

## La gestione delle zone umide secondo la Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60

Nic PACINI

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

**Riassunto.** - La Direttiva Quadro sulle Acque stabilisce le basi di un nuovo panorama normativo per la gestione delle acque che riguarda direttamente le zone umide, fino ad oggi viste unicamente come habitat marginali, aventi un ruolo specifico nella tutela di specie rare e protette. I principi stabiliti dalla Direttiva per la valutazione dello stato ecologico dei corpi idrici significativi citano espressamente la rilevanza degli elementi idromorfologici che ne fanno parte e quindi di habitat ecotonali, ripariali ed habitat umidi connessi al reticolo principale. Con il riconoscimento della funzione di moderazione delle zone umide riguardo agli impatti gravanti sul bacino versante si apre un'interessante opportunità per una gestione attenta alla qualità delle aree ripariali, dei piccoli stagni ed a tutte quelle situazioni che offrono spunti per il restauro di processi naturali di moderazione delle portate e dei carichi di inquinanti.

*Parole chiave:* zone umide, normativa europea, aree protette, piano di bacino versante, corridoi biologici, principio di sussidiarietà, ecotono.

**Summary** (*Wetland management according to the Water Framework Directive 2000/60*). - The Water Framework Directive sets the basis for a new water management regulatory perspective, which is of immediate relevance to wetlands. Up to recently, these were perceived solely as marginal habitats, fulfilling a specific role in the conservation of rare and protected species. The principles established by the Directive for the evaluation of the ecological status of significant water bodies relate directly to the relevance of the hydromorphological elements which are part of them, including ecotonal and riparian habitats, as well as other humid habitats connected to the main network. By recognising the moderation role played by wetlands in relation to the impacts affecting the river basin, a new interesting opportunity opens up. This new perspective welcomes forms of management which maximise the environmental quality of riparian areas, of small ponds and of all those situations which are conducive to the restoration of natural processes leading to the control of discharge and pollution loads.

*Key words:* wetlands, European legislation, protected areas, river basin planning, biological corridor, subsidiarity principle, ecotone.

### Introduzione

Con l'adozione della Direttiva Quadro sulle Acque, il panorama generale della tutela ambientale europea si arricchisce di un'importante struttura di inquadramento normativo, che sta già cambiando radicalmente la gestione dei bacini versanti con future conseguenze importanti per la tutela dell'ambiente in generale. La gestione delle zone umide, pur non essendo esplicitamente affrontata nella Direttiva, è direttamente coinvolta in questo processo.

Gli strumenti normativi che si occupano di zone umide, sono soprattutto disposizioni internazionali, quali la Convenzione di Ramsar sulle zone umide di importanza internazionale, sottoscritta dall'Italia nel 1971 in Iran, la Direttiva 79/409/CEE (denominata "Uccelli selvatici") sulla tutela degli uccelli selvatici e la Direttiva 92/43/CEE (denominata "Habitat") sulla

tutela degli habitat naturali, della fauna selvatica e della flora. In tutti e tre i casi si tratta di norme di tutela di habitat e specie ad alto valore naturalistico, che hanno contribuito a sostenere comunità ed ecosistemi a rischio; il caso più classico è quello di zone umide strategiche per la migrazione degli uccelli selvatici. Nonostante il ruolo importante che queste normative hanno svolto nei confronti della tutela dell'ambiente, esse non hanno contribuito al riconoscimento di importanti funzioni naturali delle zone umide [1]. Le zone umide o *wetlands* sono elementi funzionali del reticolo idrografico che mediano il trasferimento di materia ed energia tra ecosistemi acquatici ed ecosistemi terrestri, e costituiscono, al tempo stesso, elementi di connessione (punti nodali) in seno alla rete ecologica. Per una aggiornamento sulle funzionalità ecologiche delle zone umide a livello globale, si vedano i lavori di Mitsch e Gosselink (2000) [2] e di Gopal *et al.* (2001) [3].

Ispirandosi al lavoro svolto nel corso della redazione della linea guida comunitaria *Horizontal Wetlands Guidance* [4], il contributo presente vuol essere un'introduzione al processo di identificazione delle zone umide ai sensi della Direttiva ed ai principi generali che ne regolano la gestione.

### Wetlands ai sensi della Direttiva 2000/60

La Direttiva Quadro 2000/60/CE del 23 ottobre 2000, "che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque", rappresenta il più significativo sforzo comunitario in materia di normativa ambientale mai tentato. Tra i principi innovativi che più promettono di introdurre dei cambiamenti sostanziali nella gestione delle acque in ambito nazionale vi sono: l'allargamento della tutela delle acque a tutte le acque interne e costiere, la definizione del "buono stato ecologico" quale obiettivo generale da raggiungere per tutte le acque superficiali e la gestione a livello di bacino versante (già recepita nel DL.vo 152/99). Innovativa è l'introduzione della procedura di tutela integrata (*combined approach*) che si traduce da una parte nella definizione di limiti di scarico per il controllo e dall'altra nell'individuazione di standard di qualità per la gestione, con particolare attenzione al destino di alcune sostanze pericolose.

Per raggiungere un inquadramento normativo rivolto alla gestione sostenibile dell'intero ciclo delle acque continentali e costiere, la Direttiva istituisce una struttura improntata al principio di sussidiarietà, secondo il quale funzioni normative e gestionali si suddividono principalmente su tre livelli:

- un livello comunitario che stabilisce il *framework*, ossia l'inquadramento degli obiettivi generali dell'azione legale e identifica le strutture predisposte a raggiungerli;
- un livello nazionale che recepisce i regolamenti comunitari, elabora valori standard e sancisce misure d'intervento di ambito nazionale;
- un livello regionale, nel caso specifico il bacino versante, che rileva situazioni concrete e definisce i piani di gestione.

L'effetto determinante del principio di sussidiarietà consiste nel fatto che ciascun livello istituzionale definisce una serie di strumenti e di obiettivi minimi rispetto alle proprie competenze, trasferendo ai livelli inferiori (nazionale e regionale) la facoltà di predisporre interventi concreti e strumenti per attuare la gestione secondo priorità definite in proprio.

Seguendo la logica del *framework approach*, si comprende perché le zone umide non siano rientrate a pieno titolo tra gli elementi significativi del ciclo delle acque continentali sanciti dalla Direttiva. Ciò non va

interpretato ritenendo che l'azione comunitaria non le consideri rilevanti; l'Articolo 1 esprime la volontà di proteggere tutte le acque continentali. Mediante la *Comunicazione al Parlamento Europeo ed al Consiglio sull'uso razionale e la conservazione delle zone umide* del 29 maggio 1995, la Commissione Europea ha riconosciuto funzioni ecologiche prioritarie per la protezione delle risorse idriche attribuibili alle zone umide ed ha lanciato un allarme sul loro stato di degrado generalizzato in tutta Europa. Pertanto, l'interpretazione corretta della mancanza di una normativa esplicita riguardante le zone umide è che la loro gestione, regolamentata poco o affatto a livello comunitario, è relegata al livello di competenza più basso, quello dei singoli piani di bacino. I gestori dei piani di bacino hanno la facoltà di restituire le zone umide al loro ruolo quali elementi integranti del reticolo idrografico, decidendo caso per caso. La Direttiva non impone nulla a riguardo, ma offre la massima flessibilità per l'attuazione di interventi mirati.

