diretta dei metodi nazionali.
- Ibrida: i valori limite vengono stabiliti con l'utilizzo dei metodi nazionali (opzione 3); la comparazione viene effettuata con il supporto di un metodo basato su metriche comuni (ICM) (opzione 2).

Mentre per i fiumi è stata scelta nei diversi GIG l'opzione 2 ibrida, per i laghi mediterranei, ad esempio, è stata scelta l'opzione 1.

Tabella 5. Tipologia mediterranea (fiumi)

Tipo	Caratterizzazione fluviale	Area del bacino (del tratto)	Altezza e geomorfologia	Geologia del bacino	Regime di flusso
R-M1	Piccolo, altitudine media	10-100 km ²	100-800 m	Misto	Estremamente stagionale
R-M2	Medio, di pianura	100-1000 km ²	< 600 m	Misto	Estremamente stagionale
R-M3	Largo, di pianura	1000-10000 km ²	< 600 m	Misto	Estremamente stagionale
R-M4	Piccolo/medio montagne mediterranee	10-1000 km ²	400-1500 m	Non siliceo (misto)	Stagionale, elevato trasporto di sedimento
R-M5	Piccolo mediterraneo temporaneo	10-100km ²	< 300 m	Misto	temporaneo

Tabella 6. Opzioni selezionate per l'esercizio di intercalibrazione

GIG	Tipologia	Opzione scelta	ICM
<i>Fiumi</i>			
Alpino	R-A1, R-A2	Opzione ibrida (2-3)	<ul style="list-style-type: none"> – Numero totale di taxa – Numero di taxa di Efemerotteri, Plecotteri, Tricotteri – Numero totale di taxa sensibili – ASPT
Mediterraneo	R-M1, R-M2, R-M3, R-M4, R-M5	Opzione 2 ibrida	<ul style="list-style-type: none"> – Numero totale di taxa – Numero di taxa di Efemerotteri, Plecotteri, Tricotteri – Indice di diversità di Pielou – ASPT – 1-GOLD – log Sel ETD – % ETD Taxa
Centrale	R-C1	Opzione 2 ibrida	<ul style="list-style-type: none"> – Numero totale di taxa – Numero di taxa di Efemerotteri, Plecotteri, Tricotteri – Indice di diversità di Pielou – ASPT – 1-GOLD – log Sel ETD
<i>Laghi</i>			
Alpino	L-AL3, L-AL4	Opzione 2	
Mediterraneo	L-M1, L-M5, L-M7, L-M8	Opzione 1	<ul style="list-style-type: none"> – Concentrazione Clorofilla a – (Composizione fitoplanctonica: Indici di Barbe e Catalan)

Siti di riferimento

Le linee guida sull'identificazione delle condizioni di riferimento e dei limiti di classe risultano necessarie in diversi punti dell'implementazione della WFD, da ciò ne è seguito lo sviluppo di un protocollo per stabilire i limiti di classe che prevede un accordo sulle condizioni di riferimento tipo-specifiche (REFCOND Guidance) come pure un'interpretazione condivisa delle definizioni normative per applicarle ai dati reali. Da questo è stato dedotto il nostro metodo per la rilevazione dei siti di riferimento italiani basato sui dati di IBE (maggiori di 10), sulle definizioni presenti nelle schede per la valutazione dell'IFF e alcuni parametri da Corine Land Cover con valori confrontabili a quelli di altri Stati Membri. Ad esempio aree urbane che insistono sul bacino (area a monte del sito) $\leq 4\%$, aree industriali $\leq 2\%$. La scheda di descrizione dei siti di riferimento è inserita in Allegato (Allegato 1)

L'identificazione delle condizioni di riferimento è stata richiesta per fornire una base contro cui misurare gli effetti delle attività umane passate e presenti su ogni corpo d'acqua. In particolare, l'identificazione delle condizioni di riferimento deve garantire la possibilità di distinguere gli effetti delle attività umane sugli ecosistemi acquatici dalle naturali variazioni del fondo ambientale o *background*. In Italia sono stati identificati siti di riferimento da parte delle ARPA/APPA utilizzando lo schema esemplificato nella Figura 1.

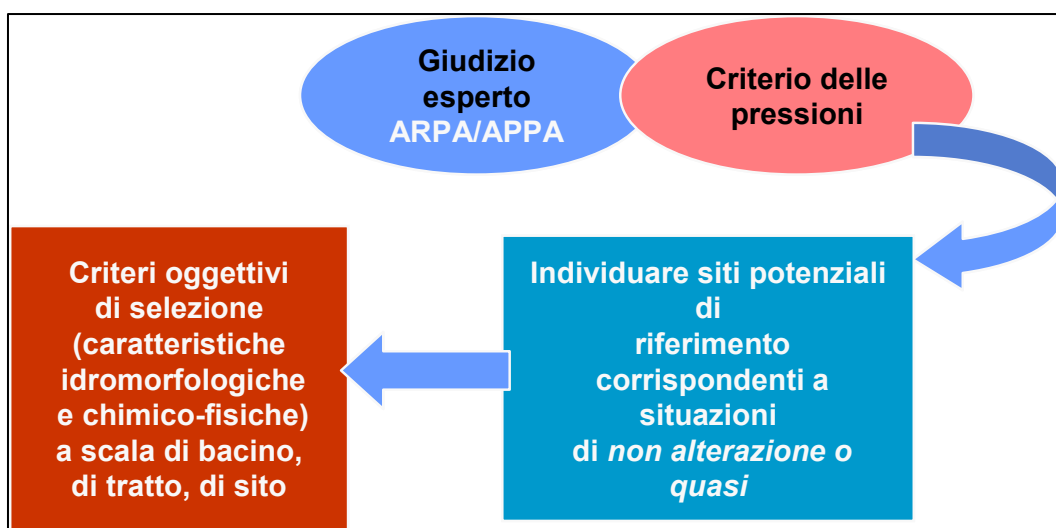


Figura 1. Processo di selezione dei siti di riferimento italiani

ELEMENTI BIOLOGICI NELLA NORMATIVA IN MATERIA DI ACQUE

Laura Mancini, Stefania Marcheggiani

Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria, Istituto Superiore di Sanità, Roma

La salute degli ecosistemi è misurabile attraverso l'uso di indici e indicatori, la cui messa a punto è indispensabile per azioni di prevenzione.

Lo studio delle interazioni tra qualità della salute e qualità ecologica ha da tempo privilegiato analisi chimiche e biologiche; tali metodiche si sono andate consolidando fino a divenire lo strumento tecnico di riferimento nelle normative ambientali nazionali ed europee.

La prima legge in materia di tutela delle acque dall'inquinamento fu la Legge Merli (1) che prevedeva l'introduzione di limiti di accettabilità dei vari inquinanti nelle acque reflue e di una loro regolamentazione.

Con il DL.vo 152/1999 (2) è stato rivisitato il concetto di prevenzione e riduzione dell'inquinamento delle acque attraverso: il risanamento dei corpi idrici inquinati, il miglioramento dello stato delle acque, il mantenimento della capacità autodepurativa dei corpi idrici e il rispetto dei valori limite per gli scarichi anche in relazione agli obiettivi di qualità del corpo idrico recettore.

Tale Decreto, sottolineando l'importanza della conservazione delle caratteristiche biologiche, chimico-fisiche e morfologiche delle acque superficiali, prevede anche l'organizzazione di piani di monitoraggio che portino all'attribuzione di classi di qualità per quei corpi idrici considerati significativi. L'individuazione di fonti di inquinamento diffuso o puntiforme e la valutazione dello stato di salute del corpo idrico, si effettua utilizzando gli indicatori ambientali obbligatori e supplementari.

La Direttiva europea 2000/60 (4) rappresenta il quadro d'azione legislativo comunitario in materia di acque. L'obiettivo di tale Direttiva prevede nel giro di 15 anni il raggiungimento dello stato di qualità buono delle acque superficiali.

L'evoluzione normativa ha sancito come indicatori prioritari quelli biologici per la prevenzione della salute degli ecosistemi acquatici. Si è passato infatti dai soli indicatori microbiologici di inquinamento fecale ad indicatori compositi e rappresentativi della catena trofica degli ambienti acquatici. Questo perché la sinergia tra i diversi livelli trofici di un ecosistema fornisce sia elementi conoscitivi che predittivi dello stato. Si è passati quindi da soli indicatori di rischio della salute umana ad indicatori compositi e di prevenzione poiché la salute dell'uomo passa attraverso la salute degli ecosistemi essendone uno delle componenti e uno dei principali fruitori.

Le principali normative sulle acque:

- Decreto Legislativo 152/1999 e Successive integrazioni (2, 3, 5)
- Acque Destinate al Consumo Umano (6)
- Direttiva Quadro 2000/60/CE (4)
- Decreto Legislativo 152/2006 (9)
- Balneazione (7)
- Acque Sotterranee (8)
- Strategia Marina (10)

Negli schemi che seguono vengono riportati le componenti da analizzare e gli indicatori obbligatori e supplementari previsti dalle suddette normative.

Decreto Legislativo 152/1999 e successive integrazioni. Monitoraggio e classificazione delle acque superficiali

Italia, 1999a. 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 relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole. *Gazzetta Ufficiale – Supplemento ordinario* n. 124 del 29 maggio 1999 (n. 101/L) (2).

Italia, 1999b. Ripubblicazione del testo del 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 relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole, corredato delle relative note. *Gazzetta Ufficiale – Supplemento ordinario* n. 177 del 30 luglio 1999 (3).

Analisi sul biota: FIUMI

- *Escherichia coli*
- Indice Biotico Esteso (IBE)
- addizionali: test ecotossicologici (*Daphnia magna*, test di mutagenicità e teratogenesi, crescita algale, batteri bioluminescenti)

Sedimenti:

- addizionali: test ecotossicologici (*Oncorhynchus mykiss*, *Daphnia magna*, *Ceriodaphnia dubia*, *Chironomus tentans*, *Chironomus riparius*, *Selenastrum capricornutum*, batteri bioluminescenti)

Analisi sul biota: LAGHI

- clorofilla
- addizionali: test ecotossicologici (*Daphnia magna*, test teratogenicità, crescita algale, batteri bioluminescenti)

Sedimenti:

- addizionali: test ecotossicologici (*Oncorhynchus mykiss*, *Daphnia magna*, *Ceriodaphnia dubia*, *Chironomus tentans*, *Chironomus riparius*, *Selenastrum capricornutum*, batteri bioluminescenti)

Acque destinate al consumo umano

Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n. 31 “Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano” Pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 52 del 3 marzo 2001 - *Gazzetta Ufficiale – Supplemento ordinario* n. 52 del 3 marzo 2001 (6).

Parametri microbiologici

Parametro Valore di parametro (numero/100 mL)

Escherichia coli (*E. coli*) 0

Enterococchi 0

Per le acque messe in vendita in bottiglie o contenitori sono applicati i seguenti valori:

Parametro Valore di parametro

Escherichia coli (*E. coli*) 0/250mL

Enterococchi 0/250 mL

Pseudomonas aeruginosa 0/250mL

Conteggio delle colonie a 22 °C 100/mL

Conteggio delle colonie a 37 °C 20/mL

Parametri da analizzare: **Controllo di routine**

Il controllo di routine mira a fornire ad intervalli regolari informazioni sulla qualità organolettica e microbiologica delle acque fornite per il consumo umano nonché informazioni sull'efficacia degli

eventuali trattamenti dell'acqua potabile (in particolare di disinfezione), per accertare se le acque destinate al consumo umano rispondano o no ai pertinenti valori di parametro fissati dal presente Decreto. Vanno sottoposti a controllo di routine almeno i seguenti parametri:

- *Escherichia coli* (*E. coli*)
- Batteri coliformi a 37°C
- *Clostridium perfringens* (spore comprese) (Necessario solo se le acque provengono o sono influenzate da acque superficiali)
- *Pseudomonas aeruginosa* (Necessario solo per le acque vendute in bottiglie o in contenitori)
- Conteggio delle colonie a 22°C e 37°C (Necessario solo per le acque vendute in bottiglie o in contenitori)

A giudizio dell'autorità sanitaria competente, potrà essere effettuata la ricerca concernente i seguenti **parametri accessori**:

- 1) Alghe
- 2) Batteriofagi anti *E.coli*
- 3) Elminti
- 4) Enterobatteri patogeni
- 5) Enterovirus
- 6) Funghi
- 7) Protozoi
- 8) *Pseudomonas aeruginosa*
- 9) Stafilococchi patogeni

Devono essere costantemente **assenti** nelle acque destinate al consumo umano gli Enterovirus, i batteriofagi anti *E.coli*, gli Enterobatteri e gli Stafilococchi patogeni.

Direttiva Quadro sulle acque 2000/60/CE

Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Pubblicata nella G.U.C.E. 22/12/2000, n. L 327. Entrata in vigore il 22/12/2000. Termine di recepimento: 22/12/2003.

Europa, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. *Official Journal of the European Communities* L 327 (22.12.2000) (4).

Elementi biologici

- Composizione e abbondanza della flora acquatica
- Composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici
- Composizione, abbondanza e struttura di età della fauna ittica

Acque superficiali

Valutazione dello stato ecologico sulla base di parametri biologici a supporto: idromorfologici, chimici e fisici

Acque sotterranee: parametri chimici e quantitativi

Elementi qualitativi per la classificazione dello stato ecologico dei Fiumi

- Fitoplancton
- Alghe bentoniche
- Macrofite
- Invertebrati Bentonici
- Pesci

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

Elementi chimici e fisico-chimici a sostegno degli elementi biologici

Elementi generali

- Condizioni termiche
- Condizioni di ossigenazione
- Salinità
- Stato di acidificazione
- Condizioni dei nutrienti

Inquinanti specifici

- Inquinamento da tutte le sostanze dell'elenco di priorità di cui è stato accertato lo scarico nel corpo idrico
- Inquinamento da altre sostanze di cui è stato accertato lo scarico nel corpo idrico in quantità significative.

Balneazione

Direttiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006 relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e che abroga la Direttiva 76/160/CEE (7).

Attraverso l'applicazione della suddetta normativa in materia di balneazione vengono stabiliti i giudizi di idoneità espressi in base alla conformità dei valori-limite di una serie di parametri microbiologici e chimico-fisici (Tabella 1). Sulla base delle attuali normative si ritiene di fondamentale importanza un approccio globale dell'ecosistema ed inoltre il controllo analitico delle acque prevede indicatori microbiologici per la valutazione rischio per la salute dei bagnanti.

Il recepimento della Direttiva 2006/7/CE in sostituzione della vecchia 76/160/CEE, da parte degli Stati membri deve avvenire entro l'inizio del 2008. Le acque interessate sono tutte le superficiali che possono essere luoghi di balneazione. I parametri di analisi fissati riguardano solo due microrganismi Enterococchi intestinali ed *Escherichia coli* contro i 19 della Direttiva precedente. Tali microrganismi dovranno essere ricercati utilizzando i protocolli riportati nelle norme ISO degli schemi di sintesi sottostanti o essere effettuati con metodi comparabili. Tali parametri saranno utilizzati per sorvegliare, valutare e classificare in base alla qualità le acque di balneazione. Inoltre possono essere presi in considerazione altri parametri come presenza di cianobatteri, microalghe macroalghe e fitoplancton. Le finalità e il campo di applicazione della presente Direttiva riguarda: monitoraggio e classificazione, gestione, informazioni al pubblico dello stato di qualità e protezione della salute umana.

Tabella 1. Parametri di analisi relativi alla qualità delle acque interne

Parametro	Qualità eccellente	Qualità buona	Qualità sufficiente	Metodi di riferimento dell'analisi
A	B	C	D	E
Acque interne				
Enterococchi intestinali espressi in UFC/100 mL	200 *	400 *	330**	ISO 7899-1 o ISO 7899-2
<i>Escherichia coli</i> espressi in UFC /100 mL	500 *	1000 *	900**	ISO 9308-3 o ISO 9308-1
Acque costiere e di transizione				
Enterococchi intestinali espressi in UFC /100 mL	100 *	200 *	185 **	ISO 7899-1 o ISO 7899-2
<i>Escherichia coli</i> espressi in UFC/100 mL	250 *	500 *	500 **	ISO 9308-3 o ISO 9308-1

* Basato sulla valutazione del 95° percentile. Cfr. allegato II.

** Basato sulla valutazione del 90° percentile. Cfr. allegato II.

Acque sotterranee

Direttiva 2006/118/ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento 27.12.2006 IT Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 372/19 pp 1-13 (8).

Per la valutazione dello stato di qualità per le acque sotterranee non è previsto nessun elemento biologico ma solo parametri chimici come nitrati, sostanze attive nei pesticidi compresi i loro pertinenti metaboliti, prodotti di degradazione e di reazione.

Decreto Legislativo 152/2006

Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152. Norme in materie ambientali. Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 - supplemento ord. n.96. pp 1-172 (9).

Con il suddetto Decreto l'Italia recepisce solo parzialmente quanto riportato nella Direttiva Europea 2000/60

Strategia marina

Consiglio dell'Unione Europea Bruxelles, 12 ottobre 2006 (19.10) (Or. en) Fascicolo interistituzionale:2005/0211 (COD) 13786/2006 Env 523 Mar 113 Codex 1071. Proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino (Direttiva sulla strategia per l'ambiente marino) (10).

