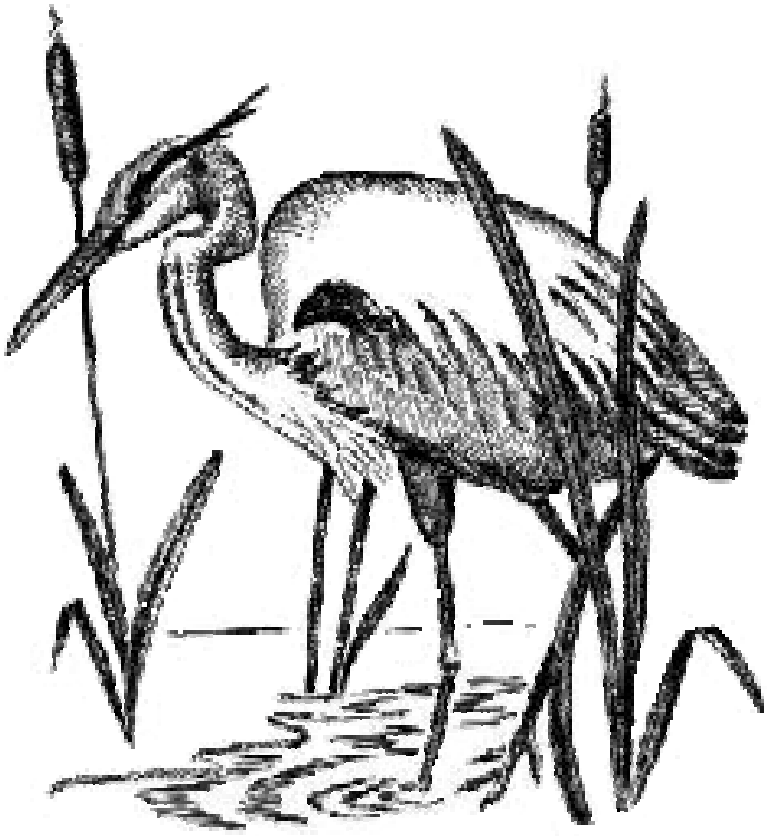
LE ZONE UMIDE IN ITALIA



ECOSISTEMA ITALIA

DB2

a cura di:

Alessandro Montemaggiori

con la collaborazione di:

Andrea Agapito Ludovici, Alessandro Bardi, Fulvio Fraticelli,
Aldo Jacomelli, Stefano Leoni, Lynx Natura e Ambiente s.r.l.

WWF ITALIA
Via Garigliano, 57
00198 - Roma

Maggio 1996

Il WWF Italia raccomanda per la citazione bibliografica dell'intero documento la seguente dicitura:

Montemaggiori A. (Eds.), 1996. Le Zone Umide in Italia.
WWF Italia. Settore Diversità Biologica. Serie Ecosistema Italia. DB2.

Indice

Introduzione 4
Le zone umide interne in Italia 5
Breve escursus normativo sulle aree umide italiane 7
Fattori principali di minaccia per la biodiversità delle acque interne 8
a) Bonifiche *9*
b) Cambiamenti climatici *11*
c) Inquinamento *12*
d) Caccia *13*
e) Disturbo *16*
f) Acquacoltura e pesca *17*
g) Opere trasversali, escavazioni e cementificazione degli argini *20*
h) Immissione di specie alloctone *21*
i) Altre minacce *22*
Le proposte del WWF Italia 25
Pianificazione *25*
Inquinamento *27*
Prelievo venatorio e attività del tempo libero *28*
Gestione faunistica *29*
Bibliografia 31
Allegati: Grafici e Tabelle 37

INTRODUZIONE

Per poter definire con esattezza che cosa si intende per acque interne, possiamo prendere in prestito parte della definizione di zona umida dettata dalla Convenzione Internazionale di Ramsar, che definisce quest'ampia gamma di habitat, come: "*zone di acquitrino, palude o torbiera o acqua libera, sia naturali che artificiali, temporanee o permanenti, tanto con acqua ferma che corrente, dolce, salmastra o salata, incluse le zone di acqua marina la cui profondità, durante la bassa marea, non superi i sei metri, ... incluse le zone ripariali e costiere adiacenti alle aree umide o isole o tratti di acque marine la cui profondità non superi i sei metri durante la bassa marea*" (Davis, 1994).

In questa review verranno esaminate esclusivamente le zone umide d'acqua dolce o salmastra, incluse le falde sotterranee e i bacini o i corsi d'acqua ipogei.

In pratica per aree umide interne si intendono i fiumi, i laghi, le paludi, le torbiere ed anche le lagune costiere, i delta dei fiumi e tutte quelle aree umide artificiali, come ad esempio le saline, le vasche di colmata, i bacini artificiali, le risaie ecc. Questi ambienti rivestono un ruolo essenziale sia dal punto di vista ecologico, che sociale, culturale ed economico. Tra le più importanti funzioni ricoperte da questi ambienti troviamo il mantenimento dei livelli di falda, il controllo delle inondazioni, il controllo dell'erosione e il consolidamento delle rive, il trattenimento dei sedimenti e delle sostanze tossiche, la cattura dei nutrienti, la mitigazione e la conservazione del microclima. Inoltre questi habitat costituiscono da sempre importanti vie di trasporto, centri di turismo e ricreazione, fonte di sostentamento per le popolazioni locali e luoghi privilegiati di produzione di cibo e materiale di vario tipo. Inoltre le zone umide sostengono una elevatissima biodiversità.