Per assistere i gestori nella realizzazione pratica di quanto previsto dalla Direttiva, la Commissione ha istituito, già dal 2001, un processo di consultazione allargato, mediante il quale riunioni di confronto tra gruppi di esperti nazionali hanno portato alla definizione di linee guida, ossia di documenti per l'interpretazione della normativa, completi di procedure dettagliate e di raccomandazioni gestionali basate sull'illustrazione di casi studio selezionati. La linea guida sulle zone umide - *Horizontal Wetlands Guidance* - è stata definita nel corso del 2003 da parte di un gruppo di esperti provenienti da una ventina di vecchi e nuovi Stati Membri dell'Unione Europea, sotto il coordinamento della Direzione per la qualità della vita del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio [4]. Il documento ha ricevuto il benestare della conferenza dei direttori delle acque dell'Unione Europea durante la riunione del novembre 2003; a partire da quel momento la linea guida è entrata a far parte del pacchetto comprendente una dozzina di *guidelines*, destinato ad assistere l'applicazione della Direttiva Quadro 2000/60 nei paesi dell'Unione

### Corpi idrici e zone umide

La Direttiva Quadro 2000/60, non cita le zone umide tra le tipologie fondamentali degli elementi del reticolo idrografico, né stabilisce chiaramente fino a che punto la gestione delle zone umide debba concorrere al raggiungimento dell'obiettivo fondamentale della Direttiva, espresso nel concetto di "buono stato ecologico" (cfr. Allegato V). L'Articolo 1 sancisce che lo scopo della Direttiva è l'istituzione di un quadro per la protezione di tutte le acque continentali e costiere

che migliori lo stato degli ecosistemi acquatici. Per quello che riguarda le zone umide, tuttavia, nell'intero testo non vi sono che quattro riferimenti specifici:

- Premesse introduttive 8 e 23;
- Articolo 1(a) "Scopo";
- Allegato VI(B) "Misure supplementari".

A lato di questi riferimenti sommari, la Direttiva non definisce le zone umide (cfr. Articolo 2 "Definizioni") e non propone limiti di dimensione che potrebbero servire ad una loro caratterizzazione (cfr. Allegato II). Esse non sono considerate tra i "corpi idrici" significativi per i quali è prevista la definizione di obiettivi ambientali specifici (Articolo 4); questi sono infatti: i fiumi, i laghi, le acque di transizione, quelle costiere e, per quanto riguarda gli aspetti quantitativi, le acque sotterranee. Pertanto la Direttiva non stabilisce obblighi o raccomandazioni riguardanti zone umide e, applicando il principio di sussidiarietà, delega al livello locale la gestione di tutte quelle acque "minori" e di quegli ambienti ecotonali che pur tanta parte hanno nella regolamentazione delle portate e dei carichi nei bacini versanti. Tale strategia, se pur sorprendente ad una prima lettura, si può condividere se si considera che la gestione delle zone umide all'interno di un piano di bacino dipende strettamente da condizioni locali e quindi non è facilmente programmabile ad un livello istituzionale superiore. Pertanto, il fatto che la Direttiva non stabilisca obblighi formali a riguardo, come lo sono invece le regole stabilite per la gestione dei corpi idrici significativi, non solleva i gestori dei piani di bacino dalla responsabilità di considerare opportunamente lo stato di qualità ambientale delle zone umide, soprattutto alla luce delle loro relazioni ecologiche con il reticolo idrografico.

All'entrata in vigore della Direttiva, la mancanza di riferimenti alle *wetlands*, sottolineata dal WWF internazionale, è stata percepita dal Gruppo Strategico di Coordinamento - il livello consultivo fondamentale della cosiddetta "strategia d'adozione comune" (*Common Implementation Strategy*) della Direttiva Quadro sulle Acque - e messa in risalto al cospetto della conferenza dei direttori delle acque. Durante la riunione dei direttori del novembre 2002 venne così stabilita la necessità di costituire un gruppo di lavoro che si occupi specificatamente dell'argomento. In quella occasione, la dichiarazione dei direttori sottolineò, tra l'altro, come le zone umide fossero "ecosistemi ecologicamente e funzionalmente significativi facenti parte integrante dell'ambiente acquatico, i quali potenzialmente giocano un ruolo importante nel raggiungimento degli obiettivi della gestione sostenibile di bacino versante...". Lo scopo del gruppo di lavoro istituito a seguito di questa dichiarazione, di cui la delegazione italiana assunse il coordinamento, fu di chiarire il ruolo delle zone umide nella gestione di bacino e di indicare la loro rilevanza rispetto al piano di bacino ed

agli obiettivi specifici previsti dalla normativa. Fin dal primo scambio di opinioni fu subito chiaro che vi era alla base una questione semantica fondamentale; che cosa si intende per "zona umida"?

### Cos'è una zona umida

L'espressione "zona umida" o *wetland* può comprendere una gran varietà di habitat diversi. L'Unione Internazionale di Tutela della Natura (UICN) - organismo che più di ogni altro si occupa dell'adozione della Convenzione di Ramsar e della valorizzazione delle zone umide a livello globale - ha proposto una lista di 39 ecotipi appartenenti alla categoria *wetlands*, classificati in tre categorie: acque dolci, acque saline ed ecosistemi acquatici artificiali [5]. Tale elenco proviene da un'applicazione diretta della definizione di zona umida sancita dalla Convenzione di Ramsar:

"Le zone umide sono aree di prati umidi, paludi, torbiere o aree inondate, sia naturali che artificiali, permanenti o temporanee, con acque ferme o in movimento, sia dolci che salmastre o salate, comprese le aree di acqua di mare la profondità delle quali a marea bassa non superi i sei metri."

Nonostante l'impegno e l'alta competenza dell'UICN, specialisti della materia lamentano la mancanza di accordo, a livello scientifico internazionale, su quello che può definirsi una *wetland* [2, 6]. Lo stesso inventario globale delle *wetland resources* (GroWI [7]), sottolinea l'attuale incertezza nel definire la superficie totale di zone umide presenti sulla terra.

Con il suo limite a sei metri e con l'inclusione delle acque costiere poco profonde, la definizione di Ramsar comprende una vastissima varietà di habitat; sono incluse infatti tutte le acque di transizione e buona parte di quelle costiere, comprese le barriere coralline. Al tempo stesso la definizione risulta poco descrittiva rispetto ad alcune importanti funzioni biogeochimiche ed ecosistemiche. La definizione sancita dalla Convenzione di Ramsar è stata coniata con lo scopo specifico di tutelare habitat indispensabili alla migrazione degli uccelli, pertanto non era necessario stabilire condizioni più specifiche come invece diventa indispensabile per poter applicare una normativa rivolta alla gestione delle acque.