Brussels, 24.10.2005 COM(2005) 505 final 2005/0211 (COD). Proposal for Directive of the European Parliament and of the Council establishing a Framework for Community Action in the field of Marine Environmental Policy (Marine Strategy Directive) [SEC(2005) 1290]

Elementi biologici: descrizione delle comunità biologiche associate agli habitat predominanti
Fitoplancton e Zooplancton (Specie tipiche, variabilità stagionale e geografica Stime della produttività primaria e secondaria)
Invertebrati bentonici (composizione delle specie, la biomassa, la produttività e la variabilità annuale/stagionale)
Popolazioni ittiche (abbondanza, distribuzione, struttura per età/dimensioni della popolazione)
Mammiferi marini
Uccelli marini
Specie esotiche
Schema di Decreto Legislativo recante "Norme per la difesa del suolo e la lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche" 18 novembre 2005

Bibliografia

1. Italia. Legge 10 maggio 1976, n. 319 (Legge MERLI). Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento. *Gazzetta Ufficiale* n. 141 del 29 maggio 1976.
2. Italia, 1999a. 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 relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole. *Gazzetta Ufficiale – Supplemento ordinario* n. 124 del 29 maggio 1999 (n. 101/L).
3. Italia, 1999b. Ripubblicazione del testo del 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 relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole, corredato delle relative note. *Gazzetta Ufficiale – Supplemento ordinario* n. 177 del 30 luglio 1999.
 4. Europa. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. *Official Journal of the European Communities* L 327 (22.12.2000).
 5. Italia. Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 258. Disposizioni correttive e integrative del D. Lgs. 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 relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole”. *Gazzetta Ufficiale – Supplemento ordinario* n. 218 del 18 settembre 00.
 6. Italia. Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n. 31 Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano. *Gazzetta Ufficiale – Supplemento ordinario* n. 52 del 3 marzo 2001.
 7. Europa. Direttiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006 relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e che abroga la Direttiva 76/160/CEE. 4.3.2006 IT *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* L 64/37.
 8. Europa. Direttiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento 27.12.2006 IT *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* L 372/19 pp 1-13.
 9. Italia. Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152. Norme in materie ambientali. *Gazzetta Ufficiale – Supplemento ordinario* n. 88 del 14 aprile, pp 1-172.
 10. Europa. Consiglio dell'Unione Europea Bruxelles, 12 ottobre 2006 (19.10) (Or. en) Fascicolo interistituzionale: 2005/0211 (COD) 13786/06 ENV 523 MAR 113 CODEC 1071. Proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino (Direttiva sulla strategia per l'ambiente marino). pp 1-4.

SALUTE E AMBIENTE: I PATOGENI EMERGENTI NELLE ACQUE

Elisabetta Cara, Stefania Marcheggiani, Stefania Loberti, Anna Maria D'angelo, Laura Mancini
Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria, Istituto Superiore di Sanità, Roma

La presenza di sostanze chimiche potenzialmente pericolose rinvenute nelle acque destinate al consumo umano sono divenute importanti a partire dagli anni 70. Solo più tardi a causa dell'incidenza delle malattie di origine batterica legate al consumo dell'acqua potabile, si è evidenziata l'importanza della componente microbiologica (AWWA, 1999).

Le acque destinate all'uso potabile in natura sono sempre più rare, a causa della contaminazione batterica; sono a rischio anche le sorgenti di montagna, localizzate in aree dove non è presente un diretto impatto antropico, ma il rischio potenziale è rappresentato dalla presenza di animali selvatici che con i loro escrementi possono dare origine a fenomeni di contaminazione sia diretti che indiretti.

Le malattie che possono essere diffuse dall'acqua sono molteplici e sono dovute a varie specie di microrganismi: elminti, protozoi, miceti, batteri e virus. I principali agenti eziologici responsabili delle patologie derivano dall'ingestione di acque impure, i più diffusi nei nostri climi sono: *Salmonella typhi*, *S. paratyphi A e B*, *Shigella* spp., *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni* (www.arp.at.toscana.it) È noto in letteratura che circa il 35% delle infezioni provocate da una contaminazione microbiologica è da attribuire a microrganismi quali *Giardia duodenalis* e *Cryptosporidium parvum*, mentre il 45% a batteri quali *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni* ed il 20 % a virus (Lee *et al.*, 2002).

L'aumento dell'incidenza delle malattie infettive nei paesi industrializzati da parte dei suddetti microrganismi patogeni è associabile a diversi fattori (Carraro *et al.*, 2004): ambientali, socio-culturali, socio-demografici, alla resistenza ai trattamenti di potabilizzazione dell'acqua e alla resistenza agli antibiotici, ai cambiamenti climatici, all'intensificazione dei

viaggi intercontinentali, al commercio internazionale (WHO, 2000) inoltre fare il bagno, immersioni o nuotare in acque non trattate di laghi, estuari e coste marine può rappresentare un fattore di rischio d'infezioni.

In Italia non esiste un sistema di sorveglianza a notifica obbligatoria per il *Campylobacter*, quindi il patogeno non viene normalmente ricercato nei casi di gastroenterite. I dati riportati da uno studio condotto dal gruppo di sorveglianza Enter-net dell'Istituto Superiore di Sanità nel 2004, mostrano che su 582 campioni di *Campylobacter* isolati e notificati il 40% è rappresentato dalla specie *C. jejuni*, resistente alla ciprofloxacina (Galetta *et al.*, 2006).

Con questo lavoro si vuole evidenziare l'importanza della diffusione dei patogeni emergenti attraverso l'acqua, allo scopo sintetizzare i diversi input d'infezione, le modalità di identificazione e le misure sanitarie da adottare.

Patogeni emergenti

Nei paesi industrializzati grazie a tecniche di potabilizzazione dell'acqua sempre più raffinate, e alle norme igieniche, si è giunti all'eliminazione di alcuni dei cosiddetti "patogeni classici" come ad esempio *Salmonella typhi* o *Vibrio cholerae*.

Nello stesso tempo a causa soprattutto dell'invecchiamento e deterioramento della rete idrica e all'eccessivo sfruttamento delle fonti di approvvigionamento, si sono create le condizioni ottimali per lo sviluppo di specie emergenti (Carraro *et al.*, 2004).

Le patologie infettive dovute a patogeni emergenti, possono essere di due tipi: infezioni che compaiono per la prima volta in una popolazione provocate da un nuovo microrganismo (tra il 1972 ed il 1999 sono stati scoperti 35 nuovi agenti di malattia) (Kindhauser, 2003) e patologie già esistenti, che per una serie di motivi hanno subito un decremento dell'incidenza o della diffusione geografica, vivendo un periodo di quiescenza, come quelle determinate da *Giardia duodenalis* (Morse, 1995).

È noto in letteratura (WHO, 2000) che le conseguenze, per le popolazioni colpite dalle epidemie, sono state devastanti, basti pensare all'influenza Pandemica verificatasi tra il 1918 ed il 1920, che provocò la morte di circa 70 milioni di persone nel mondo (Kindhauser, 2003).

L'espandersi delle patologie idrodifuse è determinata soprattutto dall'incremento demografico che favorisce la trasmissione dell'infezione, in particolar modo tra i soggetti sensibili, come ad esempio individui anziani, bambini o persone immunodepresse (www.cdc.gov). Parallelamente, le attività antropiche quali il pascolo, l'impiego di fertilizzanti organici in agricoltura, lo smaltimento ed il trattamento dei reflui civili e urbani favoriscono in modo esponenziale la diffusione dei ceppi.

Naturalmente tutto ciò contribuisce anche al cambiamento degli stili di vita della popolazione stessa, un esempio è l'utilizzo sempre più frequente degli impianti di condizionamento dell'aria che ha portato alla diffusione di alcuni batteri quali *Legionella pneumophyla* e *Mycobacterium avium*, a causa dell'aerosolizzazione dell'acqua.

In alcuni casi questi batteri diventano resistenti agli antibiotici, grazie alla rapida capacità di trasferire il loro patrimonio genetico (Egli *et al.*, 2002).

Accanto al *Campylobacter* altri patogeni emergenti quali *Protozoi*, *Helicobacter*, *Legionella*, sono responsabili della contaminazione microbiologica cronica o episodica dovuta al fenomeno del *Breakthrough* ovvero alla resistenza ai comuni trattamenti di potabilizzazione mediante cloro o ipoclorito di sodio. Questa è la causa della permanenza nelle acque potabili di tali microrganismi, soprattutto nei paesi del Nord Europa, dove le pratiche di disinfezione sono scarse o addirittura assenti (Hanninen *et al.*, 2003).

In questo modo i trattamenti di disinfezione esercitano una pressione selettiva sui patogeni che tendono così a sviluppare nuove strategie di sopravvivenza, mentre altri riescono a sopravvivere rimanendo danneggiati o in stato di quiescenza (Momba *et al.*, 2000).

Altro fattore importante per la diffusione delle infezioni sembra attribuibile ai cambiamenti climatici (WHO, 1990; WHO, 2002; WHO, 2004);

Nel XX secolo, la temperatura media del suolo e della superficie del mare è aumentata di $0,6 \pm 0,2$ °C (Kovats *et al.*, 2005). Gli andamenti generali della temperatura osservati in Italia nel periodo tra 1865-2000 hanno mostrato un incremento simile a quello del resto del mondo, in particolare si è osservato un aumento della temperatura massima di 0,6 °C al nord Italia e di 0,8°C al centro e al sud; mentre la temperatura minima al nord Italia è aumentata di 0,4 °C e di 0,7°C al centro e al sud (UCEA, 2002).

L'innalzamento della temperatura ha determinato fenomeni meteorologici atipici per i nostri climi; infatti negli ultimi anni abbiamo assistito al moltiplicarsi di uragani, alluvioni, siccità: con conseguenze devastanti sulla salute di centinaia di milioni di persone. Alcuni autori suppongono che l'incidenza di alcune malattie trasmesse per via gastrointestinale potrebbe essere attribuibile proprio ai cambiamenti climatici (Rose *et al.*, 2001; Kistemann *et al.*, 2002; Kovats *et al.*, 2004). È noto che le sostenute precipitazioni possono provocare l'aumento della densità di agenti microbiologici nelle acque superficiali e di conseguenza il rischio correlato al loro uso (Eisenreich, 2005), tra questi microrganismi è annoverabile come esempio il *Campylobacter*

(Pedoy *et al.*, 1997 & Kovats *et al.*, 2003) proprio perché è un microrganismo a trasmissione orofecale. In letteratura vengono riportate manifestazioni di Cryptosporidiosi, Giardiasi, Campylobatteriosi e altre infezioni in conseguenza a forti fenomeni di precipitazione sia nel Regno Unito che negli Stati Uniti (Lisle & Rose 1995; Atherholt *et al.*, 1998; Rose *et al.*, 2000). Le esplosioni di malattie epidemiologiche non sono limitate soltanto a quei Paesi che hanno scarsi sistemi di igiene, ma si possono diffondere anche nei Paesi più sviluppati. Tuttavia, le relazioni tra la salute umana e i problemi di qualità e/o quantità di acqua sono complesse, e predire i potenziali impatti dei cambiamenti climatici sulle malattie legate all'acqua è ancora difficile.

Il commercio internazionale si aggiunge alla lista dei fattori che determinano l'insorgere di alcune malattie infettive, infatti una buona parte della frutta e della verdura viene consumata in luoghi diversi da quelli in cui viene coltivata (Louria, 2000).

Un altro aspetto importante è rappresentato dall'intensificazione dei viaggi, infatti solo nel 1990 il numero di viaggiatori sulle rotte aeree internazionali era di 280 milioni, arrivando a 600 milioni nel 2000 (Carraro *et al.*, 2004).

Tra i patogeni emergenti il *Campylobacter* è il principale responsabile della "diarrea del viaggiatore", ed è stato isolato dall'uomo in Inghilterra e in Galles a partire dal 1981 (Pedoy *et al.*, 1997)

Del genere *Campylobacter* le specie più comunemente studiate sono *C. jejuni*, *C. coli*, *C. fetus*, *C. sputorum*: sono batteri Gram negativi, ricurvi a forma di S o spiralati, non sporulano e le loro dimensioni vanno da 0,2 a 0,8µm, mentre la loro lunghezza va da 0,5 a 5µm. Mobili e microaerofili, crescono ad una temperatura di 37°C (Garrity, 2005), fatta eccezione per il *C. jejuni* che predilige una temperatura di 42°C (AWWA, 1999).

L'habitat naturale di questo batterio è l'intestino degli uccelli o di altri animali a sangue caldo oppure l'acqua potabile (Berndtson, 1996). Generalmente l'infezione si può trasmettere in modo diretto, attraverso l'apparato digerente o materiale fecale infetto, e i vettori d'infezione sono rappresentati da carne di pollo, acqua contaminata, latte o prodotti caseari non pastorizzati ma anche gli animali domestici possono essere portatori di Campylobatteriosi, oppure in modo indiretto attraverso le ferite cutanee.

I principali sintomi dell'infezione sono febbre, crampi addominali e diarrea che in alcuni casi può anche essere sanguinolenta e può portare alla disidratazione, e generalmente la malattia può protrarsi per una settimana o più. La disidratazione si manifesta con: sete, stanchezza, sonnolenza, occhi infossati, bocca e lingua secche, pelle secca e diminuzione della frequenza e della secrezione urinaria; può anche capitare che alcuni individui affetti non presentino alcun sintomo, altri invece, soprattutto se hanno il sistema immunitario compromesso, contraggono l'infezione con molta rapidità (www.cdc.gov).

Negli Stati Uniti, il *Campylobacter jejuni* infetta tra i due e i quattro milioni di persone ogni anno ed è responsabile del 99% dei casi di malattia (Blaser *et al.*, 1984; Klein *et al.*, 1986; Linton *et al.*, 1996; Patton *et al.*, 1989; Tauxe *et al.*, 1988; Tee *et al.*, 1987). ed insieme al *C. coli* sono la principale causa di diarrea a livello mondiale; colpendo i bambini, gli adolescenti.

Nell'uomo il contagio avviene soprattutto per via gastrointestinale, una volta contratta l'infezione, il batterio attacca le pareti dell'intestino crasso e di quello tenue corrodendoli.

In casi isolati, potrebbe comparire una forma anomala di artrite; questa infezione batterica provoca la sindrome Guillain-Barrè, una malattia che colpisce il sistema nervoso (Kuroki *et al.*, 1991).

Il *Campylobacter fetus* è una specie affine al *C. jejuni*, normalmente colpisce i neonati o persone con sistema immunitario indebolito, in alcuni casi può addirittura raggiungere il sistema sanguigno. Questo si potrebbe verificare nei pazienti molto giovani o molto anziani, e in quelli che presentano malattie croniche. *C. fetus* è anche la causa di malattie più gravi e richiede un

trattamento prolungato con antibiotici. L'infezione si diffonde attraverso ovini infetti; il batterio si localizza all'interno della placenta di questi animali, provocando l'aborto spontaneo dopo circa 7/25 giorni dopo la morte del feto e può persistere nel materiale abortivo per circa 6 settimane, rimanendo attivo per altri 18 mesi. Ulteriori fonti di infezione includono il trasferimento di *C. fetus* dalle feci contaminate di uccelli selvatici all'acqua (www.agvax.com).

Il genere *C. sputorum* invece è un commensale degli animali, ed è stato rinvenuto nel tratto gastrointestinale dei bovini, degli ovini e dei suini. (On *et al.*, 1999).

È stato inoltre isolato anche nella cavità orale dell'uomo ed è associato a disturbi più o meno gravi quali ad esempio la diarrea (On *et al.*, 1998, Tenover *et al.*, 1995).

Essendo l'acqua una delle principali vie di trasmissione dei patogeni emergenti, contribuisce ad aumentare il numero d'infezioni sporadiche oppure vere e proprie epidemie. Ad esempio il *C. jejuni* persiste nell'acqua in uno stato vitale nella forma non coltivabile (VBNC) (Baffone *et al.*, 2006).

Risulta difficile l'identificazione del *Campylobacter* nelle acque poiché è difficoltoso rilevare bassi livelli di contaminazione e nello stesso tempo risulta difficile la sua crescita nei comuni terreni di coltura (Waage *et al.*, 1999).

La correlazione tra la presenza del *Campylobacter* e gli indicatori usualmente utilizzati in microbiologia è poco chiara e controversa; è noto in letteratura che la sua presenza nell'acqua, dipenda sia dal numero dei coliformi fecali sia dalla temperatura dell'acqua (Savill *et al.*, 2001, Carraro *et al.*, 2004).

Per la determinazione della presenza del batterio negli alimenti, invece si isola un'aliquota pari a 25 gr di alimento generalmente carne di pollo o latte fresco, arricchito in un terreno liquido selettivo o Brodo di Bolton contenente 50 mL di sangue laccato di cavallo, a 37°C per 4 ore con successiva incubazione a 41 °C per 44 ore. La coltura viene poi trasferita su un Agar selettivo privo di sangue e incubata a 41 °C per 48 ore in condizioni di microaerofilia.

Dopo l'incubazione vengono esaminate le piastre per verificare la crescita di colonie di *Campylobacter*; ad esempio *C. jejuni* e *C. lari* sviluppano colonie piatte, brillanti, con tendenza a propagarsi lungo la linea di inoculo. Protraendo l'incubazione le colonie si abbassano e assumono una forma convessa con una superficie opaca. Le colonie di *C. coli* sono meno estese, spesso convesse con una superficie che rimane brillante.

A contatto con l'aria la colonia si deteriora rapidamente quindi per precauzione le piastre devono essere esaminate subito dopo la rimozione dall'ambiente microaerobico (ISO, 2006)

Conclusioni

Gli interventi di prevenzione finalizzati alla riduzione della diffusione delle patologie riguardano sia la contaminazione dei cibi sia la contaminazione delle acque potabili.

Nel primo caso la corretta applicazione delle quotidiane norme igienico-sanitarie quali il lavaggio delle mani, delle superfici di lavoro, la cottura e la conservazione adeguata degli alimenti rappresentano una semplice e buona pratica per la prevenzione delle infezioni da parte del *Campylobacter*. Inoltre sarebbe opportuno utilizzare superfici di lavoro distinte una per le carni crude e un'altra per tutti gli altri cibi ed evitare di consumare latte non pastorizzato. Oltre a questo risulta necessario divulgare la conoscenza delle norme igieniche non solo in ambito commerciale ma anche in ambito domestico con opportune campagne di prevenzione per ridurre il rischio di propagazione delle infezioni.

Per quanto riguarda la contaminazione dell'acqua potabile da parte dei microrganismi patogeni è opportuno associare un controllo dei rischi d'infezione sull'intero ciclo dell'acqua, attraverso la metodologia dell'analisi dei rischi e l'applicazione del sistema dell'HACCP

(*hazard analysis critical control point*) (Galetta *et al.*, 2006, Szewzyk *et al.*, 2000). Questo metodo, utilizzato già da molto tempo per la valutazione ed il controllo dei rischi nel settore alimentare, si basa sull'individuazione di punti critici chiamati "critical points", tra i quali vengono individuati dei punti critici di controllo i cosiddetti "critical control points" dove verrà effettuato il monitoraggio per verificare l'assenza dei rischi.

L'impiego di un approccio preventivo è dato anche dall'applicazione della Direttiva Europea 2000/60/CE sulla qualità delle acque destinate al consumo umano (Unione europea, 2000). Con tale strumento sia i gestori delle risorse, sia gli enti coinvolti nel monitoraggio, sfruttano in tutte le sue potenzialità l'enorme quantità di dati disponibili sulla qualità dell'acqua.

Infine, considerando che le principali cause di malattie idrodifuse nei paesi industrializzati sono rappresentate dall'uso di acque non trattate o inadeguatamente trattate, è necessario sviluppare dei programmi di protezione delle fonti di approvvigionamento, e utilizzare prodotti idonei per la disinfezione, specifici per ciascuna tipologia di corpo idrico.

Bibliografia

ARPAT. *Principali parametri delle acque potabili. Principali contaminanti microbiologici*. Disponibile all'indirizzo http://www.arpat.toscana.it/acqua/ac_po_parametri.html#microbiologici; ultima consultazione 19/10/2007.

Atherholt TB, LeChevallier MW, Norton WD, and Rosen JS. Effect of rainfall on Giardia and Cryptosporidium. *Journal of American Water Works Association* 1998;90:66-80.

AWWA (American Water Works Association - Research Division Microbiological). Committee report: emerging pathogens - bacteria. *JAWWA* 1999;91:101-9.

Baffone W, Casaroli A, Citterio B, Pierfelici L, Campana R, Vittoria E, Guaglianone E, and Donelli G. Campylobacter jejuni loss of culturability in aqueous microcosms and ability to resuscitate in a mouse model. *Int. J Food Microbiol* 2006;107:83-91.

Berndtson E, Emanuelson U, Engvall A, Danielsson-Tham ML. A 1-year epidemiological study of Campylobacters in 18 Swedish chicken farms. *Prev Vet Med* 1996;26:167-85.

Blaser MJ, Taylor DN and Feldman RA. Epidemiology of Campylobacter infectious. In: Butzler JP. Ed. *Campylobacter infection in man and animals*. Florida: CRC Press, 1984: 143-161.

CAMPYVAX3 TM Technical Manual. 3.0 Campylobacter Abortions. Disponibile all'indirizzo: http://www.agvax.com/animal_health/sheep/campyvax3/technical_manual/campylobacter_abortions.htm; ultima consultazione 19/10/2007.

Carraro E, Bonetta S, Palumbo F e Gilli G. Rischio microbiologico associato al consumo di acqua potabile nei paesi industrializzati. *Ann Ist Super Sanità* 2004;40(1):117-40.

Centers for Disease Control and Prevention. Division of Bacterial and Mycotic Diseases: Campylobacter Infections. Disponibile all'indirizzo: http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/diseaseinfo/campylobacter_g.htm; ultima consultazione 19/10/2007.

Egli T, Koster W, Meile L. Pathogenic microbes in water and food: changes and challenger. *FEMS Microbial Rev* 2002;26:111-2.

Eisenreich SJ (Ed.). *Climate change and the European water dimension*. European Communities; 2005. (EUR 21553 EN).

Galetta P, Filetici E, Dionisi A M, Benedetti I, Arena S, Owczarek S, Bella a, Scavia G, Minelli F, Marziano M L, Graziani C, Caprioli A, Luzzi I. Enter-net: sorveglianza delle infezioni da patogeni enterici. Isolamenti di *Salmonella* spp., *E. coli* verotossigenici e *Campylobacter* spp. da infezioni umane in Italia nel 2004. *Not Ist Super Sanità* 2006;19(3): 11-15.

- Garrity GM (Ed.). *Bergey's manual of systematic bacteriology. 2nd ed. The Proteobacteria* (in three parts) (Vol. 2). New York: Springer; 2005.
- Hanninen ML, Haajanene H, Pummi T, Wermundsen K, Katila ML, Sarkinen H, Miettinen I, Rautelin H. Detection and typing of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* and analysis of indicator organisms in three waterborne outbreaks in Finland. *Appl Environ Microbiol* 2003;69(3):1391-6.
- ISO FDIS 10272-1, *Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for detection and enumeration of Campylobacter spp.* Part 1: Detection method. 2006.
- Kindhauser MK (Ed.). *Global defence against the infectious disease threat*. Geneva, World Health Organization, 2003.
- Kistemann T, Munzinger A, Dangendorf F. Spatial patterns of tuberculosis incidence in Cologne (Germany). *Social Science and Medicine* 2002;55:7-19.
- Klein BS, Vergeront JM, Blazer MJ, Edmonds P, Brenner DJ, Janssen D and Davis JP. *Campylobacter Infection Associated with Raw Milk*. *JAMA* 1986;225:361-4.
- Kovats RS, Ebi KL, Menne B. *Methods for assessing human health vulnerability and public health adaptation to climate change*. WHO series N. 1/Health, Canada:UNEP, 2003.
- Kovats RS, Edwards SJ, Charron D, Cowden J, Souza RM D, Ebi KL, Gauci C, Gerner-Smidt P, Hajat S, Hales S, Hernández Pezzi G, Kriz B, Kutsar K, McKeown P, Mellou K, Menne B, O'Brien S, van Pelt W and Schmid H. Climate variability and *Campylobacter* infection: an international study. *International Journal of Biometeorology* 2005;49: 207-14.
- Kovats RS. Will climate change really affect our health? Results from a European assessment. *Journal of the British Menopause Society* 2004;139-44.
- Kuroki S, Haruta T, Yoshioka M, Kobayashi Y, Nukina M, Nakanishi H, Guillain Barré Syndrome associated with *Campylobacter* Infection. *Pediatr Infect Dis J* 1991;10:149-51.
- Lee SH, Levy DA, Craun GF, Beach MJ, Calderon RL. Surveillance for waterborne-disease outbreak – United states, 1999-2000. *MMWR* 2002;51(SS-8):1-47.
- Linton D, Owen RJ and Stanley J. Rapid identification by PCR of the genus *Campylobacter* and of five *Campylobacter* species enteropathogenic for man and animals. *Res Microbiol* 1996;147:707-18.
- Lisle JT and Rose JB. *Cryptosporidium* contamination of water in the USA and UK: a mini-review. *Aqua*, 1995;44:103–17.
- Louria DB. Emerging and re-emerging infections: the social determinants. *Futures* 2000;32:581-94.
- Ministero della Politiche Agricole e Forestali, Ufficio Centrale di Ecologia Agraria (UCEA). *L'evoluzione del clima in Italia negli ultimi decenni*. Contributo dell'UCEA al Convegno sul tema "Clima, precipitazioni, agricoltura", Giornata Mondiale dell'Alimentazione, 22 Novembre 2002.
- Momba MNB, Kfir R, Venter SN, Cloete TE. An overview of biofilm formation in distribution systems and its impact on the deterioration of water quality. *Water SA* 2000;1:59-66.
- Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerg Infect Dis* 1995;1(1):7-15.
- On SLW, Atabay HI, and Corry JEL. Clonality of *Campylobacter sputorum* bv. paraureolyticus determined by macrorestriction profiling and biotyping, and evidence for long-term persistent infection in cattle. *Epidemiol Infect* 1999;122(175):82.
- On SLW, Atabay HI, Corry JEL, Harrington CS, Vandamme P. Emended description of *Campylobacter sputorum* and revision of its infrasubspecific (biovar) divisions, including *C. sputorum* biovar paraureolyticus, a urease-producing variant from cattle and humans. *Int J Syst Bacteriol* 1998;48:195-206.
- Patton DM, Shaffer N, Edmonds P, Barrett TJ, Lampert MA, Baker C, Perlman DM and Brenner D. Human disease associated with "*Campylobacter upsaliensis*" (catalase-negative or weakly positive *Campylobacter* species) in the United States. *J Clin Microbiol* 1989;27:66-73.

- Pedoy RG, Ryan M, Wall PG. Outbreaks of Campylobacter infection: rare events for a common pathogen. *Commun Dis Rep CDR Rev.* 1997 Mar 7;7(3):R33-7. Review.
- Rose JB, Daeschner S, Easterling DR, Curriero FC, Lele S, and Patz JA. Climate and waterborne outbreaks in the U.S.: a preliminary descriptive analysis. *Journal of the American Water Works Association* 2000;92:77-86.
- Rose JB, Huq A, Lipp EK. *Health climate and infectious diseases: a global perspective.* Report from the American Association of Microbiologists. Washington DC; 2001.
- Savill MG, Hudson JA, Ball A, Klena JD, Scholes P, Whyte RJ, McCormick RE, Jancovich D. Enumeration of Campylobacter in New Zealand recreational and drinking waters. *Journal Applied Microbiology* 2001;91:38-46.
- Szewzyk U, Szewzyk R, Manz W, Schleifer KH. Microbiological safety of drinking water. *Ann Rev Microbiol* 2000;54:81-127.
- Tauxe RV, Hargrett-Bean N, Patton CM and Wachsmuth I K. Campylobacter isolates in the United States, 1982-1986. *Morbidity Mortality Weekly Rep* 1988;37:1-13.
- Tee W B Anderson N, Ross B C and Dwyer B. Atypical Campylobacters associated with gastroenteritis. *J Clin Microbiol* 1987;25:1248-54.
- Tenover FC, Arbeit RD, Goering RV, Mickelsen PA, Murray BE, Persing DH, Swaminathan B. Interpreting chromosomal DNA restriction patterns produced by pulsed field gel electrophoresis : criteria for bacterial strain typing. *J Clin Microbiol* 1995;33(9):2233-9.
- Europa 2000. 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. OJ, L 327 (22.12.2000); 1-72.
- Waage AS, Vardun T, Lund V, Kapperud G. Detection of small numbers of Campylobacter jejuni and Campylobacter coli cells in environmental water, sewage, and food samples by a seminested PCR assay. *Appl Environ Microbiol* 1999;65(4):1636-43.
- World Health Organization. *Emerging Issue in Water and Infectious Disease. 1. Water microbiology 2. Disease transmission 3. Communicable diseases, Emerging - microbiology 4. Disease vectors 5. Water quality* I. World Health Organization II. United States, 2000. Environmental Protection Agency WHO, Library Cataloguing.
- World Health Organization. *European climate change impact and adaptation assessment.* Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2004.
- World Health Organization. *Potential health effects of climate change: report of a WHO task group (WHO/PEP/90/10).* Geneva: WHO; 1990.
- World Health Organization. *World Health Report 2002. Reducing risks, promoting healthy life.* Geneva: WHO; 2002.

MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE NELLA DIRETTIVA QUADRO 2000/60/CE E NELLA DIRETTIVA FIGLIA 2006/118/CE

Paola Bottoni

Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria, Istituto Superiore di Sanità, Roma

Le acque sotterranee rappresentano un patrimonio unico ed insostituibile che deve essere preservato accuratamente, dato che costituiscono la più grande riserva di acqua dolce a livello mondiale e che risultano indispensabili per garantire approvvigionamenti idropotabili di elevate caratteristiche qualitative. Non ultimo, le acque sotterranee alimentano e creano connessioni tra tutti i comparti idrici naturali, con notevoli impatti sugli organismi di acqua dolce e gli ecosistemi acquatici e terrestri.

In Europa, le acque sotterranee costituiscono il 65% degli approvvigionamenti idrici ad uso potabile (1), tuttavia sono minacciate da fenomeni di contaminazione e di sovrasfruttamento che hanno assunto una rilevanza crescente negli anni e che richiedono tuttora un grosso impegno per definirne l'estensione e le tipologie nelle varie realtà nazionali. Nel 2001, si stimava che il 20% circa delle risorse idriche sotterranee europee risultava compromesso (1).

In un rapporto sullo stato delle acque sotterranee, pubblicato nel 1999 dall'Agenzia europea dell'ambiente (2), sono riassunti dati su alcuni parametri indicatori forniti da alcuni paesi in risposta a questionari conoscitivi, da cui risulta che queste risorse sono messe a rischio da diverse categorie di contaminanti. In particolare, è stato dimostrato l'impatto dovuto ai *nitrati*, con concentrazioni >25 mg/L nel 25% dei siti di campionamento in 8 paesi su 17 coinvolti dall'indagine e >50 mg/L in circa 13 su 96 aree o acquiferi nazionali presi in esame. Altri problemi derivavano da elevati tenori di *cloruri*, risultati superiori a 250 mg/L in 9 paesi su 19 e dal fenomeno dell'*intrusione salina* dovuto principalmente a sovrasfruttamento delle risorse, che interessava 9 paesi su 11 coinvolti dall'indagine. È stato inoltre evidenziato il fenomeno dell'*acidificazione*, con livelli di pH >5,5 principalmente nel Nord Europa, così come bassi livelli di *alcalinità*, in particolare in Finlandia e Norvegia. È stata inoltre evidenziata la presenza di *fitofarmaci* nonostante la frammentarietà dei dati e la non omogeneità delle categorie ricercate. Nei 14 paesi che hanno fornito queste informazioni, 39 principi attivi sono risultati di rilevanza e tra essi, principalmente, atrazina, simazina, lindano e desetilatrazina tra i metaboliti. Situazioni molto critiche sono emerse per quanto riguarda la presenza di *metalli pesanti* (12 paesi), *idrocarburi* (9 paesi), *composti organici clorurati* (paesi dell'Est Europa).

In questo contesto, la Direttiva Quadro 2000/60/CE (WFD, *Water Framework Directive*) (3) rappresenta un articolato strumento di tutela per la protezione di tutte le acque, fiumi, laghi, acque costiere e di transizione e acque sotterranee, sia rispetto all'impatto antropico e ai susseguenti fenomeni di contaminazione, sia rispetto all'emungimento massivo che ne comportano il depauperamento spesso irreversibile, come nel caso delle acque sotterranee, con comparsa di fenomeni di subsidenza e di intrusione salina. La Direttiva Quadro prevede la definizione, il controllo, l'introduzione di misure di prevenzione, di contrasto e di risanamento qualitativo e quantitativo dei corpi idrici sotterranei (CI) attraverso la graduale adozione di provvedimenti intermedi al fine di raggiungere o di mantenere lo stato chimico e quantitativo "buono" dal 2015. In accordo alla Direttiva Quadro, il monitoraggio, variamente strutturato e articolato in diverse fasi temporali e secondo diversi criteri di attuazione e scopi, rappresenta il principale strumento conoscitivo di cui ciascun paese dovrà dotarsi per ottemperare alle

richieste imposte dalla Direttiva. Nella Tabella 1 sono riassunte le principali scadenze relative all'implementazione della Direttiva dalla quale si denota di quanto siano ravvicinate ed impellenti e di quanto sia necessaria una compartecipazione e una cooperazione dei vari soggetti interessati, dalla Commissione europea, agli Stati membri, ai paesi candidati, agli *stakeholders*, altresì previste dalla normativa.

Tabella 1. Elenco delle principali scadenze imposte dalla Direttiva Quadro (WFD - *Water Framework Directive*) riguardanti, in particolare, le acque sotterranee

Scadenze	Descrizione
Dicembre 2003	Recepimento della Direttiva Quadro nelle normative nazionali relative al comparto acquatico - Identificazione dei bacini idrografici e collocazione in distretti idrografici - Attivazione della co-operazione a livello dei Bacini Fluviali
Dicembre 2004	Conclusione delle Analisi delle Pressioni, degli Usi e degli Impatti sui corpi idrici, inclusa una Analisi Economica
Dicembre 2006	Attivazione dei Programmi di Monitoraggio come base per la gestione delle acque - Inizio consultazione pubblica in relazione ai Piani di Gestione dei Bacini Idrografici
Dicembre 2009	Pubblicazione dei primi Piani di Gestione dei Bacini Idrografici
Dicembre 2015	Conformità agli obiettivi ambientali per le acque superficiali e sotterranee
Altre scadenze	
2004	Caratterizzazione dei CI nell'ambito dei distretti idrografici e susseguente definizione del registro delle aree protette
2007 e 2013	(Integrazione e) Abrogazione di 6 normative di carattere ambientale, tra cui la Direttiva 80/68/CEE sulla protezione delle acque sotterranee da certe sostanze pericolose (4)
2009	In base agli esiti delle fasi di caratterizzazione e del monitoraggio dei CI, inizia la fase di identificazione di programmi di misure per il raggiungimento degli obiettivi ambientali Produzione dei Piani di gestione dei Bacini idrografici, identificazione dei corpi idrici fortemente modificati
2010	Introduzione delle Politiche sul giusto prezzo dell'acqua
2021 e 2027	Prima e Seconda Revisione dei Piani di Gestione dei Bacini Idrografici

Monitoraggio e Direttiva Quadro

La Direttiva Quadro, nell'Articolo 4 relativo agli obiettivi ambientali, stabilisce che gli Stati membri devono implementare le misure necessarie a *prevenire il deterioramento* dello stato chimico e quantitativo di tutti i corpi idrici sotterranei, a *prevenire e/o a limitare* le immissioni dirette e indirette di contaminanti, a *proteggere, incrementare e ricostituire* tutti i corpi idrici sotterranei, ad *assicurare un equilibrio* tra emungimenti e ricariche, misure che sono finalizzate al raggiungimento dello stato quantitativo buono (Allegato V 2.1.2) e dello stato chimico buono (Allegato V 2.3.2) entro il 2015. La Direttiva inoltre obbliga a intraprendere le opportune misure necessarie a invertire *le tendenze significative e durature di crescita* delle concentrazioni dei contaminanti che derivano da attività antropiche (Allegato VIII, categorie 1-12) per prevenire e limitare la loro presenza, fino alla completa eliminazione delle sostanze pericolose prioritarie (Allegato X). L'Articolo 17 prevede l'adozione di specifiche strategie per la protezione delle acque sotterranee che sono state di recente concretizzate nella nuova, e da lungo tempo attesa, Direttiva figlia per la protezione delle acque sotterranee 2006/118/CE che viene illustrata di seguito (5).