La difficoltà di pervenire ad una definizione legale è dovuta ad una serie di caratteristiche essenziali delle zone umide, alcune delle quali sono determinanti dal punto di vista delle loro funzioni ecologiche. Tra queste, vi sono:

- l'intermittenza del periodo di inondazione, che varia enormemente tra una *wetland* ed un'altra;
- il carattere ecotonale, per il quale le zone umide appaiono spesso come habitat di frontiera tra ecosistemi ben definiti, e danno l'impressione quindi di non aver una ragion d'essere propria;

- la natura graduale ed internamente variabile di tali habitat, per cui le zone umide si realizzano lungo un gradiente spazio-temporale di umidità, che va dagli ecosistemi terrestri e quelli acquatici veri e propri;

- la gran varietà di specie che caratterizza le zone umide, comprendenti sia organismi acquatici specializzati (stenotopici) che organismi adattabili ad una gran varietà di condizioni ambientali (euritopici);

- a causa della loro bassa profondità, la superficie delle zone umide è fortemente variabile, rendendo difficoltoso e a volte artificioso, stabilire dei limiti spaziali;

- la posizione delle *wetland* in seno ai bacini versanti è molto varia, si possono distinguere: zone umide torbose di alta montagna, sorgenti ai piedi dei monti, piccoli laghi di origine alluvionale in pianura (resti di antichi meandri), lagune costiere create dalla formazione di dune sabbiose che impediscono il deflusso naturale degli acquiferi verso le coste, ecc.;

- numerose zone umide sono state create dall'uomo fin dalle epoche più antiche, molte di queste hanno assunto col trascorrere del tempo carattere di naturalità, al punto che il loro stato ambientale e la loro funzione ecologica è comparabile, se non migliore di quella di numerose zone umide naturali spesso parzialmente degradate.

Non sorprende che una tale varietà di situazioni non sia facile da inserire in un testo di legge. È interessante a questo punto prendere in considerazione la definizione adottata negli Stati Uniti d'America:

“Il termine “zone umide” si riferisce ad aree inondate o rese sature di acque superficiali o sotterranee ad una frequenza e per una durata tali da sostenere, e che in condizioni normali effettivamente sostengono, una prevalenza di vegetazione tipicamente adattata a vivere in condizione di suoli saturi. Le zone umide generalmente comprendono paludi, prati umidi, stagni torbosi ed aree simili” (dal regolamento dello *US Army Corps of Engineers*).

Tale definizione cita come carattere rilevante la potenzialità di sviluppare una vegetazione idrofita caratteristica; questo serve a rendere conto di situazioni nelle quali zone umide preesistenti risultano essere state degradate, cancellate dall'azione dell'uomo, mentre gli habitat mantengono le potenzialità originarie.

Sulla base di tali considerazioni, in seno al gruppo di lavoro *Wetlands*, nel gennaio 2003 venne proposta una prima bozza di definizione, mutuata in parte dalle precedenti. Essa tiene conto di caratteristiche tipiche quali la condizione idrologica, il tipo di suolo e di vegetazione, definisce limiti di profondità accettabili, è condivisibile tra i componenti del gruppo e apparentemente adeguata allo scopo dell'adozione della Direttiva. La definizione proposta in seno al gruppo *Wetlands* è:

“Le zone umide sono ecosistemi eterogenei ma con caratteristiche distintive, dipendenti da inondazioni di acque dolci, salmastre o salate a bassa profondità (< 2 m), costanti o ricorrenti, o da saturazione a livello del substrato o in sua prossimità.

Caratteristiche comuni comprendono suoli idromorfi, vegetazione idrofita e altri elementi caratteristici dei processi chimici e biologici che rispecchiano condizioni di inondazione e/o saturazione.”

Tuttavia l'enunciato riscosse quasi da subito numerose perplessità:

- fino a che punto questa definizione permette di determinare quali ambienti siano zone umide e quali non lo siano?

- fino a che punto è concesso introdurre una nuova definizione non compresa nella Direttiva?

- in che modo una definizione del genere serve lo scopo di favorire l'adozione della Direttiva visto che questa ultima non tiene conto di nessuno dei parametri citati, biogeochimici e non?

### Una definizione operativa

Invece di una definizione formale, il gruppo decise di adottare una definizione operativa in relazione diretta al testo della Direttiva, che riguardasse tutti gli ambienti acquatici minori considerati non distinti e non significativi. Nella sua stesura attuale, la linea guida individua cinque categorie di zone umide, illustrate al paragrafo successivo, che sono indirettamente richiamate nella Direttiva. A parte il primo caso, cioè quando zone umide vengono identificate esse stesse quali corpi idrici significativi, in tutti gli altri casi le *wetland* sono considerate in funzione del raggiungimento dell'obiettivo di qualità prestabilito per il corpo idrico al quale afferiscono e rispetto al quale hanno un potenziale impatto, sia esso positivo o negativo. L'importanza della connessione idrologica, ribadita in più punti del testo della Direttiva, sottolinea che la mancanza di un obiettivo ambientale specifico riferito alle *wetland* non esime il gestore dal compito di vigilare sulla loro qualità ambientale, in quanto da questa può dipendere il raggiungimento degli obiettivi ambientali stabiliti per i corpi idrici significativi.

La definizione operativa ideale di “zona umida”, che permette di avvicinarsi ad una realizzazione immediata delle prescrizioni della Direttiva, è data dall'intersezione “universo delle zone umide” rappresentato in Fig. 1 e dalla descrizione nel testo che segue. I principali obiettivi ambientali di cui all'Articolo 4, riferiti a ciascuna delle seguenti categorie di *wetland*, sono descritti in Tab. 1.