Nella Tabella 2 sono riportate le definizioni degli obiettivi ambientali secondo la Direttiva Quadro.

Tabella 2. Definizioni dello stato quantitativo BUONO e dello stato chimico BUONO delle acque sotterranee secondo la WFD, Allegato V, punto 2.3.2 (3)

Elemento	Stato buono
Livello delle acque sotterranee	<p>Il <i>livello di acque sotterranee</i> nel corpo idrico sotterraneo è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili. Di conseguenza, il livello delle acque sotterranee non subisce alterazioni antropiche tali da:</p> <ul style="list-style-type: none"> – impedire il conseguimento degli obiettivi ecologici specificati all'articolo 4 per le acque superficiali connesse, – comportare un deterioramento significativo della qualità di tali acque, – recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo. <p>Inoltre, alterazioni della direzione di flusso risultanti da variazioni del livello possono verificarsi, su base temporanea o permanente, in un'area delimitata nello spazio; tali inversioni non causano tuttavia l'intrusione di acqua salata o di altro tipo né imprimono alla direzione di flusso alcuna tendenza antropica duratura e chiaramente identificabile che possa determinare siffatte intrusioni</p>
Elementi generali	<p>La <i>composizione chimica</i> del corpo idrico sotterraneo è tale che le concentrazioni di inquinanti:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sottoindicate non presentano effetti di intrusione salina o di altro tipo – non sono tali da impedire il conseguimento degli obiettivi ambientali di cui all'articolo 4 per le acque superficiali connesse né da comportare un deterioramento significativo della qualità ecologica o chimica di tali corpi né da recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo, ai sensi dell'articolo 17
Conduttività	<p>Le <i>variazioni della conduttività</i> non indicano intrusioni saline o di altro tipo nel corpo idrico sotterraneo.</p>

In sintesi, un CI si troverà in uno stato chimico buono se le concentrazioni di eventuali contaminanti non superano gli standard di qualità applicabili in conformità alle normative ambientali comunitarie pertinenti, se tali concentrazioni non sono in contrasto con gli obiettivi relativi ai corpi idrici superficiali, se non ne implicano uno scadimento significativo di qualità ecologica o chimica, e se non provocano danni significativi in ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal CI.

Nell'ambito del raggiungimento degli obiettivi ambientali dell'Articolo 4, ricadono anche le aree protette, incluse le aree designate all'estrazione di acqua potabile, fatti salvi gli obiettivi specificati nella legislazione comunitaria pertinente (Tabella 3), per le quali deve essere compilato un apposito registro al fine di proteggere i corpi idrici in esse presenti. In particolare, l'Articolo 7 impone di identificare, in ciascun distretto idrografico, tutti i corpi idrici destinati alla produzione di acqua potabile che producono una quantità ≥ 10 m³/giorno o riforniscono una popolazione di ≥ 50 persone. Tali risorse devono essere protette dal decadimento del loro stato qualitativo ed è prevista per esse l'istituzione di zone di salvaguardia. Inoltre, i CI destinati alla produzione di acqua potabile e che abbiano portate medie > 100 m³/giorno devono essere sottoposti a monitoraggio.

Tabella 3. Direttive ambientali comunitarie che designano aree protette

Direttiva	Ambito
2000/60/CE (WFD)	Aree protette per le acque potabili
76/160/CEE (Balneazione)	Acque di balneazione
78/659/CEE (Pesci di acqua dolce)	Necessità di proteggere le acque dolci per sostenere la vita dei pesci
79/409/CEE (Uccelli)	Protezione della fauna aviaria
92/43/CEE (Ambienti naturali)	Protezione di ambienti naturali per fauna e flora selvatiche
91/271/CEE (Trattamento di acque di scarico civili)	Aree sensibili ai nutrienti (composti azotati, fosforici ecc.)
91/676/CEE (Nitrati)	Prevenzione della contaminazione da nitrati

Il complesso impianto di attività necessarie al raggiungimento degli obiettivi ambientali si basa essenzialmente sulla progettazione e sulla esecuzione di programmi di monitoraggio che devono fornire una approfondita descrizione dell'assetto idrogeologico, dello stato quali-quantitativo, naturale o indotto da influenze antropiche, e delle pressioni che insistono sui CI nazionali e transfrontalieri.

Tuttavia, per la corretta pianificazione dei programmi di monitoraggio, è necessario che ogni Stato membro abbia intrapreso o intraprenda una attività di *caratterizzazione* preliminare di tutti i CI allo scopo di individuare i CI a rischio di non conformità agli obiettivi ambientali (Articolo 5 e Allegati II e III).

La caratterizzazione consiste nell'acquisizione di dati nuovi o pregressi su ubicazione e confini del CI, di dati idrogeologici ed idromorfologici, di dati sull'insaturato e pedologici, nell'individuazione delle pressioni (fonti diffuse, puntiformi, estrazioni, ravvenamenti) e nell'analisi di impatto delle attività antropiche pertinenti e quindi dei contaminanti, con acquisizione di dati analitici (attuali e serie storiche), nell'individuazione della loro influenza sullo stato quali-quantitativo, nelle interconnessioni dei CI con gli ecosistemi acquatici e terrestri. La caratterizzazione è suddivisa in due fasi, la prima si effettua su tutti i CI, la seconda, più dettagliata, si effettua sui CI che sono risultati *a rischio* e consiste in una miglior definizione del sistema idrogeologico e delle pressioni antropiche in modo da circoscrivere l'entità dei rischi ed identificare le misure di intervento adeguate. In questa seconda fase si effettua la caratterizzazione chimica dei CI a rischio con la specificazione delle immissioni dovute ad attività antropiche. I dati della caratterizzazione possono essere utilizzati dagli Stati membri nel corso della definizione dei livelli di fondo naturale (Allegato 2, punto 2.2). Esempi di caratterizzazione di CI si ritrovano nella recente Linea guida "Monitoraggio delle acque sotterranee" CIS (*Common Implementation Strategy* – Gruppi di lavoro composti da esperti degli Stati membri e la Commissione europea) (6).

Un indispensabile supporto alla progettazione dei programmi di monitoraggio e all'effettuazione della caratterizzazione dovrebbe provenire dallo sviluppo di *modelli concettuali/conoscitivi* (6-8) che descrivono in maniera semplificata il comportamento effettivo dei sistemi idrogeologici. I modelli concettuali dovrebbero basarsi sulla valutazione del bilancio idrico dei CI (stime di *ricarica-flusso-deflusso*) ed individuare sia le eventuali situazioni di squilibrio, sia le pressioni di tipo quantitativo e qualitativo. I modelli concettuali ricordano i flussi informativi relativi alle caratteristiche naturali dei CI (tipo di acquifero, struttura tridimensionale, condizioni idrauliche e al contorno, ambienti acquatici superficiali e terrestri associati, composizione chimica), alla vulnerabilità alle pressioni antropiche e agli impatti. Le informazioni provengono sia dalle fasi di caratterizzazione, sia dalle attività di monitoraggio

una volta a regime, che, del resto, possono essere utilizzate per aggiornare e validare i modelli, rifinando progressivamente la conoscenza dei sistemi idrogeologici.

Nella Figura 1 si riporta uno schema di base di modello concettuale con le principali informazioni necessarie per la sua definizione.

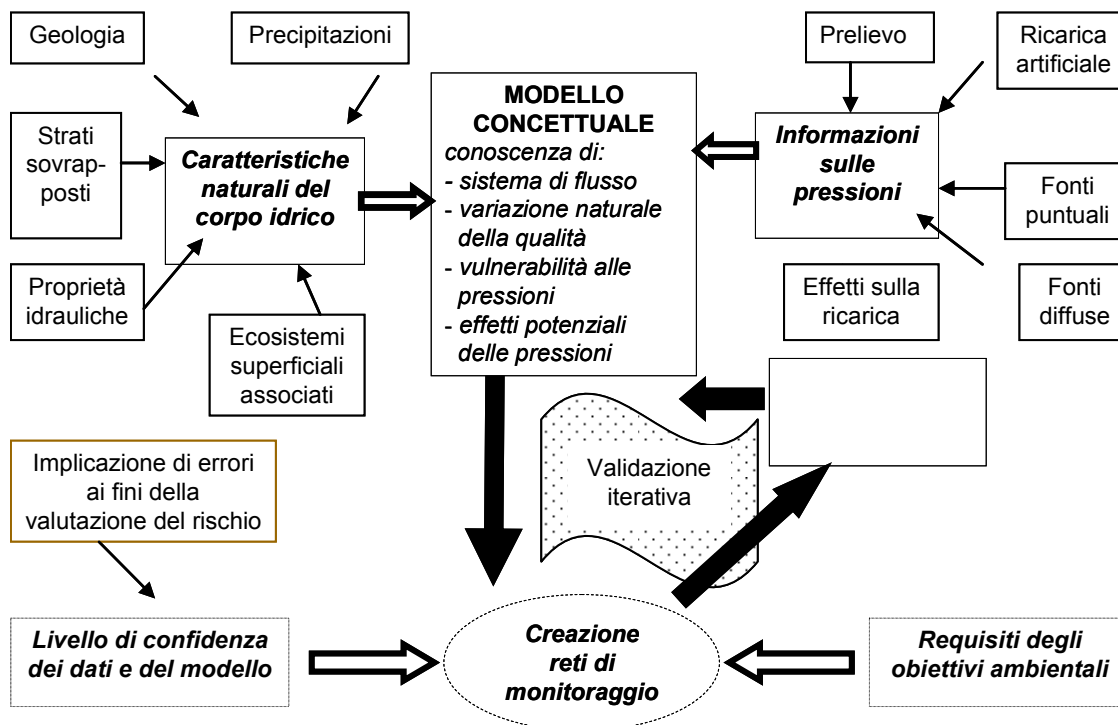


Figura 1. Schema di modello concettuale che costituisce la base per la costituzione delle reti di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei (CI) secondo la WFD. Per "rischio" si intende il rischio di non raggiungere gli obiettivi del 2015 (6).

Sulla base dei supporti forniti dalla caratterizzazione e dalla modellizzazione, i programmi di monitoraggio dei CI, come definiti nell'Articolo 8 e descritti nell'Allegato V, devono fornire:

- le informazioni necessarie per stabilire la conformità dei CI agli obiettivi ambientali,
- le indicazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici,
- un quadro chiaro delle condizioni ambientali e di come queste possono essere influenzate dall'attività antropica,
- consentire una valutazione delle tendenze significative e a lungo termine delle condizioni chimiche naturali,
- consentire una valutazione delle tendenze delle concentrazioni dei contaminanti ascrivibili ad attività antropiche.

Dall'attuazione dei piani di monitoraggio derivano quindi tutti i dati che consentono di classificare i CI, di valutare l'evoluzione dello stato quali-quantitativo, di verificare l'efficacia di eventuali misure legali e tecniche, (Articolo 11) e delle strategie di prevenzione e controllo della contaminazione (Articolo 17) previste per il conseguimento ed il mantenimento degli obiettivi ambientali.

Nell'Allegato V sono riportate definizioni, finalità, indicazioni sulla selezione di parametri, sui siti di monitoraggio, sulle frequenze temporali e sui metodi per l'analisi di tendenze,

sull'interpretazione dei risultati e sulla loro presentazione. In accordo alla Direttiva devono essere attivate 3 principali tipologie di monitoraggio: il *monitoraggio quantitativo*, il *monitoraggio di sorveglianza* ed il *monitoraggio operativo*. Ad esse possono aggiungersi indagini specifiche per il *controllo delle aree protette* e/o delle aree destinate all'*estrazione di acqua potabile*, in modo da ottemperare agli obiettivi e agli standard specifici. Inoltre possono essere attivate indagini aggiuntive per valutare l'efficacia delle misure introdotte per *prevenire o limitare* l'ingresso di contaminanti o il deterioramento dello stato dei CI, ad esempio in prossimità di fonti puntiformi.

Nella Figura 2 si riporta uno schema esemplificativo delle tre principali tipologie di monitoraggio con l'evidenziazione degli scopi, della localizzazione dei siti d'indagine, dei parametri di base da ricercare e delle tempistiche di effettuazione. Nella Tabella 4 sono invece illustrate le diverse finalità di tutte le tipologie di monitoraggio sopra definite.

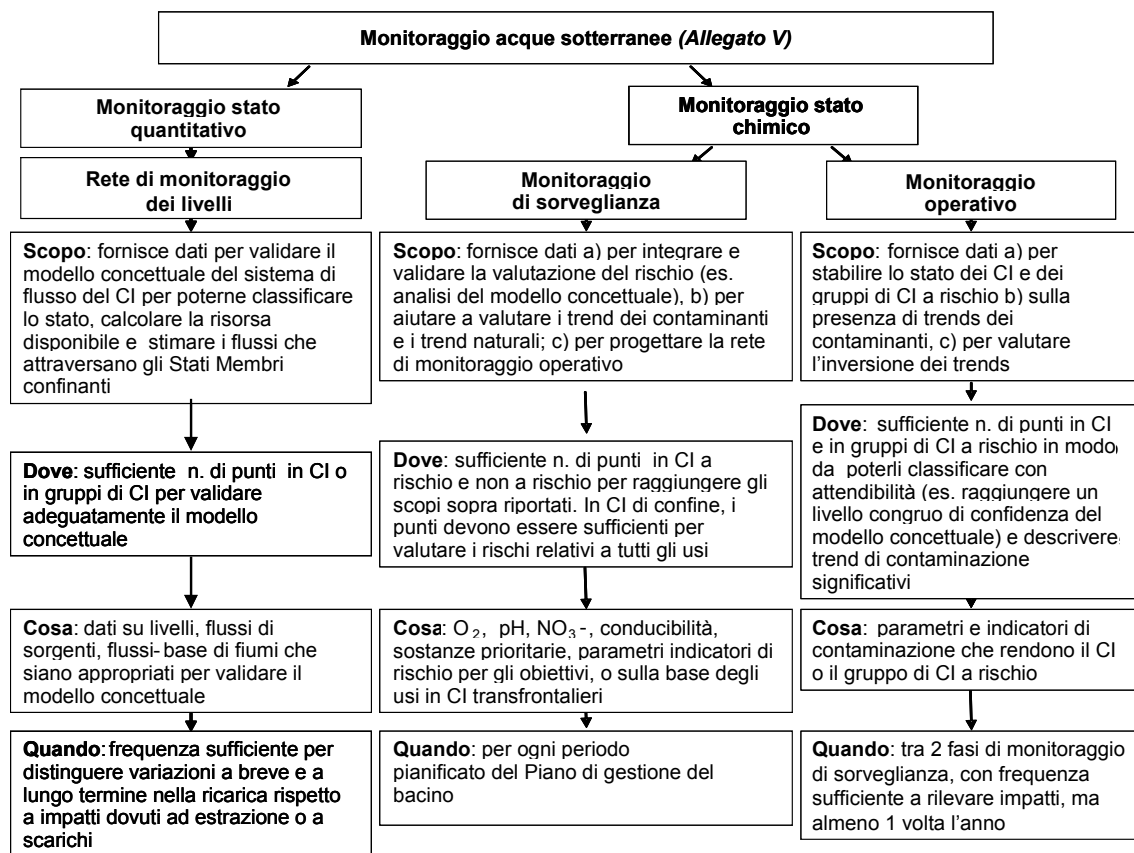


Figura 2. Descrizione delle 3 tipologie principali di monitoraggio dei corpi idrici (CI) previsti dalla WFD. Per "rischio" si intende il rischio di non raggiungere gli obiettivi del 2015 (7)

Il *monitoraggio quantitativo* si rende necessario per definire la caratterizzazione e effettuare la valutazione del rischio, classificare le risorse, supportare la valutazione dello stato chimico e l'analisi delle tendenze, e di consentire la definizione e la valutazione dei programmi di misure.

Per la progettazione delle reti di monitoraggio quantitativo ci si avvale del modello concettuale basandosi su alcuni elementi chiave: i) valutazione della ricarica e del bilancio idrico; ii) livello attuale dell'acquifero o valutazione del deflusso ed informazioni pertinenti sul rischio per acque superficiali ed ecosistemi terrestri connessi ai CI; iii) grado di interazione tra CI ed ecosistemi acquatici e terrestri ed identificazione di potenziali interferenze sul loro stato quali-quantitativo ed ecologico (6). Tra i parametri idonei a rappresentare il regime di livello dei CI per la classificazione dello stato quantitativo si riportano: livelli del CI in pozzi o piezometri, flussi in sorgenti, caratteristiche di flusso o stadi nei livelli di corsi d'acqua superficiali nei periodi di magra, cioè quando la parte di flusso direttamente correlata alle precipitazioni si considera trascurabile e il deflusso è sostanzialmente alimentato dal CI (6).

Attraverso il *monitoraggio di sorveglianza* si effettua una rassegna globale dello stato chimico, si rilevano le tendenze a lungo termine dei livelli di contaminanti e dei livelli di sostanze naturalmente presenti, si validano i risultati provenienti dalla fase di caratterizzazione dei CI a rischio, si integrano e convalidano le procedure di valutazione di impatto. Il monitoraggio di sorveglianza si effettua nel periodo di attuazione di un Piano di gestione del bacino idrografico, quindi almeno 1 volta ogni 6 anni e i risultati sono utilizzati per elaborare il programma di monitoraggio operativo. Riguardo alle frequenze del monitoraggio, devono essere tanto più ravvicinate quanto meno sono conosciuti i sistemi idrogeologici o quanto più essi risultano vulnerabili (6). In riferimento alle determinazioni analitiche, si deve procedere all'analisi dei parametri di base (ossigeno disciolto, pH, conducibilità elettrica, nitrati, ione ammonio) ma in ambito CIS si raccomanda la determinazione di altri parametri che, pur non essendo esplicitamente citati nella Direttiva, contribuiscono alla validazione dei processi di valutazione dei rischi e dei modelli concettuali (6).

Tra essi, la temperatura, le serie di ioni maggiori, di ioni ed elementi in traccia, altri indicatori selezionati in base alle pressioni e ai risultati delle fasi di caratterizzazione, oltre ai contaminanti e sostanze pericolose riportati nell'Allegato VIII dalla Direttiva (3):

1. Composti organoalogenati e sostanze che possano dare origine a tali composti nell'ambiente acquatico
2. Composti organofosforici
3. Composti organostannici
4. Sostanze e preparati, o i relativi prodotti di decomposizione, di cui è dimostrata la cancerogenicità o mutagenicità e che possono avere ripercussioni sulle funzioni steroidea, tiroidea, riproduttiva o su altre funzioni endocrine connesse nell'ambiente acquatico o attraverso di esso
5. Idrocarburi persistenti e sostanze organiche tossiche persistenti e bioaccumulabili
6. Cianuri
7. Metalli e relativi composti
8. Arsenico e relativi composti
9. Biocidi e prodotti fitosanitari
10. Materia in sospensione
11. Sostanze che contribuiscono all'eutrofizzazione (in particolare nitrati e fosfati)
12. Sostanze che hanno effetti negativi sul bilancio dell'ossigeno (e che possono essere misurate con parametri come BOD, COD, ecc.) .

Si può anche procedere, con tempistiche meno stringenti, alla determinazione di parametri addizionali indicatori di contaminazione industriale (tricloro- e tetracloroetilene) e urbana (zinco, boro) e delle 33 sostanze prioritarie dell'Allegato X (9) che siano, tuttavia, correlabili agli usi e alle attività condotte in superficie e che possono potenzialmente influire sullo stato dei CI e dei corpi idrici superficiali connessi (6).

Tabella 4. Finalità delle diverse tipologie di monitoraggio in accordo alla WFD. Lo schema è adattato e modificato dalla Linea guida CIS n. 15 (6)

Obiettivi	Monitoraggio quantitativo	Monitoraggio sorveglianza	Monitoraggio operativo	Monitoraggio area protetta "estrazione di acqua potabile"	Monitoraggio "prevenire e limitare"
Supportare e validare la valutazione del rischio (fasi I-II di caratterizzazione)	✓	✓	✓ ⁽¹⁾		✓
Identificare intrusioni saline o di altro tipo dovute ad alterazioni del flusso nel CI	✓	✓	✓		
Valutare le tendenze delle condizioni naturali		✓			
Tendenze delle contaminazioni		✓	✓	✓	
Corpi idrici transfrontalieri	✓	✓			
Valutazione di stato - determinazione dello stato dei "corpo idrici a rischio"	✓		✓	✓ ⁽²⁾	
Valutazione di stato - conferma che i "corpi idrici non a rischio" sono nello stato buono	✓	✓		✓ ⁽²⁾	
Efficacia dei programmi delle misure	✓		✓	✓	✓

⁽¹⁾ i risultati supportano la caratterizzazione nei futuri cicli dei Piani di gestione dei bacini idrografici.

⁽²⁾ anche la Direttiva figlia 2006/118/CE impone obiettivi per lo stato "buono" per le aree protette destinate all'estrazione di acqua potabile

Il *monitoraggio operativo* si effettua sui CI a rischio, rileva specificamente l'evoluzione della contaminazione di tutte le sostanze che mettono a rischio la risorsa, è condotto almeno con cadenza annuale e nel periodo che intercorre tra 2 fasi di sorveglianza. Particolare cura deve essere posta nella valutazione statistica dei dati e nel grado di confidenza delle indagini al fine di identificare correttamente i CI a rischio ma anche per poter distinguere e confermare rischi noti e non noti, prevedendo una *revisione periodica delle liste dei contaminanti*, e considerando che le fluttuazioni dei valori determinati possono dipendere sia dalla variabilità delle fonti contaminanti, sia dalla variabilità delle proprietà degli acquiferi (requisiti di qualità nei modelli concettuali, nei progetti di monitoraggio, nei campionamenti, nelle procedure analitiche, ecc.) (6). Anche nel caso del monitoraggio operativo si deve procedere all'analisi dei parametri di base ma anche di sostanze da selezionare caso-per-caso secondo le pressioni a livello locale o in specifici punti di monitoraggio, le fasi di caratterizzazione e i modelli concettuali. Deve inoltre essere evidenziato che i parametri e gli indicatori selezionati per i CI a rischio rientreranno nei processi di definizione, da parte di ogni Stato membro, dei *valori soglia* necessari per la

definizione dello stato chimico buono, secondo la Direttiva figlia 2006/118/CE (vedere di seguito).

Cenni al monitoraggio nella Direttiva figlia 2006/118/CE

Nel dicembre 2006 è stata emanata la Direttiva 2006/118/CE (Direttiva figlia) sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento (4). In questo contesto se ne illustrano, in maniera sommaria, alcuni contenuti principali ed innovativi, relativi alla definizione dello stato chimico buono e al processo di individuazione delle tendenze di crescita delle contaminazioni, con l'evidenziazione delle fasi in cui le attività di monitoraggio, come già sono definite nella Direttiva Quadro, risultano cruciali. Si rimanda pertanto ad una successiva pubblicazione per una trattazione tecnico-scientifica dell'intera norma.

La Direttiva figlia costituisce una pietra miliare per la tutela, il controllo qualitativo e la prevenzione dal deterioramento delle acque sotterranee, nonostante gli accesi dibattiti che hanno avuto luogo in sede europea ed il lungo iter intercorso dal momento della presentazione della proposta, da parte della Commissione europea (22-9-2003), a quello dell'accordo tra il Parlamento ed il Consiglio europei per la sua emanazione (12-12-2006). L'impellenza legata all'attuazione di questa normativa era dettata dalla necessità di dar seguito a quanto era stato stabilito nel 2000 dalla Direttiva quadro, in particolare nell'Articolo 17, in visione delle scadenze ravvicinate previste da quest'ultima, ossia di fornire:

- criteri di valutazione del buono stato chimico delle acque sotterranee e procedure per la loro derivazione,
- criteri per individuare ed invertire le tendenze significative e durature all'aumento dei livelli di inquinanti e per determinare i punti di partenza per le inversioni di tendenza di tali aumenti,
- una integrazione alle misure intese a limitare le immissioni di inquinanti e prevenire le immissioni di sostanze pericolose nelle acque sotterranee, già definite dalla Direttiva Quadro, mirando alla prevenzione del deterioramento dello stato di tutti i corpi idrici sotterranei.

Questi principi sono sanciti nell'Articolo 1 della Direttiva figlia e ciascuno di essi è oggetto di Articoli specifici (rispettivamente Articoli 3, 4, 5, 6) mentre i dettagli operativi per l'attuazione delle disposizioni sono definiti negli Allegati I-IV che completano il testo della norma.

In questo contesto, la rilevanza del monitoraggio appare evidente dato che, già nell'ambito delle considerazioni iniziali, viene richiamato il concetto della confrontabilità e accettazione dei risultati tra i vari Stati membri, viene auspicato il ricorso a metodi statistici a supporto, il ricorso a metodi di monitoraggio e di analisi affidabili, paragonabili e standardizzati e, inoltre, si auspica il necessario coordinamento tra Stati membri nelle attività di monitoraggio nel caso di CI transfrontalieri.

Stato chimico buono e monitoraggio

La Direttiva figlia stabilisce che gli Stati membri devono definire lo stato chimico dei CI tramite una doppia valutazione che si basa su:

- Criteri comuni per tutti gli Stati membri - *norme di qualità*
- Criteri stabiliti dai singoli Stati membri - *valori soglia*

Le norme di qualità riguardano i principali inquinanti delle acque sotterranee, i NITRATI, per i quali è fissato il valore limite di 50 mg/L, e i PESTICIDI, termine che comprende i fitofarmaci, i

biocidi e i relativi prodotti di degradazione e reazione, per i quali i valori limite sono di 0,1 µg/L per singola sostanza e di 0,5 µg/L per il totale delle sostanze (Articolo 3 e Allegato I). I VALORI SOGLIA sono le concentrazioni che i singoli Stati membri devono definire per tutti i contaminanti che sono stati individuati nella caratterizzazione chimica dei propri CI a rischio di non raggiungere l'obiettivo di buono stato chimico (fase II della caratterizzazione). Tali valori si basano, secondo l'Articolo 3, sulla protezione del corpo idrico sotterraneo, con particolare riguardo all'impatto e al rapporto che intercorrono tra esso, le acque superficiali e gli ecosistemi terrestri associati e considerando le conoscenze acquisite in tema tossicologico ed ecotossicologico per i contaminanti considerati. Nell'Allegato II sono descritte le procedure di determinazione dei valori soglia ed inoltre è definito un "elenco minimo" di sostanze per le quali gli Stati devono fissare tali valori: *arsenico, cadmio, piombo, mercurio, ammonio, cloruro, solfato, sostanze artificiali di sintesi - tricloroetilene e tetracloroetilene, indicatori di intrusioni saline – conducibilità*.

La procedura di valutazione dello stato chimico buono si effettua verificando che per i CI (Articolo 4):

- siano rispettate le condizioni stabilite nella Tabella 2.3.2, Allegato V della Direttiva Quadro (Tabella 2)
- non siano superati i valori delle norme di qualità e dei pertinenti valori soglia in nessun punto di monitoraggio dei CI in esame;
- in caso di superamento di una norma o di una soglia in uno o più punti di un CI, siano effettuate indagini approfondite, come specificato nell'Allegato III, in grado di confermare che i superamenti non rappresentano un rischio ambientale significativo, che le condizioni di Tabella 2.3.2., Allegato V siano comunque rispettate, che per i CI destinati alla produzione di acqua potabile siano soddisfatti i requisiti dell' art. 7, par. 3 della WFD e che la capacità di detti CI a sostenere l'uso potabile non sia significativamente danneggiata dai fenomeni di contaminazione.

In riferimento al monitoraggio, l'Allegato III ne richiama in più punti l'importanza dato che l'effettuazione delle indagini a seguito di non conformità dei CI necessita dei risultati provenienti dalla caratterizzazione, dai programmi di monitoraggio, dai modelli concettuali dei CI a rischio.

Tendenze significative e monitoraggio

La Direttiva impone agli Stati membri di *individuare le tendenze* significative e durature all'aumento delle concentrazioni dei contaminanti per tutti i CI a rischio e di determinare quale sia il livello da cui partire per attuare misure atte a provocare una *inversione delle tendenze* per le sostanze dannose per gli ecosistemi acquatici o terrestri, per la salute umana, per gli usi consentiti attuali o potenziali dell'ambiente acquatico.

Le procedure per effettuare queste attività sono descritte nell'Allegato IV e rispettivamente nelle parti A e B e sono di seguito sommariamente riportate.

Anche nel caso della definizione delle tendenze si sottolinea la rilevanza dei programmi di monitoraggio, le cui frequenze e localizzazioni dei siti di campionamento devono essere tali che

- consentano di distinguere le fluttuazioni naturali delle concentrazioni con sufficiente attendibilità e precisione,
- le tendenze siano individuate in modo tempestivo per poter attuare misure in grado di prevenire cambiamenti qualitativi significativi dannosi per l'ambiente o quanto meno a ridurli per quanto sia possibile

- consentano di individuare le caratteristiche temporali, fisiche e chimiche dei CI (condizioni di flusso, tassi di ravvenamento, tempi di percolazione superficiali e subsuperficiali).

I metodi di monitoraggio e analitici devono includere i principi di controllo di qualità validi internazionalmente e, per quanto possibile, si dovrebbe ricorrere a metodi standard CEN o nazionali che forniscano dati mutualmente accettabili e comparabili. Per definire le tendenze è necessario effettuare l'analisi di serie temporali di dati relativi a singoli punti di monitoraggio tramite metodi statistici (analisi di regressione). Inoltre, le misure dei vari parametri che risultano inferiori al limite di quantificazione (LOQ) si pongono pari alla metà del LOQ più elevato delle serie temporali, ad eccezione del parametro pesticidi totali.

Riguardo ai punti di partenza per le inversioni di tendenza, essi vengono stabiliti nel momento che le concentrazioni dei contaminanti raggiungono il 75% dei valori delle 2 norme di qualità o dei valori soglia sopra descritti tenendo presenti le seguenti eccezioni:

- si rende necessario un punto di partenza più tempestivo per garantire che le misure di inversione delle tendenze siano efficaci nell'evitare o ridurre effetti dannosi della qualità dell'acqua con il minimo dei costi,
- il punto di partenza può divergere dal 75% se il limite di rilevazione del metodo non consente di definire tale percentuale,
- la velocità di aumento della tendenza e la sua reversibilità sono tali che un punto di partenza maggiore consente ancora alle misure, atte a determinare l'inversione, di evitare, con il minimo dei costi, cambiamenti dannosi della qualità dell'acqua sotterranea. Il punto di partenza maggiore non dovrebbe comportare ritardi nel raggiungimento degli obiettivi ambientali.

Anche in questo caso il ruolo del monitoraggio è fondamentale per valutare le variazioni del tenore di ciascun contaminante di rilevanza nei punti critici dei CI ed è molto importante che si tendano ad uniformare le procedure analitiche e quelle di valutazione statistica dei dati, ai fini del mutuo riconoscimento dei dati in ambito europeo.

Conclusioni

Il breve *excursus* sulle Direttive 2000/60/EC e 2006/118/EC, fondamentali strumenti di prevenzione e di risanamento dello stato quali-quantitativo delle acque, pone in evidenza la rilevanza delle attività di monitoraggio e la complessità nella loro conduzione. La realizzazione di queste attività in sistemi idrogeologici altrettanto complessi e variegati come quelli presenti nel nostro Paese e le scadenze a breve termine imposte a livello comunitario per l'implementazione delle due normative indurranno la comunità scientifica, le Strutture preposte ai controlli e le Autorità competenti a ricorrere a risorse umane, tecniche ed economiche di notevole entità e per uno svariato numero di anni. Tuttavia, la tutela del nostro ricchissimo patrimonio idrico e la salvaguardia dei fragili ecosistemi sotterranei così importanti per i nostri approvvigionamenti idropotabili meritano ogni sforzo, anche per garantire la possibilità di utilizzazione di risorse qualitativamente e quantitativamente integre alle generazioni future. Di notevole interesse sarà la sfida che si realizzerà nelle fasi di sviluppo dei valori soglia per la definizione dello stato qualitativo delle acque sotterranee e la grande responsabilità nel procedere alla soppressione della Direttiva 80/68/CE sulle sostanze pericolose, in visione della possibilità da parte degli Stati membri di definire soglie nazionali ma che siano comunque condivisibili mutualmente. Altro aspetto è rappresentato dalla norma di qualità per i nitrati, valore di per se' "elevato" se si volessero considerarne le ripercussioni potenziali sulle fasce deboli della popolazione che dovesse usufruire a lungo termine di quel tipo di acque. Una norma

più restrittiva sarebbe stata auspicabile, anche in visione del recupero delle risorse compromesse, ma probabilmente la numerosità dei corpi idrici sotterranei “outliers” nei vari Stati avrebbe potuto raggiungere quote preoccupanti. Un’ultima considerazione merita l’esiguo numero di norme di qualità definite a livello europeo rispetto al complesso e preoccupante quadro di noti contaminanti delle acque sotterranee nelle varie realtà nazionali. Riusciranno i Paesi “virtuosi” a rimanere tali?

Bibliografia

1. Europa. Commissione Europea, 2002. Direttiva Quadro sulle risorse idriche: Attingi ad essa!, Ufficio delle pubblicazioni ufficiali delle Comunità europee, Lussemburgo, 2002. ISBN 92-894-3041-9. Disponibile all’indirizzo: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/pdf/tapintoit_it.pdf; ultima consultazione 07/11/07.
2. European Environment Agency (EEA) 1999. AA. VV. *Groundwater quality and quantity in Europe*. Environmental Assessment Report N. 3. ISBN 92-9167-146-0, Copenhagen, 1999.
3. Europa. 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* 22/12/00 n. L 327/1).
4. Europa. Direttiva 80/68/CEE, protezione delle acque sotterranee dall’inquinamento provocato da certe sostanze pericolose (*Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee* 22/12/00 n. L 327).
5. Europa. Direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall’inquinamento e dal deterioramento (*Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee* 27/12/06 n. L 372/19).
6. Europa. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 15, Guidance on Groundwater Monitoring. Technical Report-002-2007. ISBN 92-79-04558-X, ISSN 1725-1087. European Communities, 2007. Publication Office Publications.europa.eu.. Disponibile all’indirizzo: http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive&vm=detailed&sb=Title; ultima consultazione 07/11/07.
7. Europa. Water Framework Directive, Common Implementation Strategy, Working Group 2.7 Monitoring. Guidance on Monitoring for the Water Framework Directive. Final version 23 January 2003. . Disponibile all’indirizzo: http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive&vm=detailed&sb=Title; ultima consultazione 07/11/07.
1. Europa. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Groundwater Monitoring - Technical report on groundwater monitoring as discussed at the workshop of 25th June 2004. 14 December 2004. Disponibile all’indirizzo: http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive&vm=detailed&sb=; ultima consultazione 07/11/07.
9. Europa. Decision No 2455/2001/EC of the European Parliament and of the Council of 20 November 2001 establishing a list of priority substances in the field of water policy and amending Directive 2000/60/EC (*Official Journal of the European Communities* 15/12/2001, L331/1).