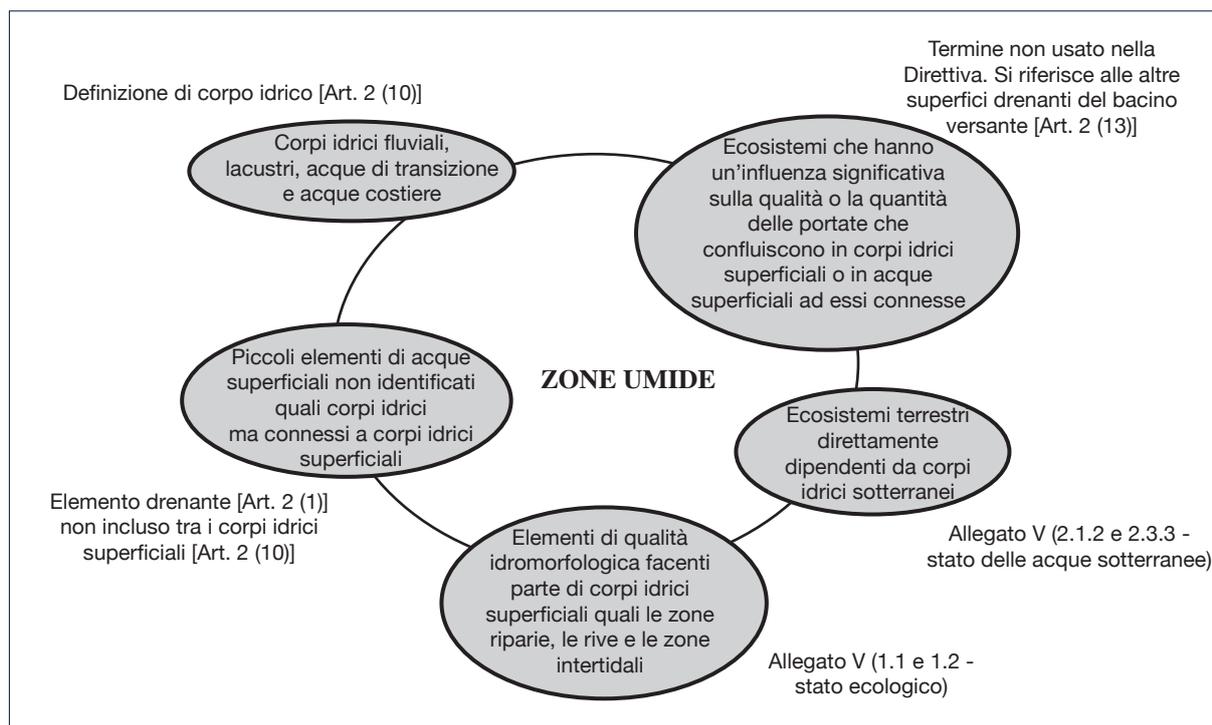


Fig. 1. - Ecosistemi di rilievo per il conseguimento degli obiettivi della Direttiva Quadro sulle Acque.

Tabella 1. - Obblighi gestionali riferiti agli “obiettivi ambientali”

Obbligo	Categoria di zone umide	Riferimento
Prevenzione del deterioramento	Corpi idrici significativi	Articolo 4.1(a)
Prevenzione delle benché minime alterazioni antropogeniche ad elevato stato ecologico	Elementi idromorfologici facenti parte di corpi idrici	Articolo 4.1(a) e Allegato V1.2, tenendo conto di quanto all' Articolo 4.6-8.
Raggiungimento del buono stato ecologico mediante protezione miglioramento e ripristino	Corpi idrici significativi	Articolo 4.1(a) e Articolo 4.5
Garanzia che le condizioni idromorfologiche corrispondano allo stato ecologico prescritto	Componenti della zona riparia	Articolo 11.3(i)
Conseguimento di un buono stato delle acque sotterranee	Ecosistemi dipendenti dalla qualità e quantità delle acque sotterranee	Articolo 4.1(b), Allegato V 2.1.2 e 2.3.2
Obblighi specifici predisposti dalle direttive afferenti alle “aree protette”	Elementi di “aree protette”	Allegato IV

*Corpi idrici fluviali, lacustri, acque di transizione e acque costiere (cfr. Articolo 2 (10))*

Numerosi ambienti acquatici poco profondi, che potrebbero essere classificati quali zone umide ai sensi della definizione Ramsar, verranno senza dubbio designati come corpi idrici significativi a pieno titolo. La linea guida sull'identificazione dei corpi idrici [8] sottolinea a questo proposito che non esistono indicazioni tassative nella Direttiva riguardanti le dimensioni minime che dovrebbero

definire i limiti di fiumi, laghi o delle altre tipologie di corpi idrici. I singoli responsabili dei piani di bacino vengono esortati a decidere volta per volta, secondo le opportunità gestionali che si presentano. La questione essenziale sta nel fatto che, definendo “corpo idrico significativo” una piccola zona umida, ciò richiede alle autorità di istituire campagne di monitoraggio, individuare obiettivi di qualità specifici ed eventualmente pianificare interventi di ripristino al fine di sostenere la qualità ambientale e la funzionalità della zona umida stessa.

*Piccoli elementi di acque superficiali non identificati quali corpi idrici, ma connessi a corpi idrici superficiali (cfr. Articolo 2(1), Articolo 2(10))*

Chiaramente non tutti i “piccoli elementi di acque superficiali” possono essere identificati quali corpi idrici significativi. Tuttavia, quelli che sono connessi direttamente a corpi idrici superficiali hanno su questi un impatto potenziale diretto. Secondo le indicazioni della citata linea guida sull’identificazione dei corpi idrici [8], tali elementi vanno considerati con attenzione durante la definizione del piano di bacino. Interventi di monitoraggio, ripristino ed altre forme di gestione condotte su questi “piccoli elementi”, saranno dimensionati a seconda del loro grado di connessione e potenziale impatto sui corpi idrici principali.

*Elementi di qualità idromorfologica facenti parte di corpi idrici superficiali quali le zone riparie, le rive e le zone intertidali (cfr. Allegato V (1.1, 1.2))*

Secondo le indicazioni descritte all’Allegato V (Sezioni 1.1-1.4), gli elementi di qualità idromorfologica, individuati allo scopo di determinare lo stato di qualità dal punto di vista delle condizioni morfologiche e del regime idrologico o di marea, includono sia la struttura e condizione della zona riparia di laghi e fiumi che la zona intertidale adiacente ad acque di transizione e acque costiere. La qualità di queste zone umide contribuisce alla determinazione dello stato ecologico dei corpi idrici principali. In pratica, ciò implica che il disinquinamento delle acque da sostanze contaminanti non basta a raggiungere il buono stato ecologico se la zona riparia adiacente è degradata. Di conseguenza gli habitat facenti parte degli elementi idromorfologici devono essere essi stessi oggetto di misure gestionali necessarie a garantire il raggiungimento degli obiettivi ambientali stabiliti per il corpo idrico principale.

*Ecosistemi terrestri direttamente dipendenti da corpi idrici sotterranei (Allegato V(2.1.2, 2.3.2))*

La Direttiva stabilisce che lo sfruttamento di acque sotterranee non deve recar danno ad ecosistemi terrestri e a zone umide dipendenti dalle acque di falda per i propri fabbisogni quantitativi (Art. 1(a)). Tra tali ecosistemi terrestri si possono considerare anche prati umidi, piccoli laghi alluvionali, boschi umidi nelle gole delle pendici dei monti e molte altre tipologie di zone umide ed ecosistemi terrestri, a rischio di disseccamento per eccessivo emungimento di falda. La protezione dell’integrità di questi ecosistemi connessi ad acque sotterranee in molti casi sarà fondamentale per garantire il rimpinguimento delle falde ed una buona qualità delle acque sotterranee.

*Ecosistemi che hanno un’influenza significativa sulla qualità o la quantità delle portate che confluiscono in corpi idrici superficiali o in acque superficiali ad essi connesse (Art. 2(13))*

Alcune zone umide possono trovarsi adiacenti a corpi idrici ma non essere collegate idrologicamente ad essi. È una situazione frequente ad esempio nelle grandi pianure alluvionali, dove la dinamica del corso principale tende a lasciare dietro di sé una serie di zone umide a “ferro di cavallo”, che diventano progressivamente del tutto indipendenti dal corpo idrico principale. Altre situazioni da considerare sono le zone umide sorgive, o di origine pluviale, che si trovano in parti elevate del bacino e che durante la maggior parte dell’anno non contribuiscono flussi al reticolo principale. A volte, la posizione di questi ecosistemi all’interno del bacino versante può influenzare indirettamente la qualità del corpo idrico mediante l’intercettazione degli inquinanti che altrimenti vi si raccoglierebbero. È quindi necessario gestire queste aree adeguatamente per garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità relativi al corpo idrico significativo.

L’individuazione di questa categoria di zone umide suggerisce la prospettiva di ecosistemi ripristinati, o addirittura artificiali, che svolgano le funzioni sopra descritte. Tale eventualità è chiaramente prevista dalla Direttiva nella definizione degli interventi promossi dalle autorità di bacino chiamati “misure supplementari”, citati all’Allegato VI(B).

Il posizionamento delle varie zone umide così individuate nel contesto idrologico permette di illustrare più esplicitamente vari tipi di connessioni idrologiche all’interno del bacino (Fig. 2), benché questo rappresenti uno scenario evidentemente molto semplificato.

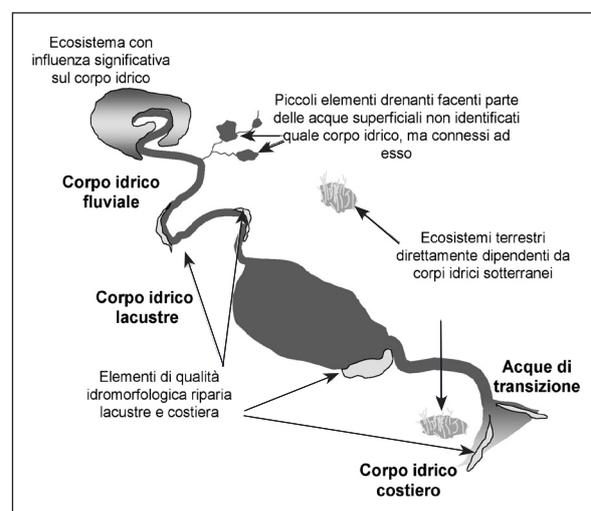


Fig. 2. - Zone umide in un bacino versante ideale.

Appare evidente da quanto esposto nelle due figure, come in realtà non tutte le zone umide rientrano nelle categorie individuate dallo schema. Zone umide ombrotrofiche, cioè create direttamente da precipitazioni, che non abbiano connessioni dirette o indirette, o influenza alcuna su corpi idrici significativi, non rientrano nello schema descritto e non sono pertanto tutelate ai sensi della Direttiva Quadro. Tali *wetland* possono essere tutelate solo da regolamenti afferenti alle “aree protette”, se individuate come tali.

### Regime di tutela speciale: le “aree protette”

La Direttiva riconosce che numerosi siti a prevalenza di habitat acquatici rivestono un ruolo particolare in quanto legati a servizi ambientali importanti per la comunità o in quanto bersagli di fattori di pressione. Nel secondo caso si tratta di ambienti inquinati (ad esempio da nitrati di fonte agricola) che vengono a rappresentare essi stessi un rischio per gli ecosistemi limitrofi. Nel primo si tratta di zone umide importanti per la tutela della biodiversità e per la sostenibilità di ecosistemi minacciati dal degrado ambientale antropogenico.

Molti ambienti umidi fungono da “zona rifugio” per le comunità animali che vi si insediano o che le visitano durante i periodi stagionali meno favorevoli. Questo avviene per alcuni motivi principali:

- le zone umide sono gli unici habitat che in periodo estivo assicurano disponibilità di acqua e vegetazione fresca per le comunità di fauna terrestre che necessitano di disporne giornalmente;
- la fauna acquatica necessita di ambienti ad alta produttività primaria e secondaria, al riparo dalle correnti, soprattutto durante i primi stadi di sviluppo ed in particolari periodi del ciclo stagionale;
- durante la migrazione degli uccelli le zone umide rappresentano habitat di sosta per riposo e nutrimento, per numerosi vertebrati acquatici e terrestri le zone umide possono fungere da corridoi biologici;
- alcune zone umide sono storicamente rimaste quasi inalterate in quanto non adatte all'agricoltura e all'insediamento umano perché troppo umide e poco accessibili. Esse col tempo sono diventate veri rifugi faunistici.

Inoltre, le zone umide rappresentano elementi di sostegno fondamentale delle reti ecologiche che regolano i flussi genetici di animali e piante a livello di ecoregione. Molti animali legati agli ambienti acquatici quali insetti, anfibi, pesci, uccelli e mammiferi, compiono migrazioni sia ad ampia che a piccola scala, durante più fasi del loro ciclo ontogenico. Per queste specie le zone umide hanno un ruolo ancor più rilevante, benché non sempre riconosciuto.

Le aree protette riconosciute dalle normative comunitarie nelle quali l'ambiente acquatico costituisce elemento dominante ai fini della tutela di specie e

habitat, come quelle citate nelle liste degli allegati della Direttiva “Habitat” e della Direttiva “Uccelli Selvatici”, rientrano a pieno titolo nel Registro delle Aree Protette definito dalla Direttiva all'Articolo 6, che avrebbe dovuto essere predisposto dagli Stati Membri entro la fine del 2004. La normativa fa riferimento esplicito alla rete di aree protette NATURA 2000 costituita dalle zone di protezione speciale (ZPS), dai siti d'importanza comunitaria (SIC) e dalle zone speciali di conservazione (ZSC). Per un cavillo legale, non rientrano automaticamente tra tali aree le zone umide protette dalla Convenzione Ramsar in quanto queste, pur essendo riconosciute internazionalmente, non afferiscono direttamente a normative comunitarie. Tuttavia sarebbe sorprendente se un'autorità di bacino non dovesse prenderle in considerazione.