LA PROPOSTA DI DIRETTIVA SULLA STRATEGIA MARINA COMUNITARIA

Mario Carere

Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria, Istituto Superiore di Sanità, Roma

Il 24 ottobre del 2005 è stata emanata la proposta di Direttiva europea che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino (1).

Tale proposta di Direttiva è stata elaborata sulla base delle indicazioni del Sesto Programma di Azione in Materia di Ambiente (2) che prevedeva l'elaborazione entro tre anni di una strategia specifica per la protezione e conservazione dell'ambiente marino europeo con l'obiettivo generale di promuovere l'uso sostenibile dei mari e la conservazione degli ecosistemi marini.

I principali fattori di rischio che la Commissione Europea ha individuato per gli ecosistemi marini europei e di conseguenza per la salute umana sono rappresentati dagli effetti dei cambiamenti climatici, dall'impatto della pesca commerciale, dagli scarichi accidentali di idrocarburi, dalla contaminazione da sostanze pericolose, dall'eutrofizzazione e conseguente proliferazione di alghe tossiche, dall'inquinamento da rifiuti, dall'inquinamento microbiologico, dagli scarichi di sostanze radioattive e dall'introduzione di specie non indigene (3)

L'attuale quadro europeo normativo in vigore risulta frammentario e non consente di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente marino nella sua globalità; sia a livello europeo che nazionale esistono diverse misure che contribuiscono alla protezione dell'ambiente marino, ma sono di tipo settoriale e generalmente risultano poco armonizzate; le convenzioni marine internazionali esistenti in Europa inoltre non hanno sempre un sufficiente potere a livello politico e ciò ne compromette la loro efficacia.

L'assenza di una gestione integrata delle attività umane e delle pressioni antropiche potrebbe portare in breve tempo a modificazioni potenzialmente irreversibili degli ecosistemi marini con pesanti ripercussioni anche socioeconomiche.

Il processo di preparazione

La Commissione Europea, al fine di elaborare una Direttiva Quadro sul mare ha iniziato nel 2003 un processo di consultazione che ha previsto l'istituzione di quattro gruppi di lavoro tecnici a cui hanno partecipato i rappresentanti degli Stati Membri dell'UE, degli altri Stati che esercitano una giurisdizione sulle acque marine europee e di tutti gli *stakeholders* coinvolti nell'elaborazione della strategia; i documenti tecnici elaborati dai gruppi di lavoro sono stati presentati nell'ambito della *stakeholder conference* tenutasi a Rotterdam nel Novembre del 2004 nell'ambito della quale la maggior parte dei partecipanti ha espresso un consenso favorevole al futuro sviluppo della strategia marina comunitaria. In seguito la commissione europea ha istituito una consultazione pubblica, rivolta anche ai singoli cittadini, attraverso l'elaborazione di un questionario diramato attraverso internet.

I gruppi di lavoro (*working group*) nell'ambito della strategia marina comunitaria sono:

- WG 1 "*ecosystem approach for the management of human activities*": elaborazione di una guida tecnica per la gestione sostenibile delle attività umane in ambiente marino;
- WG 2 "*European marine monitoring and assessment*" elaborazione di un documento guida europeo per il monitoraggio e la valutazione dell'ambiente marino con particolare riferimento all'eutrofizzazione, alla biodiversità e alle sostanze pericolose.

- WG 3 “*hazardous substances*”: elaborazione di una metodologia per la selezione delle sostanze prioritarie in ambiente marino;
- WG 4 “*strategic goals and objectives*” Definizione degli obiettivi generali e specifici da raggiungere nell’ambito della strategia marina ed individuazioni delle regioni e sub regioni marine oggetto della strategia marina.

I documenti tecnici dei Working Group della strategia marina sono consultabili nel sito circa della commissione europea www.forum.europa.eu.int.

La proposta di Direttiva

La proposta di Direttiva Quadro sul mare contiene 25 articoli e 5 allegati tecnici, l’obiettivo finale consiste nel raggiungimento di un buono stato ambientale dell’ambiente marino europeo da raggiungere entro il 2021; tale data coincide con quella stabilita dalla Direttiva Quadro 2000/60 (4) per la revisione dei piani di gestione dei bacini idrografici.

La Direttiva marina ricalca infatti nella struttura la Direttiva Quadro sulle acque prevedendo una serie di obiettivi ambientali da raggiungere attraverso una serie di fasi con precise scadenze temporali riguardanti la valutazione dello stato ambientale, l’elaborazione di piani di monitoraggio e di programmi di misure; la commissione europea inoltre al fine di armonizzare le due Direttive ha previsto che la Direttiva “marina” sarà assistita, per l’emanazione di disposizioni vincolanti a livello legale, dal comitato istituito nell’ambito della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE.

Le scadenze per l’attuazione della strategia marina sono:

- *Entro 4 anni dall’entrata in vigore*: valutazione dello stato ambientale attuale delle acque considerate e dell’impatto ambientale esercitato dalle attività umane su tali acque, in conformità dell’articolo 7.
- *Entro 4 anni dall’entrata in vigore*: definizione del “buono stato ambientale” delle acque considerate, in conformità dell’articolo 8.
- *Entro 5 anni dall’entrata in vigore*: definizione di una serie di target ambientali, in conformità dell’articolo 9.
- *Entro 6 anni dall’entrata in vigore*: elaborazione e attuazione di un programma di monitoraggio per la valutazione continua e l’aggiornamento periodico degli obiettivi, in conformità dell’articolo 9
- *Entro il 2016*: elaborazione di un programma di misure finalizzate al conseguimento di un buono stato ecologico.
- *Entro il 2021*: raggiungimento del buono stato ambientale

La proposta di Direttiva marina stabilisce obiettivi e principi comuni a livello europeo e definisce una serie di regioni e sottoregioni marine europee che rappresenteranno le unità gestionali per l’implementazione della Direttiva.

Le regioni e sottoregioni marine sono state identificate sulla base di caratteristiche idrologiche, oceanografiche e biogeografiche; per ognuna di queste regioni gli Stati Membri saranno obbligati a sviluppare strategie e piani di azione che includeranno una valutazione dello stato ecologico, delle pressioni e degli impatti, una serie di obiettivi ambientali da raggiungere e una serie di indicatori e misure di monitoraggio allo scopo di valutare il progresso verso il raggiungimento degli obiettivi.

Le regioni marine europee considerate nella proposta di Direttiva sono l’oceano Atlantico nord-orientale (che comprende anche il mare del nord), il Baltico ed il Mediterraneo che risulta suddiviso nelle seguenti sub-regioni marine:

1. Il Mediterraneo Occidentale (acque marine soggette alla sovranità o alla giurisdizione di Spagna, Francia e Italia).

2. Il Mare Adriatico (acque marine soggette alla sovranità o alla giurisdizione di Italia e Slovenia).
3. Il Mare Ionio (acque marine soggette alla sovranità o alla giurisdizione di Italia e Slovenia).
4. Il Mare Egeo Orientale (acque marine soggette alla sovranità o alla giurisdizione di Grecia e Cipro).

L'approccio individuato dalla commissione europea di suddividere l'ambiente marino in regioni e sub-regioni risulta corretto da un punto di vista scientifico in quanto le caratteristiche biogeografiche, ecologiche e naturalistiche sono estremamente diverse da un'area marina all'altra, anche nell'ambito di una stessa regione marina e ciò porta inevitabilmente a definire indicatori biologici e obiettivi ambientali diversi. Tale approccio è inoltre corretto dal punto di vista gestionale in quanto la diversità delle problematiche e dei bisogni delle varie regioni marine richiede soluzioni amministrative differenziate e specifiche.

Data la natura transfrontaliera dell'ambiente marino e considerato che le regioni marine sono comuni sia agli Stati Membri che ai Paesi Terzi la Direttiva prevede che gli Stati Membri dovranno cooperare anche con gli Stati non appartenenti all'UE al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati; a tal fine le convenzioni internazionali (Ospar, Helcom, Convenzione di Barcellona) dovranno costituire lo strumento essenziale per tale cooperazione.

Gli Stati Membri per ogni regione e sub-regione marina dovranno anche definire dei parametri tecnici per individuare il buono stato ambientale che è definito come "lo stato generale dell'ambiente nelle acque marine tenendo conto della struttura, della funzione e dei processi degli ecosistemi marini che lo compongono, nonché dei fattori fisiografici, geografici e fattori climatici e delle condizioni chimico-fisiche, comprese quelle risultanti dalle attività umane nella zona considerata".

Per quanto riguarda la valutazione dello stato ambientale la proposta di Direttiva prevede che gli Stati Membri procedano ad una valutazione iniziale delle acque marine europee che comprenda i seguenti elementi:

1. Analisi delle caratteristiche essenziali e dello stato ambientale delle acque realizzata sulla base dell'elenco non esaustivo di elementi riportato in allegato II comprendente i tipi di habitat, le componenti biologiche, le caratteristiche fisico-chimiche e l'idromorfologia.
2. Analisi delle pressioni e degli impatti principali, incluse le attività umane, sulle caratteristiche e sullo stato ambientale delle acque considerate, realizzata sulla base dell'elenco non esaustivo di elementi riportato in allegato II comprendente gli aspetti qualitativi e quantitativi delle diverse pressioni, nonché le tendenze ravvisabili.
3. Analisi degli aspetti economici e sociali dell'utilizzo delle acque considerate e del costo del degrado dell'ambiente marino.

Inoltre, ai fini di una valutazione globale dello stato dell'ambiente marino, le analisi di cui al paragrafo 1 dovranno tenere conto di elementi relativi alle acque costiere, di transizione e territoriali che rientrano nel campo di applicazione delle pertinenti disposizioni della Direttiva 2000/60/CE.

Quest'ultimo punto è estremamente importante in quanto studi dell'agenzia ambientale europea hanno evidenziato che l'80% dell'inquinamento dell'ambiente marino deriva da fonti "terrestri" (5)

La valutazione iniziale dello stato dell'ambiente marino risulta importante per la definizione di piani di monitoraggio adeguati.

Nell'allegato tecnico della proposta di Direttiva vengono individuati una serie di elementi biologici che dovranno essere monitorati tra i quali il fitoplancton, lo zooplancton, gli invertebrati bentonici e le popolazioni ittiche che sono già previsti dagli obblighi della Direttiva Quadro sulle acque, anche se il campo di applicazione nel caso della Direttiva "marina" risulta più vasto.

Oltre a tali elementi la novità è rappresentata dal fatto che sarà anche necessario descrivere la dinamica delle popolazioni, l'area di distribuzione naturale ed effettiva e lo stato di tutti i mammiferi e uccelli marini, nonché di tutte le altre specie presenti nella regione/sottoregione marina; gli aspetti di tipo naturalistico si ricollegano alle disposizioni legislative della Direttiva Habitat e alla sua implementazione.

Per quanto riguarda l'inquinamento chimico di particolare importanza riveste l'aspetto della descrizione della contaminazione dei sedimenti previsto dalla tabella 1 dell'allegato II; il sedimento rappresenta il deposito finale nell'ambiente marino di tutte quelle sostanze pericolose che hanno caratteristiche di persistenza e bioaccumulabilità, con conseguente rischio di trasferimento della contaminazione nella catena alimentare e per questo motivo è il comparto principale che viene indagato in tutti i piani di monitoraggio chimico esistenti per gli ambienti marini.

Per quanto riguarda gli allegati tecnici della proposta di Direttiva è importante evidenziare che essi risultano generici e carenti in particolare per quanto riguarda l'individuazione di criteri tecnici per la definizione di un buono stato ecologico e chimico; si auspica che con la futura emanazione della Direttiva tali allegati potranno essere ampliati attraverso una strategia di implementazione comune simile a quella adottata per la Direttiva Quadro sulle acque.

Un esempio di valutazione delle pressioni e degli impatti nell'ambito di una regione marina come quella del Mediterraneo è stato individuato in un recente report dell'agenzia ambientale europea (6): in tale documento vengono identificate le pressioni principali che sono la causa del degrado dell'ambiente marino mediterraneo (Tabella 1).

Tabella 1. Pressioni e impatti nel Mediterraneo-EEA 2006

Causa	Descrizione
Trattamento di reflui urbani	Considerando 601 città costiere con una popolazione maggiore di 10.000 abitanti risulta che solamente il 69% hanno un impianto di trattamento dei liquami e di questi impianti diversi risultano obsoleti o inefficienti; tale problematica riguarda in particolare la parte meridionale del bacino del Mediterraneo.
Rifiuti ed effluenti industriali	Le aree costiere del mediterraneo sono sede di attività industriali che producono larghe quantità di rifiuti industriali contenenti sostanze altamente pericolose come metalli pesanti e POP (persistent organic pollutants) che possono raggiungere l'ambiente marino direttamente o indirettamente
Rifiuti solidi	Elevate quantità di rifiuti solidi vengono prodotte nei centri urbani lungo le coste del Mediterraneo con trattamenti di sanitizzazione spesso inadeguati.
Urbanizzazione	È uno dei maggiori problemi del Mediterraneo causato spesso dalla costruzione di infrastrutture a scopo turistico che ha come conseguenza la perdita di biodiversità causato dalla distruzione degli habitat come le zone umide o lagunari.
Trasporto marittimo	È considerata una delle maggiori fonti di inquinamento nel Mediterraneo di oli e IPA (idrocarburi policiclici aromatici). Si stima che circa 220.000 imbarcazioni con peso maggiore di 100 tonnellate attraversano annualmente il Mediterraneo scaricando circa 250.000 tonnellate di oli durante le varie operazioni connesse con la manutenzione e il lavaggio.

Gli impatti sull'ambiente marino del Mediterraneo sono anche causati da numerosi altri fattori, come ad esempio l'eutrofizzazione, l'erosione costiera, la pesca, l'acquacoltura, la presenza di alghe tossiche e l'invasione di specie esotiche (7-9).

Tenuto conto delle varie pressioni individuate gli Stati Membri per ogni regione e sub-regione marina dovranno quindi elaborare programmi di misure e individuare una serie di azioni

così come sono state individuate nell'allegato V della proposta di Direttiva: tra queste risultano di particolare importanza le misure di gestione, sotto forma di incentivi economici, che rendono economicamente interessante per gli "utilizzatori" dell'ecosistema marino agire in modo da contribuire al conseguimento degli obiettivi ecologici definiti; tra le misure gestionali in allegato è anche previsto l'utilizzo di strumenti di attenuazione e di bonifica necessarie per risanare le componenti danneggiate degli ecosistemi marini come ad esempio i sedimenti contaminati.

Conclusione

L'emanazione della proposta di Direttiva marina rappresenta un elemento fondamentale per la protezione dell'ambiente marino Europeo; attualmente la Direttiva è in fase di discussione presso il Consiglio ed il Parlamento Europeo e si prevede una sua finalizzazione in tempi brevi; è però auspicabile che la Direttiva contenga disposizioni vincolanti con precise scadenze temporali per la sua attuazione.

Gli Stati Membri devono infatti mettere in atto con urgenza tutti gli strumenti e le misure necessarie per contrastare il degrado dell'ambiente marino in atto. Come evidenziato dall'importante studio mondiale pubblicato sulla rivista *Science* (10) l'attuale trend di perdita della biodiversità in termini di specie e popolazioni determinerà entro poche decadi una riduzione della produttività dell'ambiente marino con un impatto economico e sociale devastante per l'uomo; per contrastare tale trend gli Stati devono urgentemente adottare misure quali l'adozione di una gestione sostenibile della pesca, il controllo dell'inquinamento chimico, il mantenimento degli habitat esistenti e la creazione di nuove riserve marine.

Con la nuova Direttiva marina sarà anche necessario un nuovo approccio per la valutazione dello stato dell'ambiente marino basato sulla conoscenza scientifica della struttura degli ecosistemi marini e sull'elaborazione di piani di monitoraggio razionali e capaci di dare informazioni appropriate affinché siano elaborati programmi di misure efficaci.

I programmi esistenti per la valutazione ed il monitoraggio degli ambienti marini risultano a volte poco integrati o incompleti e le informazioni, anche di tipo analitico, risultano non omogenee e non di alta qualità; in alcuni casi i programmi di monitoraggio ambientale marino producono una notevole mole di dati con grande dispendio economico e di risorse umane; tale quantità di dati può risultare quindi sproporzionata rispetto al contenuto informativo e alla possibilità di utilizzare in modo concreto i risultati prodotti.

Per quanto riguarda la conoscenza scientifica il futuro 7° Programma Quadro Europeo per la Ricerca avrà sicuramente un ruolo fondamentale per l'attuazione di programmi di ricerca riguardanti l'ambiente marino europeo.

L'implementazione della strategia marina e anche il suo successo dipenderà anche dalla capacità di integrazione e di sinergia con tutte le altre strategie e Direttive che incidono sull'ambiente marino; oltre alla Direttiva Quadro sulle Acque, di cui si è parlato in precedenza, la strategia marina si dovrà integrare con l'attuazione di Direttive europee esistenti (acque reflue urbane, nitrati, habitat, uccelli, IPPC) o future (balneazione), con la gestione integrata delle zone costiere, con le strategie tematiche previste dal sesto programma d'azione per il suolo e per l'aria, con la strategia ambiente e salute che dovrebbe contribuire a ridurre la contaminazione di organismi acquatici eduli, con l'attuazione dei protocolli internazionali per il contrasto dei cambiamenti climatici e con la politica marittima europea.