L'Articolo 4 (Obiettivi ambientali) stabilisce che, come per le acque superficiali e per quelle sotterranee, vengano definiti obiettivi ambientali anche per le aree protette (Tab. 1) tenendo conto di quanto previsto dalla normativa che definisce l'area protetta in questione. È importante osservare che la Direttiva non limita la definizione di “aree protette” ai siti individuati ai fini della tutela delle specie dalle direttive “Habitat” e “Uccelli Selvatici”, ma la estende a tutte le aree a statuto speciale afferenti alle direttive comunitarie elencate nell'Allegato IV, le quali ai sensi della 2000/60 devono essere considerate con particolare attenzione durante la pianificazione di bacino. Tre di queste in particolare individuano ecosistemi acquatici; esse sono: la Direttiva 76/160/CEE sulle acque di balneazione, la Direttiva 80/778/CEE sulle acque destinate al consumo umano e la Direttiva 91/676/CEE sui nitrati. Anche in questo caso la Direttiva sottolinea di fatto come la tutela delle specie sia solo una delle funzioni fondamentali degli ecosistemi acquatici; le “aree protette” non servono pertanto solo la tutela della flora e della fauna. Grazie alla diffusione dell'inquinamento da nitrati di origine agricola, il numero di zone umide che rientra nell'areale di definizione di “aree protette” ai sensi della Direttiva è notevole. Tale conseguenza ha una sua logica se si considera l'effetto rilevante che hanno le zone umide sull'abbattimento dei nutrienti ed in particolare sulla denitrificazione (Tab. 2).

La gestione degli habitat umidi che rientrano in questa categoria non deve fare riferimento solo al ruolo delle zone umide per quanto riguarda i corpi idrici connessi o di cui fanno parte, ma vanno tutelati *per se* alla stregua di corpi idrici significativi. Per quanto riguarda le aree protette individuate per la tutela delle specie, un problema formale potrebbe teoricamente derivare dal fatto che, pur trovandosi all'interno di un'area protetta, la zona umida in questione non venga considerata essenziale per il mantenimento della qualità ecologica dell'area protetta alla quale appartiene; un'eventualità remota, soprattutto in regione

**Tabella 2.** - Obblighi gestionali riferiti ad obiettivi ambientali di “aree protette”

Obbligo	Categoria di zone umida	Riferimento
Protezione e ripristino di aree designate per l'estrazione delle acque destinate al consumo umano	Elementi di “aree protette”	Allegato IV(i)
Protezione e ripristino di aree designate per la protezione di specie acquatiche significative dal punto di vista economico	Elementi di “aree protette”	Allegato IV(ii)
Protezione e ripristino di corpi idrici intesi a scopo ricreativo	Elementi di “aree protette”	Allegato IV(iii)
Protezione e ripristino di aree sensibili rispetto ai nutrienti	Elementi di “aree protette”	Allegato IV(iv)

Mediterranea dove l'acqua è periodicamente scarsa. Tale eventualità lascia spazio per la definizione, bacino per bacino, di quali siano i criteri appropriati per stabilire la dipendenza ecologica dagli ecosistemi acquatici.

### Obiettivi ambientali

Dato l'obiettivo generale del raggiungimento del buono stato ecologico per tutte le acque interne, per le acque superficiali, sotterranee e per le “aree protette”, la Direttiva stabilisce degli obiettivi ambientali specifici mirati a rendere operativi i programmi di misure (piani di bacino e altri strumenti di programmazione). L'Articolo 4 predispone pertanto una serie di obblighi formali per gli Stati Membri, alcuni dei quali hanno delle ricadute dirette sulla gestione delle zone umide ed in particolare su quelle categorie di zone umide illustrate nei paragrafi precedenti. I principali obblighi sono riassunti in Tab. 1.

La gestione delle zone umide ha la facoltà di facilitare il raggiungimento degli obiettivi delle direttive citate all'Allegato IV, anche se gli obiettivi di queste non abbiano per oggetto esplicito le zone umide come invece succede per le direttive riguardanti la tutela della natura (Tab. 2). Appare evidente, tuttavia, che la definizione di obiettivi e di obblighi per diverse categorie di zone umide illustrata in questi paragrafi, non riflette adeguatamente la grande varietà di funzioni ecologiche offerte dalle *wetland*.

### Funzionalità ecologica delle zone umide

Le zone umide sono ecosistemi eterogenei e complessi che tendono a svilupparsi lungo un gradiente idrologico tra habitat terrestri ed acquatici.

La Tab. 3 illustra brevemente alcuni concetti prioritari relativi alla funzionalità ecologica delle zone umide. La lista non è onnicomprensiva, né ci si deve aspettare che tutte le zone umide, o che quelle

individuate da programmi di tutela internazionali, effettivamente svolgano tutte le funzioni descritte. La tabella dimostra tuttavia il dettaglio e la sofisticazione di alcune relazioni ecologiche all'interno del bacino idrografico dove parti funzionali eterogenee tra loro sussistono in stretta interrelazione ed interdipendenza; il sostenimento della biodiversità, benché importante, non è che un aspetto di queste funzioni.

### Programma di misure

L'Articolo 11 della Direttiva richiede agli Stati Membri di predisporre un “Programma di misure” che definisca gli interventi necessari a conseguire gli obiettivi enunciati all'Articolo 4. Nell'indicazione degli interventi proposti la struttura della normativa si fa molto rigida, cercando di creare una chiara consequenzialità tra obiettivi ed interventi. In realtà, i bacini versanti sono caratterizzati da situazioni complesse che male si adeguano a tali semplificazioni. Anche qui è importante tener conto del principio di sussidiarietà e non cercare nella Direttiva indicazioni formali riguardanti problemi gestionali che vanno risolti a livello di dettaglio.

Il Programma di misure (Articolo 11) individua due categorie d'intervento: le “misure di base”, descritte all'Articolo 11.3, e le “misure supplementari” elencate all'Allegato VI-parte B, che possono essere implementate dagli Stati Membri in aggiunta a quelle di base. Tale suddivisione si presta ad una serie di interpretazioni.

Le misure di base, requisiti minimi ai quali è necessario ottemperare, sono definite in funzione del loro obiettivo che è quello di evitare l'effetto di specifiche pressioni, mediante la definizione di una serie di controlli e divieti che si possono riassumere nelle seguenti categorie:

- misure necessarie all'attuazione della normativa comunitaria in materia di protezione delle acque (Articolo 11.3(a));

**Tabella 3.** - Funzioni attribuibili alle zone umide

Categoria funzionale	Potenziale funzione a seconda del tipo di zona umida considerata
Processi idrologici	Trattenimento delle portate massime durante le piene Contributo alla ricarica degli acquiferi
Processi biogeochimici	Trattenimento di nutrienti nella biomassa, nel suolo e tramite il rilascio di gas ridotti Funzione "rene", concentrazione di nutrienti ed inquinanti
Stabilizzazione di flussi energetici	Convogliamento e stabilizzazione dei flussi di sedimenti Stabilizzazione delle coste e delle pianure alluvionali riducendo l'impatto delle onde, delle correnti e dei venti
Condizionamento climatico	Dissipazione dell'energia solare mediante evapotraspirazione Mitigazione dell'"effetto serra" mediante il trattenimento dell'anidride carbonica nella biomassa, in suoli saturi d'acqua e nella torba Condizionamento del clima locale riducendo le minime e massime termiche e tramite l'evapotraspirazione e la condensazione
Sostenimento della biodiversità	Costituzione di "zone rifugio" e centri focali di elevata biodiversità donde le specie migrano per colonizzare i bacini versanti; Aree di riposo a sostegno delle specie migratorie; Punti nodali e corridoi ecologici all'interno di reti ecologiche
Impatto economico	Alta produttività naturale; Diversità di forme di vita e risorse naturali: pesci, selvaggina, foraggi e prodotti dell'agricoltura tipici delle zone umide Contributo al mantenimento delle acque per consumo umano Sostenimento del turismo, dello sport, di attività educative e scientifiche Sviluppo di identità e attributi culturali espressi da un gran numero di usi e costumi legati allo sfruttamento tradizionale delle risorse naturali

- misure che affrontano un certo numero di gravi problemi contingenti quali il recupero dei costi dei servizi idrici, compresi i costi ambientali, e la promozione di un uso efficiente e sostenibile delle risorse idriche (Articolo 11.3(b,c));

- misure necessarie a contrastare alcune fonti di inquinamento e problemi ambientali specifici (Articolo 11.3(d-l)).

Le misure di base possono includere interventi mirati alla gestione delle zone umide nei casi i cui esse siano considerate alla stregua di elementi significativi del reticolo idrografico ed assumano quindi "diritto" ad interventi specifici; perché questo avvenga devono rientrare nelle categorie rappresentate nelle Tabelle 1 e 2. Tramite un meccanismo diverso, le zone umide possono rientrare tra le misure di base quali strumenti di intervento per la prevenzione e la gestione di impatti e pressioni subiti da corpi idrici significativi. Entrambe queste potenzialità non sono previste dalla Direttiva; l'opportunità di inserire le *wetland* nelle misure di base è affidata allo stadio di elaborazione dei piani di bacino secondo opportunità individuate caso per caso.

Non è competenza del livello comunitario decidere se le zone umide debbano far parte di misure di intervento o meno.

Tra le misure di base citate nella Direttiva che possono trarre vantaggio dalla gestione delle zone umide, si possono identificare:

- misure riferite a normative comunitarie;
- misure che rispondono alle finalità dell'Articolo 9 (Recupero dei costi);
- misure per la protezione della qualità delle acque (11.3(d));
- misure per controbattere l'inquinamento diffuso (11.3(h));
- misure volte a controbattere impatti che degradano lo stato ecologico delle acque (11.3(i));
- misure volte alla riduzione dell'inquinamento delle acque da sostanze prioritarie (11.3(k));
- misure previste per la riduzione di perdite significative da impianti tecnici (11.3(l)).

Le misure supplementari, dal canto loro, costituiscono interventi mirati alla gestione del rischio dovuto alle pressioni rilevate nei bacini versanti. Come

**Tabella 4.** - Normativa citata nel testo, recepimento, modifiche e riferimenti bibliografici

<b>Normativa</b>	<b>Titolo</b>	<b>Recepimento</b>	<b>Riferimento</b>
Convenzione di Ramsar	Convenzione relativa alle zone umide di importanza internazionale soprattutto come habitat degli uccelli acquatici	Ratificata con DPR n. 448 del 1976 e con il successivo DPR n. 184 del 1987	<i>Gazzetta Ufficiale</i> Serie generale – n. 111 del 15 maggio 1987
Direttiva “Habitat”	Direttiva 92/43/CEE “Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche”	Recepita con DPR n. 357 dell’8 settembre 1997 e con successive integrazioni	<i>Gazzetta Ufficiale</i> Serie generale – n. 248 del 23 ottobre 1997
Direttiva “Uccelli selvatici”	Direttiva 79/409/CEE “Conservazione degli uccelli selvatici”	Recepita con L. n. 157 del 1992 e successive integrazioni tra cui il DPR 357/97	<i>Gazzetta Ufficiale</i> n. L. 103 del 25 aprile 1979
Direttiva “Acque di balneazione”	Direttiva 76/160/CEE concernente la qualità delle acque di balneazione	Recepita dal DL.vo n. 152 del 1999 e successive modifiche ed integrazioni	<i>Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee</i> del 5 febbraio 1976 n. L. 31
Direttiva “Acque potabili”	Direttiva 80/778/CEE “Qualità delle acque destinate al consumo umano”	Modificata dalla Direttiva 98/83/CE, recepita con DL.vo n. 31 del 2001 e da successive modifiche ed integrazioni	Suppl. ord. alla <i>Gazzetta Ufficiale</i> Serie generale – n. 52 del 3 marzo 2001
Direttiva “Nitrati”	Direttiva 91/676/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991, relativa alla protezione delle acque dell’inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole	Recepita dal DL.vo. n. 152 del 1999 e da successive modifiche ed integrazioni	Ripubblicato sul Supplemento ordinario della <i>Gazzetta Ufficiale</i> , n. 177 del 30 luglio 1999 – Serie generale
Direttiva quadro sulle Acque	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	Non ancora interamente recepita e per la quale il Governo Italiano è in corso in procedura disciplinare	<i>Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee</i> n. L. 327 del 22 dicembre 2000
Testo “unico” sulle acque	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	Modificato, tra l’altro, dal DL.vo 118 agosto 2000, n. 258	Ripubblicato sul Supplemento ordinario della <i>Gazzetta Ufficiale</i> , n. 177 del 30 luglio 1999 – Serie generale

si evince dall'Allegato VI (B) esse non comprendono limiti e divieti, ma, ad esempio, iniziative concrete di ripristino. La "ricostituzione ed il ripristino delle zone umide", è citata specificatamente nell'elenco non esclusivo di potenziali misure supplementari, tuttavia, la gestione delle zone umide ha un suo ruolo sia nelle misure di base che in quelle supplementari.

Le due categorie di misure non sono confrontabili e non si escludono a vicenda; esse, piuttosto, si prestano ad una combinazione di forme di gestione complementari. Se le misure di base sono considerate obbligatorie, quelle supplementari sono accessorie e hanno il ruolo di facilitare la realizzazione delle misure di base. Esse stesse diventano automaticamente obbligatorie ogniqualvolta si verifici che le misure di base non bastino a raggiungere gli obiettivi desiderati. Coerentemente con questi principi, la linea guida *The role of wetlands in the WFD* [4] non elabora l'opportunità di inserire le zone umide tra gli interventi, ma fornisce una breve descrizione di 19 casi studio che illustrano l'utilità delle zone umide nella gestione concreta dei bacini versanti.

La gestione delle zone umide, quale parte integrante dei piani di bacino, comporterà senza dubbio attività di monitoraggio le quali, ancora una volta, non sono esplicitamente indicate all'Articolo 8 (Monitoraggio dello stato delle acque). Il principio di sussidiarietà lascia anche qui l'iniziativa alla discrezione dei gestori dei singoli piani. In linea generale, vale il principio che stabilisce che le attività di monitoraggio saranno limitate alle necessità identificate durante l'analisi di pressioni ed impatti. È chiaro tuttavia che l'inclusione di parametri idromorfologici per la valutazione dello stato delle zone riparie, a sua volta necessario per valutare lo stato ecologico delle acque correnti, presuppone un'attività di monitoraggio delle zone umide riparie più generalizzata. A questo proposito sarebbe molto utile verificare come l'Indice di Funzionalità Fluviale [9], recentemente promosso dall'Agenzia per la protezione dell'ambiente, possa rispondere alle esigenze dettate dalla Direttiva.