Bibliografia

1. Proposal for a directive of the European Parliament and of the Council establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy, SEC (2005) 1290. Disponibile

- all'indirizzo: <http://eur-lex.europa.eu/Result.do?direct=yes&lang=it&where=EUROVOC:005742&whereihm=EUROVOC:ambiente%20marino>; ultima consultazione 07/11/07.
2. Europa 2002. Decisione n. 1600/2002/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio che istituisce un piano di azione in materia di ambiente. Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee del 10 settembre 2002, L 242 . Disponibile all'indirizzo: <http://europa.eu.int/eur-lex/it/index.html>; ultima consultazione 07/11/07.
 3. Towards a strategy to protect and conserve the marine environment COM 2002-539. h. Disponibile all'indirizzo: <http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l28129.htm>; ultima consultazione 07/11/07.
 4. Europa, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Disponibile all'indirizzo: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0060:EN:NOT>; ultima consultazione 07/11/07.
 5. Communication from the commission to the council and the European parliament. Thematic Strategy on the protection and conservation of the marine environment. SEC 2005 1290. Disponibile all'indirizzo: <http://www.publications.parliament.uk/pa/ld200506/ldselect/ldcom/19/1907.htm>; ultima consultazione 07/11/07.
 6. EEA Priority Issues in the Mediterranean Environment EEA Report N. 4/2006 ISSN 1725-9177. Disponibile all'indirizzo: http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2006_4/en/medsea_4_2006.pdf; ultima consultazione 07/11/07.
 7. ICES (International Council for the Exploration of the Sea). Environmental Status of the European Seas, ICES report 2003. Disponibile all'indirizzo: http://www.ices.dk/reports/germanqsr/23222_ICES_Report_samme.pdf; ultima consultazione 07/11/07.
 8. EEA (European Environmental Agency) Hazardous substances in the European Marine Environment: trends in metals and persistent organic pollutants report 2/2003. Disponibile all'indirizzo: http://reports.eea.europa.eu/topic_report_2003_2/en/topic_no_2_2003_web_part_a.pdf; ultima consultazione 07/11/07.
 9. UNEP Mediterranean Action Plan. Assessment of transboundary pollution issues in the Mediterranean sea. Thirteen Ordinary Meeting of the contracting parties to the convention for the protection of the Mediterranean sea against pollution. Catania, 11-14 November 2003. UNEP(DEC)/MED IG. 15/Inf. 18. Disponibile all'indirizzo: http://www.internationalwildlifelaw.org/03IG15_11_eng.pdf; ultima consultazione 07/11/07.
 10. Worm B. *et al.* Impacts of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services. *Science* 2006;314.

INDAGINE DEL WWF SULL'APPLICAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE IN MATERIA DI ACQUE

Andrea Agapito Ludovici (a), Chiara Tonghini (b)

(a) *Responsabile acque per il WWF Italia*

(b) *Libera professionista Economista, Brescia*

Introduzione

Il 23 ottobre 2000, il Parlamento ed il Consiglio Europeo hanno pubblicato la Direttiva 2000/60/CE, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Con la stesura di questo testo normativo l'Unione Europea intende rispondere alla necessità, come sottolineato anche dal preambolo 18 al testo, di fornire un quadro globale, in cui inserire gli interventi, in modo da coordinare, integrare e nel lungo periodo sviluppare ulteriormente i principi e le strutture generali idonee a garantire la protezione e un utilizzo sostenibile delle acque comunitarie. L'obiettivo primario di tale testo normativo in materia di acque è quello di raggiungere il buono stato ecologico delle acque comunitarie entro il 2015. Per quanto riguarda lo schema temporale di attuazione della Direttiva 2000/60/CE, ogni Stato membro avrebbe dovuto recepirla entro il 31 dicembre 2003 ed entro 31 dicembre 2004 ogni Stato avrebbe dovuto ultimare l'identificazione e la caratterizzazione dei Bacini Idrografici. L'Italia ha recepito la Direttiva con notevole ritardo a seguito della legge 308/2004 "Delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della Legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione" con il Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152. Il recepimento però non appare in linea con quanto richiesto a livello comunitario, tanto che la Commissione Europea, nel *Commission Staff Working Document: Accompanying document to the Communication from the Commission to the European Parliament and the Council "Towards Sustainable Water Management in the European Union" First stage in the implementation of the Water Framework* (Bruxelles, 22.3.07, SEC(2007) 362), ha espresso il seguente giudizio sulla modalità di procedere dell'Italia: *"Only for Italy, the responsibilities for preparing one river basin management plans for the currently identified RBDs are unclear. This is confirmed by the fact that the reports submitted in the context of Article 5 are uncoordinated documents from different authorities within one RBD."*²

Inoltre, la delimitazione dei distretti idrografici prevista dal DL.vo 152/2006 non appare idonea per una corretta pianificazione di bacino idrografico e in linea con la Dir.2000/60/CE. Sempre nel documento sopra citato, la Commissione europea afferma che *"Only for Italy, the current grouping of river basins into river basin districts appears to be illogical and not necessarily in line with the WFD intentions. River basins which drain into the Tyrrhenian and Adriatic Seas have been grouped together. This is the case for the northern, central and southern Apennine river basin districts."*

Tali criticità erano già ampiamente state espresse a più livelli da molte associazioni ambientaliste, di categoria e da altri soggetti; ciò ha portato l'attuale Governo ad istituire il

² In Commission Staff Working Document, Accompanying document to the Communication from the Commission to the European Parliament and the Council "Towards Sustainable Water Management in the European Union" First stage in the implementation of the Water Framework 2000/60/CE, SEC(2007) 362, Bruxelles 22.3.2007 (pag.19)

Comitato per la revisione del DL.vo 152/2006 con Decreto GAB/DEC/158 in data 12 giugno 2006 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Partecipazione pubblica

Uno degli strumenti che il Consiglio Europeo considera fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi della Direttiva e in particolare per la corretta stesura dei Piani di gestione di bacino idrografico (art. 13) è la "partecipazione attiva". L'articolo 14 è interamente dedicato all'"Informazione e alla consultazione pubblica" e nell'ambito della Common Implementation Strategy (il processo che accompagna l'applicazione della Direttiva a livello europeo e del quale fanno parte tutti gli Stati membri e numerose ONG) sono state redatte delle specifiche linee guida denominate *Public participation in relation to the Water Framework Directive* (Guidance n. 8).

All'interno del quadro legislativo comunitario, il coinvolgimento della cittadinanza ed il diritto all'informazione ambientale è garantito dalla Direttiva 2003/4/CE e dalla Direttiva 2003/35/CE, promulgate con effetto sulle normative ambientali già in via di adozione e che non prevedono processi di partecipazione pubblica. Al contrario, la Direttiva 2000/60/CE costituisce uno dei pochi esempi di testi legislativi comunitari che conferiscono alla partecipazione un ruolo di fondamentale importanza nel raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dalla stessa, prevedendola esplicitamente nel testo normativo.

Sottolineando il ruolo dell'informazione e della partecipazione pubblica come chiave per l'attuazione della Direttiva, la Commissione indica come il successo dell'azione in materia di tutela delle acque dipenda dalla stretta collaborazione di tutti quanti gli attori presenti sulla scena, chiamati, quindi, a lavorare contemporaneamente all'interno di un'azione coerente a livello locale. La *Common Implementation Strategy* (CIS) è sviluppata per garantire una coerente e armoniosa attuazione della Direttiva e il punto chiave su cui si concentra riguarda la comprensione delle implicazioni tecniche e scientifiche della Direttiva. La linea guida sulla Public Participation, come tutte quelle della CIS, ha carattere informale e non è vincolante giuridicamente ma è messo a disposizione degli Stati Membri che intendano usufruirne volontariamente per rendere più efficace ed efficiente la loro applicazione della Direttiva.

L'obiettivo di questa linea guida è quello di indicare quali sono le avvertenze per impostare un buon processo di partecipazione pubblica, tenendo conto del contesto nazionale all'interno del quale lo Stato si trova ad operare. Oltre che destinato all'Amministrazione Pubblica, questo documento è di riferimento anche per tutti coloro che possiedono interessi in materia e alla cittadinanza in generale, mostrando loro quale potrebbe e dovrebbe essere il loro ruolo affinché l'azione di tutela delle acque, così come impostata dalla Commissione Europea, abbia esito positivo.

In particolare, la linea guida indica il processo di partecipazione pubblica costituito da tre fasi:

1. l'accesso alle informazioni: da garantire ai sensi della Direttiva;
2. la consultazione: da garantire ai sensi della Direttiva, è il primo reale livello di partecipazione. L'amministrazione pubblica consulta la cittadinanza e gli *stakeholders* in modo da raccogliere opinioni, idee e conoscenze in possesso a quest'ultimi al fine eventualmente di riesaminare e rielaborare le decisioni e i piani;
3. il coinvolgimento attivo: non è da considerarsi obbligatorio; è una strategia da incoraggiare, in quanto strumento consequenziale ad un buon processo di partecipazione pubblica e potenzialmente molto utile ai fini di un'azione di tutela dell'ambiente consapevole e di successo: prevede infatti la partecipazione ai processi decisionali in modo da contribuire alla risoluzione di eventuali problemi.

Nel 2006 dovrebbe essere avviato da parte degli Stati membri il processo d'informazione e consultazione per la redazione dei piani di gestione di bacino idrografico. A tal proposito il WWF

Italia ha avviato la presente indagine, anche attraverso l'attivazione di una tesi di laurea presso Università Degli Studi dell'Insubria, per valutare le possibilità di accesso, da parte della cittadinanza e degli *stakeholders*, ai dati e alle informazioni riguardanti le acque, in particolare sulla Direttiva 2000/60/CE; si tratta, infatti, del presupposto base per garantire un'adeguata applicazione dell'art. 14.

Materiale e metodi di indagine

L'indagine si è sviluppata, tra ottobre 2004 e gennaio 2005, analizzando numerosi siti internet, in quanto si è valutato questo mezzo come un valido indicatore della volontà di diffondere e mettere a disposizione dati ed informazioni, vista la grande diffusione che ha attualmente e la relativa facilità di accesso e uso. Inoltre, tale scelta ha consentito lo svolgimento di una ricerca in tempi ristretti, attraverso una metodologia standardizzata.

La scelta dei siti è stata operata considerando quelli che trattano di materia ambientale, in particolare delle problematiche legate all'acqua, ponendo attenzione al diverso approccio alla tematica dettato dalla tipologia del sito analizzato.

I siti presi in considerazione sono riconducibili alle seguenti categorie (Tabella 1).

Tabella 1. Tipologie di siti prese in considerazione nell'indagine

Siti	N.
<i>Siti Istituzionali</i>	
Autorità di bacino	36
Regioni	20
ARPA	21
Enti Istituzionali Italiani	10
Agenzie Europee	6
<i>Siti non Istituzionali</i>	
Associazioni Ambientaliste	9
Associazioni di categoria	13

L'indagine³ è stata articolata attraverso la compilazione di una scheda appositamente preparata, costituita da una parte dedicata alla descrizione generale del sito e da una parte valutativa rispetto alla tipologia di informazioni in esso presenti.

Indirizzo

- Autore
- Sito istituzionale
- Data creazione sito
- Presenza motore di ricerca interna

³ Oltre all'indagine principale relativa alla reperibilità delle informazioni sulla tutela delle acque e sulla Direttiva 2000/60/CE, sono state svolte anche altre due indagini:

- Ricerca avanzata, tramite un motore di ricerca, sulla presenza in internet delle informazioni relative alla Direttiva 2000/60/CE: allo scopo di comprendere quali siano le informazioni reperibili non attraverso una ricerca in prima persona, ma affidata ad un motore di ricerca, digitando "Direttiva 2000/60/CE"
- Indagine sulla presenza in internet delle informazioni relative alle aree protette e alla Legge 394/1991: è stata svolta un'indagine secondo gli stessi criteri avuti nell'indagine sulla Direttiva, ma avente per oggetto un altro testo normativo, per avere un termine di paragone per l'indagine oggetto di studio e poter quindi giudicare in modo imparziale e obiettivo i risultati ottenuti

- Aggiornamento
- Numeri di visitatori
- Mailing list
- Contatti
- Forum
- Newsletter
- Versione in inglese

Informazioni

- livello (insufficiente, mediocre, buono, ottimo, password, Note)
- divulgativo
- tecnico-istituzionale
- scientifico
- dati originali (tipo, frequenza, fonte)
- si parla di Direttiva? (con link)
- N.B.
- data visione
- tempo di visita
- note
- rivelatore

In particolare, si distingue fra informazioni di tipo:

- **DIVULGATIVO**: informazioni che promuovono la conoscenza in modo comprensibile dell'argomento trattato e ne permettono la conseguente diffusione
- **TECNICO-ISTITUZIONALE**: informazioni che fanno riferimento ai piani, ai progetti, agli interventi tecnici affrontati dall'ente/associazione autore del sito, e al quadro normativo di riferimento;
- **SCIENTIFICO**: dati o informazioni che completano il quadro tecnico, presentando gli studi necessari alla preparazione dei piani tecnici;
- **DIRETTIVA 2000/60/CE**: informazioni specifiche sulla normativa europea sulle acque.

Ogni voce è stata valutata secondo le cinque classi: assenza di informazioni, insufficiente, mediocre, buono, ottimo (legende 1-3).

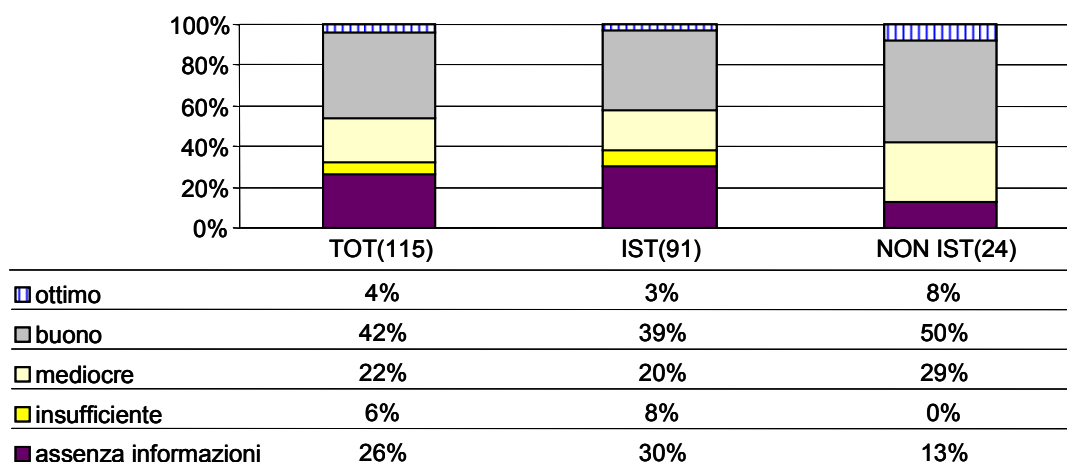
I risultati dell'indagine

Vengono di seguito illustrati i dati elaborati, riferiti alle diverse tipologie di informazioni (Figure 1-4).

Il 46% dei siti presentano informazioni di tipo divulgativo valutate buono (42%) e ottimo(4%), in grado di permettere all'utente di delineare un buon quadro generale dell'argomento, senza che sia necessaria una preparazione specifica per la comprensione di tali informazioni; al contrario, il 32% della totalità dei siti non presenta alcun tipo di informazioni utili alla comprensione della materia (il 6% è insufficiente e il 26% non presenta informazioni).

Tenendo distinti i siti istituzionali e i siti non istituzionali, il livello buono/ottimo è raggiunto dal 41% dei siti istituzionali (39% buono, 3% ottimo) e dal 58% dei siti non istituzionali (50% buono, 8% ottimo): si tratta di siti curati da Regioni, ARPA e associazioni ambientaliste e di categoria. L'indagine mostra anche che l'accessibilità alle informazioni generali riguardanti la tutela delle acque sia sufficientemente garantita: i siti che meglio affrontano tale tipo di informazione sono curati da associazioni ambientaliste e da enti istituzionali la cui attività è finalizzata alla tutela dell'ambiente.