### Conclusioni

La Direttiva Quadro 2000/60 propone un regime di tutela delle acque integrato, che individua nel piano di bacino uno strumento operativo in grado di inquadrare la sintesi di divieti, regolamentazioni ed interventi strutturali diversi basati su di un ampio ventaglio di norme comunitarie afferenti nel contempo alla gestione delle acque, alla loro depurazione, all'inquinamento e, nel più ampio senso del termine, alla tutela dell'ambiente. La metodologia di tutela integrata per le fonti puntuali e diffuse descritta all'Articolo 10 è l'illustrazione più esplicita di questo principio.

Le zone umide, pur non essendo direttamente chiamate in causa anche per la loro intima eterogeneità e complessità, sono parte integrante della gestione del territorio e del reticolo idrografico nei bacini versanti. Dal punto di vista gestionale, il loro ruolo è quello di:

- ecosistemi acquatici con obiettivi ambientali propri, come nel caso in cui le zone umide sono identificate quali corpi idrici, o habitat facenti parte di "aree protette";

- strumenti di gestione per il raggiungimento del buono stato ambientale nei corpi idrici idrologicamente connessi ad esse.

Mediante il ripristino o la creazione di *wetland* è possibile combattere efficacemente l'inquinamento diffuso, praticare il finissaggio delle acque depurate, intercettare flussi inquinanti su ampi fronti che non permettono canalizzazione. Zone umide, quali le fasce tampone e le zone riparie esercitano un'azione filtro intorno alle rive di laghi e fiumi. Tale funzione dimostra l'opportunità del loro ripristino o creazione artificiale laddove non esistono (come in riva ai bacini artificiali o in corrispondenza dello scarico di depuratori) per migliorare lo stato ecologico dei corpi idrici a valle. A discrezione del gestore, tali interventi, qualora si dimostrino realizzabili ed efficaci, possono rappresentare anche i principali strumenti individuati per il raggiungimento del buono stato ecologico nei corpi idrici considerati. La Direttiva non nega tali potenzialità, ma non le esprime esplicitamente in quanto essa si sofferma sulla tessitura di un quadro di riferimento, fatto di obblighi e prescrizioni, basato su principi generali coordinati tra loro e lascia all'autorità di bacino l'adeguata flessibilità necessaria all'identificazione di interventi mirati caso per caso.

Nello spirito del principio di sussidiarietà, è chiaro che i responsabili dei piani di bacino, al momento dell'attuazione, hanno piena facoltà di andare al di là degli obblighi specifici stabiliti e, prendendo in esame situazioni concrete, possono stabilire la valenza di ciascuna zona umida a seconda del suo ruolo specifico, nella porzione di reticolo idrografico alla quale essa appartiene. Non va dimenticato che una zona umida, anche se di dimensioni modeste, che viene considerata influente sulla qualità ambientale del reticolo circostante, può essere individuata quale "corpo idrico" significativo ai sensi della Direttiva a seguito di un'analisi di impatti e pressioni, se questa sua individuazione risulta essere strumentale per il raggiungimento degli obiettivi ambientali preposti.

La Direttiva rappresenta uno strumento propositivo e malleabile, il quale al di là dei primi risultati legati all'adempimento di obblighi burocratici come le scadenze per la definizione dei bacini e dei distretti, per l'individuazione dei corpi idrici e per la presentazione dei piani di bacino, porterà i suoi frutti nel medio-lungo periodo in funzione dell'esperienza operativa e

della competenza dei responsabili della pianificazione. Molto rimane ancora da fare nella raccolta di dati di riferimento e nella definizione di tecniche di analisi e monitoraggio delle risorse legate alle acque interne.

La situazione dell'Italia nel contesto europeo è delle più sfavorevoli per la frammentarietà delle conoscenze, per la mancanza di strumenti idonei alla valutazione degli ecosistemi acquatici mediterranei e per il forte ritardo amministrativo con il quale il paese si accinge ad applicare il nuovo quadro normativo europeo sulle acque (Tab. 4).

#### Ringraziamenti

L'autore ringrazia i colleghi del "Rome Team" Giorgio Pineschi e Rachel Bindless, tutti i componenti del gruppo di lavoro "Wetlands" e tutti coloro che hanno indirettamente partecipato alla discussione e stesura della *Horizontal Wetlands Guidance*. Un ringraziamento particolare va a Peter Pollard dell'Agenzia scozzese per la tutela dell'ambiente (SEA), ideatore delle illustrazioni riportate nel presente articolo.

Lavoro presentato su invito.  
Accettato il 3 ottobre 2005.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Pacini N, Pineschi G, Bindless R. Salvare le zone umide con la Direttiva Quadro 2000/60? In: *Atti del Convegno Internazionale Geografie dell'acqua*. Rieti, 5-7 dicembre 2003. Roma: Società Geografica Italiana; 2005 (in stampa).
2. Mitsch WJ, Gosselink JG. *Wetlands*. Terza ed., New York: John Wiley & Sons; 2000.
3. Gopal B, Junk WJ, Davis JA. (Ed.). *Biodiversity of wetlands: assessment function and conservation*. Leiden, Paesi Bassi: Backhuys Publishers; 2001.
4. *The role of wetlands in the water framework directive. Guidance document n° 12*. WFD Common Implementation Strategy, Bruxelles: European Commission. Disponibile on-line <http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/wfd/library>; 2003.
5. Dugan, PJ. *Wetland conservation: a review of current issues and required actions*. Montreux, Switzerland: IUCN; 1990.
6. Finlayson CM, Davidson NC, Spiers AG, Stevenson NJ. Global wetland inventory-current status and future priorities. *Mar Freshwat Res* 1999;50:717-727.
7. Finlayson CM, Spiers AG. *Global review of wetland resources and priorities for inventory (GroWI)*. Canberra: Wetlands International - Environmental Research Institute of the Supervising Scientist; 1999.
8. Anonimo *Identification of water bodies: Horizontal guidance document on the application of the term "water body" in the context of the Water Framework Directive*. WFD Common Implementation Strategy, Bruxelles: European Commission. Disponibile on-line [www.abtevere.it](http://www.abtevere.it); 2003.
9. Siligardi M, Bernabei S, Cappelletti C, Chierici E, Ciutti F, Egaddi F, Franceschini A, Maialini B, Mancini L, Minciardi MR, Monauni C, Rossi G, Sansoni G, Spaggiari R, Zanetti M. *Indice di Funzionalità Fluviale*. Roma: Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente; 2000.