Informazioni di tipo DIVULGATIVO



Ottimo: informazioni ben approfondite; accessibilità e fruibilità immediata garantite senza una preparazione specifica per la comprensione

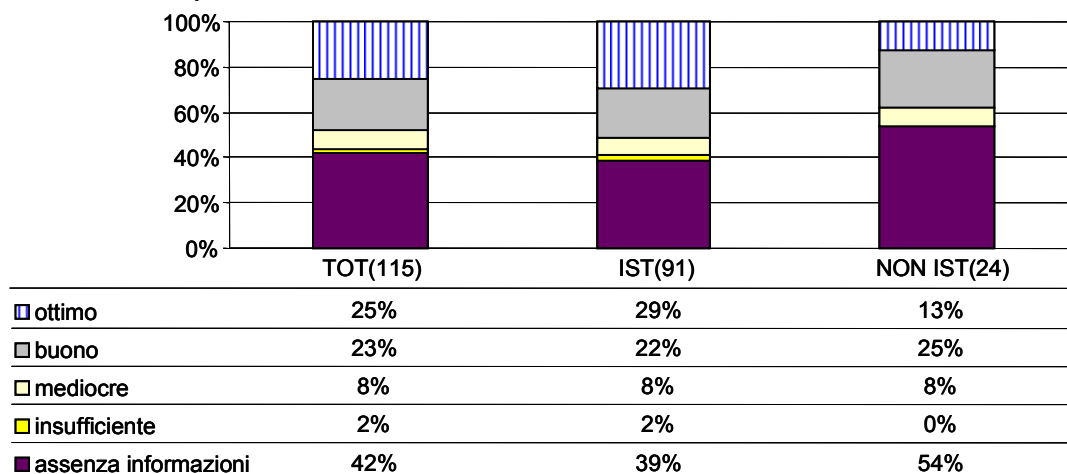
Buono: informazioni approfondite; pubblicazione on-line della rivista curata dall'autore

Mediocre: poche informazioni; sono presenti link esterni grazie ai quali reperire le informazioni

Insufficiente: informazioni scarse; non è possibile reperire informazioni in alcun modo

Figura 1. Risultati di indagine: la presenza dell'informazione di tipo divulgativo in materia di acque

Informazioni di tipo TECNICO-ISTITUZIONALE



Ottimo: informazioni ben approfondite che permettono di comprendere lo stato dei lavori dal punto di vista tecnico e giuridico; sono presenti i piani e i programmi tecnici

Buono: informazioni approfondite; sono segnalate le modalità per reperire il materiale tecnico e giuridico, non presente sul sito

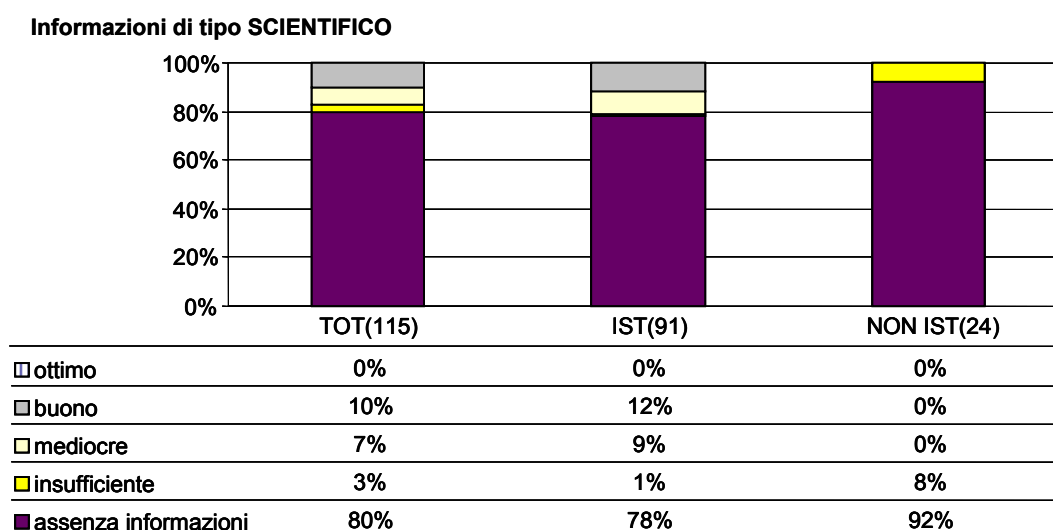
Mediocre: informazioni poche; il materiale tecnico e giuridico non è presente sul sito

Insufficiente: informazioni scarse; non è presentato alcun percorso utile per reperirle

Figura 2. Risultati di indagine: la presenza dell'informazione di tipo tecnico-istituzionale in materia di acque

Il 48% dei siti presentano informazioni di tipo tecnico-istituzionali e sono stati valutati buono (23%) e ottimo (25%): garantiscono all'utente la comprensione del quadro tecnico e giuridico di riferimento, anche con la possibilità di prendere visione dei piani tecnici; al contrario, il 44% dei siti non presenta alcuna informazione adeguate (il 2% è insufficiente e il 42% non presenta informazioni).

Tenendo conto della divisione fra siti istituzionali e siti non istituzionali, risulta che presentano questo tipo di informazioni il 51% dei siti istituzionali (22% buono e 29% ottimo) e il 38% dei siti non istituzionali (25% buono e 13% ottimo). In particolare, l'indagine mostra che i siti istituzionali curano soprattutto l'aspetto tecnico (piani e progetti di intervento), mentre i siti non istituzionali presentano informazioni riconducibili al quadro normativo di riferimento.



Ottimo: è possibile consultare banche dati e pubblicazioni scientifiche degli studi utilizzati per l'ideazione e l'attuazione dei piani tecnici

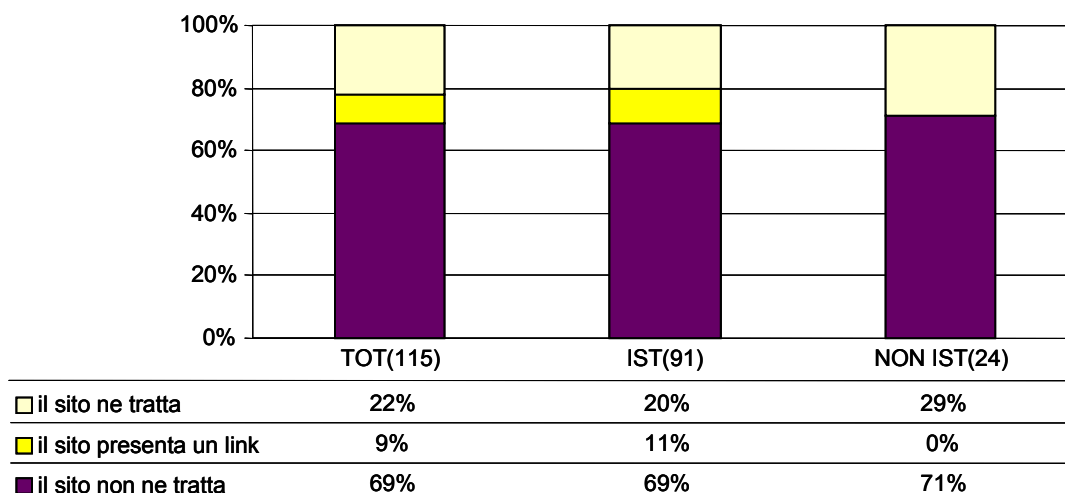
Buono: è possibile consultare banche dati e pubblicazioni banche dati e pubblicazioni riguardanti il tema "acque" ma non direttamente utilizzati nell'ambito tecnico

Mediocre: informazioni poche; è segnalato il modo per reperire il materiale scientifico non presente sul sito

Insufficiente: informazioni scarse; non è presente alcun percorso utile per reperirle

Figura 3. Risultati di indagine: la presenza dell'informazione di tipo scientifico in materia di acque

L'80% dei siti presi in considerazione non presenta informazioni di tipo scientifico: il quadro che l'utente può ottenere è molto scarso di informazioni, anche se alcuni siti, curati in particolare da ARPA e da Autorità di bacino, presentano una sezione dedicata alla pubblicazione di dati ed informazioni scientifiche. In particolare, mentre il 21% dei siti istituzionali presenta alcune informazioni (il 12% è considerato buono e il 9% mediocre), risulta che nessuno dei siti non istituzionali cura sul proprio sito una sezione specificatamente dedicata all'ambito scientifico.

Informazioni sulla DIRETTIVA 2000/60/CE

Il sito ne tratta: il sito presenta sulle proprie pagine informazioni relative al testo normativo

Il sito presenta un link: è presentato un percorso alternativo per reperire le informazioni riguardo il testo normativo

Il sito non ne tratta: il sito non presenta alcuna informazione

Figura 4. Risultati di indagine: la presenza dell'informazione riguardanti la Direttiva 2000/60/CE

Solo il 31% dei siti presi in considerazione presenta informazioni relative alla Direttiva 2000/60/CE, direttamente sulle proprie pagine (22%) o attraverso link a siti esterni (9%). Distinguendo fra siti istituzionali e siti non istituzionali, presentano informazioni relative alla Direttiva 2000/60/CE il 31% dei siti istituzionali (il 20% direttamente sulle proprie pagine e l'11% attraverso link esterni) e il 29% dei siti non istituzionali, con sezioni interne dedicate.

Risulta che il quadro che l'utente può ottenere a riguardo è piuttosto scarso, in quantità e qualità, anche se alcuni siti curati da ARPA, Enti Istituzionali Italiani e associazioni mostrano qualche interesse nei confronti del testo normativo europeo.

Conclusioni

L'indagine condotta ha rivelato che le informazioni che il pubblico può ottenere sul governo delle acque in generale e sulla Direttiva 2000/60/CE in particolare, utilizzando come strumento di ricerca Internet, non siano sufficienti a delineare un quadro completo dell'argomento. La navigazione in Internet consente, infatti, di entrare in possesso di informazioni generali sulla politica ambientale nazionale nel campo delle risorse idriche, che però non consentono di raggiungere un livello molto approfondito: le Istituzioni che diffondono al pubblico le informazioni si limitano a descrizioni generali (nonostante il 42% dei siti istituzionali siano stati considerati buono/ottimo in ambito divulgativo ed il 51% in ambito tecnico istituzionale, solo l'11% presenta informazioni specifiche all'interno delle proprie pagine sulla Direttiva 2000/60/CE). Nel caso in cui si sia interessati ad informazioni più dettagliate, è necessario agire secondo metodi di ricerca differenti, contattando direttamente le autorità competenti.

L'indagine mostra che attualmente sia la cittadinanza che gli *stakeholders*, più direttamente interessati, non sono certo favoriti nella ricerca di dati ed informazioni a riguardo.

Questa ridotta di circolazione di dati rischia di compromettere il processo di partecipazione pubblica sul nascere, non permettendo l'accesso alle fasi successive di consultazione e di coinvolgimento attivo.

Per garantire un'adeguata partecipazione del pubblico alle azioni di tutela, è necessario che vengano rese facilmente disponibili informazioni adeguate su ogni aspetto del problema: la partecipazione pubblica deve prevedere il coinvolgimento della cittadinanza nell'elaborazione delle scelte di gestione ambientale e non deve essere un univoco flusso di informazioni dalle istituzioni alla cittadinanza.

Ringraziamenti

Si ringraziano Paola Sozzi del WWF Italia e Federico Aligi Pasquarè dell'Università degli Studi dell'Insubria (Como).

Bibliografia

Benedetto G. 2006. *Politica e ambiente: bilancio della legislatura 2001-2006*. Milano: Edizioni Ambiente; 2006.

de Cesaris AL, Nespor S. *Introduzione al diritto dell'ambiente*. Roma: Edizioni Azimut; 2003.

Europa. Commission staff working document, Accompanying document to the Communication from the Commission to the European Parliament and the Council "Towards Sustainable Water Management in the European Union" First stage in the implementation of the Water Framework 2000/60/CE, SEC(2007) 362, Bruxelles 22.3.2007. Disponibile all'indirizzo: <http://eurlex.europa.eu/Result.do?direct=yes&lang=it&where=EUROVOC:003144&whereihm=EUROVOC:water%20management>; ultima consultazione 07/11/07.

Europa. 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. Disponibile all'indirizzo: <http://europa.eu/scadplus/leg/it/lvb/l28002b.htm>; ultima consultazione 07/11/07.

Europa. Direttiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 maggio 2003 che prevede la partecipazione del pubblico nell'elaborazione di taluni piani e programmi in materia ambientale e modifica le Direttive del Consiglio 85/337/CEE e 96/61/CE relativamente alla partecipazione del pubblico e all'accesso alla giustizia *Gazzetta ufficiale delle Comunità Europee* n. L 156 del 25/06/2003 pag. 0017 – 0025.

Europa. Direttiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 28 gennaio 2003 sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale e che abroga la Direttiva 90/313/CEE del Consiglio *Gazzetta ufficiale delle Comunità Europee* n. L 41 del 14.02.2003 pag.26-32.

European Commission. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Strategic document as agreed by the Water Directors under Swedish Presidency. Disponibile all'indirizzo: <http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/objectives/pdf/strategy3.pdf>; ultima consultazione 07/11/07.

European Commission. Guidance on public participation in relation to the Water Framework Directive. Active involvement, Consultation and Public access to information. Disponibile all'indirizzo: http://www.wwf.it/ambiente/dossier/ISS_interventoAgapito.pdf; ultima consultazione 07/11/07.

Italia 1989. Legge 18 maggio 1989, n.183. Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo *Gazzetta Ufficiale – Supplemento Ordinario* n. 120 del 25 maggio 1989.

Italia. DL.vo 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 relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole *Gazzetta Ufficiale – Supplemento Ordinario* n. 246 del 20 ottobre 2000.

Italia. Legge 1 marzo 2002, n. 39. Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee – Legge comunitaria 2001 *Gazzetta Ufficiale – Supplemento Ordinario* n.72 del 26 marzo 2002.

Italia. Legge 241/1990 – Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi Pubblicata in *Gazzetta Ufficiale* n. 192 del 18 agosto 1990.

Italia. Legge 6 dicembre 1991, n. 394. Legge quadro sulle aree protette. Testo coordinato (Aggiornato alla L. n. 172/2003) *Gazzetta Ufficiale – Supplemento Ordinario* n. 292 del 13-12-1991.

Italia. Legge 8 luglio 1986, n. 349. Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale *Gazzetta Ufficiale – Supplemento Ordinario* n. 59 del 15 luglio 1986.

Ramacci L. *Codice delle acque: rassegna completa di normativa e giurisprudenza*. Pozzuoli (Napoli): Sistemi Editoriali; 2002.

WWF European Policy Office, European Environmental Bureau, 2004. "Tips and Tricks" for water framework Directive Implementation. A resource document for Environmental NGOs on the EU guidance for the implementation of the Water Framework Directive. Disponibile all'indirizzo: www.panda.org/about_wwf/where_we_work/europe/what_we_do/freshwater/index.cfm; ultima consultazione 07/11/07.

Siti consultati

http://europa.eu.int/comm/environment/water/water-framework/index_en.html
www.abbadiafiestra.net
www.abruzzo-acque.it
www.abtevere.it
www.abtevere.it/prb/italiano/index_ita.htm
www.adb.basilicata.it
www.adbmagra.it
www.adbpo.it
www.adbve.it
www.alpmedia.net
www.ambientediritto.it
www.amicidellaterra.it
www.analistiambientali.org
www.anbi.it
www.apat.it
www.arcicaccia.it
www.arni.it
www.arno.autoritadibacino.it
www.arpa.emr.it
www.arpa.fvg.it
www.arpa.marche.it
www.arpa.piemonte.it
www.arpa.sardegna.it
www.arpa.sicilia.it
www.arpa.umbria.it
www.arpa.vda.it
www.arpa.veneto.it/indice.htm
www.arpab.it
www.arpacampania.it
www.arpal.org
www.arpalazio.it
www.arpalombardia.it
www.arpamolise.it
www.arpat.toscana.it
www.artaabruzzo.it
www.astrambiente.it
www.autoritabacino.marche.it/bacino.asp?id=C
www.autoritadibacino.it
www.autoritadibacinocalabria.it
www.bacino-adige.it
www.cecina-prb.it
www.chguadiana.es
www.chj.es
www.cia.it
www.cirf.org
www.cisba.it
www.cnr.it
www.coldiretti.it
www.contrattoacqua.it
www.eau.eu.int
www.eau-seine-normandie.fr
www.ecrr.org
www.enea.it
www.environment-agency.gov.uk
www.ermes-ambiente.it
www.europa.eu.int
www.europe.unep.net
www.fareverde.it
www.giustizia.it
www.greencrossitalia.it
www.greenpeace.it
www.gruppo183.org
www.gruppo183.org
www.irpi.cnr.it
www.irsa.rm.cnr.it
www.italianostra.org
www.iwahq.org.uk/template.cfm?name=home
www.legambiente.it
www.magisacque.it
www.magispo.it
www.minambiente.it
www.minenv.gr/pinios_river.html
www.movimentoazzurro.org
www.odenseprbuk.fyns-amt.dk
www.parcoetna.ct.it
www.parks.it
www.parlamento.it
www.pngp.it
www.politicheagricole.it
www.protezionecivile.it
www.provincia.bz.it/agenzia%2Dambiente
www.provincia.tn.it/appa
www.regione.abruzzo.it
www.regione.basilicata.it/consiglio/lavori/leggi_promulgate/leggi2001/I2001-002.htm
www.regione.basilicata.it/default.cfm
www.regione.calabria.it
www.regione.campania.it
www.regione.emilia-romagna.it
www.regione.emilia-romagna.it/bacinomarecchiaconca
www.regione.emilia-romagna.it/bacinoreno
www.regione.fvg.it
www.regione.lazio.it
www.regione.liguria.it
www.regione.lombardia.it
www.regione.marche.it
www.regione.molise.it
www.regione.piemonte.it

www.regione.puglia.it
www.regione.puglia.it
www.regione.sardegna.it
www.regione.sicilia.it
www.regione.taa.it
www.regione.toscana.it
www.regione.umbria.it
www.regione.vda.it
www.regione.veneto.it
[www.regione.veneto.it/Territorio+ed+Ambiente/
Difesa+del+suolo/Le+Autorità+di+bacino](http://www.regione.veneto.it/Territorio+ed+Ambiente/Difesa+del+suolo/Le+Autorità+di+bacino)
[www.regione.veneto.it/Territorio+ed+Ambiente/
Difesa+del+suolo/Le+Autorità+di+bacino](http://www.regione.veneto.it/Territorio+ed+Ambiente/Difesa+del+suolo/Le+Autorità+di+bacino)

www.serchio-autoritadibacino.it
www.shannonrbd.com
[www.sito.regione.campania.it/lavoripubblici/Difesa
Suolo/Autorita_bacino/Fortore/Fortore.h](http://www.sito.regione.campania.it/lavoripubblici/DifesaSuolo/Autorita_bacino/Fortore/Fortore.h)
[www.sito.regione.campania.it/lavoripubblici/Difesa
Suolo/Autorita_bacino/Ofanto/Ofanto.ht](http://www.sito.regione.campania.it/lavoripubblici/DifesaSuolo/Autorita_bacino/Ofanto/Ofanto.ht)
[www.sito.regione.campania.it/lavoripubblici/Difesa
Suolo/Autorita_bacino](http://www.sito.regione.campania.it/lavoripubblici/DifesaSuolo/Autorita_bacino)
www.societaitalianaecologia.org
www.sogesid.it
www.verdeambientesocieta.it
www.wwf.it

*La riproduzione parziale o totale dei Rapporti e Congressi ISTISAN
deve essere preventivamente autorizzata.
Le richieste possono essere inviate a: pubblicazioni@iss.it.*

*Stampato da Litografia Chicca di Fausto Chicca
Via di Villa Braschi 143, 00019 Tivoli (Roma)*

Roma, settembre 2007 (n. 3) 21° Suppl.