Nelle lagune e nelle paludi costiere, ad esempio, la produttività, espressa come biomassa e numero di specie, è eguagliata soltanto dagli ambienti di foresta tropicale, ed è dovuta al sorprendente accumulo di sostanze nutritive provenienti dalla terraferma, trasportate dai processi di dilavamento dei fiumi, e dal mare, mediante apporto di nutrienti grazie al movimento delle maree.

Inoltre il fenomeno dei continui abbassamenti e innalzamenti del livello delle acque fa sì che i nutrienti subiscano un ininterrotto rimescolamento, rendendosi così costantemente disponibili.

Un ambiente così ricco viene utilizzato a scopi trofici e riproduttivi da un elevato numero di specie che includono, tra gli altri, tutte le Classi dei vertebrati. Tra queste gli uccelli ricoprono un ruolo preponderante. In Italia sono presenti ben 469 specie diverse di uccelli (Amori *et al*., 1993), e oltre il 40 % di essi è, in maniera più o meno stretta, legato agli ambienti umidi. Oltre 11 milioni di anatre, oche, aironi, trampolieri e Folaghe (*Fulica atra*) svernano nelle paludi e nei laghi del Mediterraneo e del Mar Nero, il 50 % di tutte le popolazioni presenti nel Paleartico Occidentale (Rose & Scott, 1994). La presenza di così tanti uccelli contribuisce tra l'altro, attraverso la produzione delle feci, all'importantissimo e vitale ciclo dell'azoto, che permette la vita stessa di tutti gli altri organismi che abitano gli ambienti umidi.

LE ZONE UMIDE INTERNE IN ITALIA

Nel nostro territorio si possono rilevare diverse tipologie ambientali che rappresentano le zone umide interne. "L'Inventario delle zone umide del territorio italiano" (De Maria, 1992) individua le seguenti:

a) Zone umide naturali:

- laghi interni
- laghi montani (quote superiori a 750 m s.l.m.)
- laghi costieri (distanza non superiore a 10 Km dalle coste marine, con o senza comunicazione col mare)
- torbiere (località di accumulo lento e continuo di residui vegetali, generalmente localizzate in depressioni del terreno, dove si raccoglie l'acqua con conseguente formazione di torba)
- fiumi (rive e letto)
- estuari (foci fluviali)
- delta (foci fluviali a sbocco deltizio)
- acquitrini (acque stagnanti con fenomeni di impaludamento e acqua non perenne)
- stagni (acque stagnanti con fenomeni di impaludamento e acqua perenne)
- lagune (propaggini marine incuneatesi nella terraferma, in comunicazione continua o saltuaria con il mare, ad alta o media salinità)
- valli da pesca (specchi d'acqua situati in prossimità delle coste marine, con salinità variabile, anche delimitati da argini artificiali, prevalentemente destinati all'itticoltura)

b) Zone umide artificiali:

- casse di espansione (bacini per l'accoglimento temporaneo di volumi di piena dei corsi d'acqua)
- invasi di ritenuta (bacini per l'accumulo delle fluenze dei corsi d'acqua da destinarsi a scopo irriguo o ad altri usi)
- cave di inerti (bacini, originantesi per falde o per attività fluviale, a seguito dell'escavo di tratti di terreno per l'estrazione di argille, sabbie o ghiaie)
- canali (corsi d'acqua artificiali)
- saline (bacini per produzione di sale mediante evaporazione)
- vasche di colmata (bacini per l'accumulo di torbide mediante deposito)

A queste tipologie si possono aggiungere inoltre le falde freatiche, le acque sotterranee (laghi o tratti di corsi d'acqua ipogei), i torrenti, i bacini idroelettrici (acque sbarrate artificialmente utilizzate per la produzione di energia elettrica), le risaie ed altri ancora.

Ognuno di questi ambienti ha ovviamente caratteristiche proprie dal punto di vista ecologico.

Il fiume ad esempio è un ecosistema complesso, caratterizzato da una forte dinamica evolutiva, dovuta al modellamento delle acque correnti, e condizionato dal bilancio idrico, dal regime idraulico e da quello pluviometeorologico della regione.

Schematicamente l'ecosistema fluviale può essere ricondotto all'alveo del corso d'acqua e alle aree di pertinenza fluviale ad esso collegate; queste ultime sono, in pratica, rappresentate dalle fasce naturali ripariali strettamente legate all'azione dinamica e idrologica del fiume stesso: lanche, saliceti, alneti, prati igrofili si trovano (o si trovavano!) in questa zona.

Il fiume è anche un "continuum ecologico" nel quale si possono riconoscere dei gradienti ambientali dalla sorgente alla foce, determinati dalla pendenza, dalla portata, dalla litologia e morfologia del territorio, dal tipo di substrato, dal chimismo delle acque e dalle condizioni climatiche della regione.

Per quanto riguarda l'estensione delle aree umide interne in Italia, esse ricoprivano complessivamente nel 1972 una superficie di circa 190.000 ha, in pratica lo 0,6 % dell'intero territorio nazionale (Ramsar Bureau, 1990). Altri dati parlano di 300.000 ettari rimasti (1,1 % del territorio) (Chelini, 1982; Lussana Grasselli, 1982). Si tratta in ogni caso di una piccola parte dell'enorme patrimonio ambientale di aree umide che in epoca romana si estendeva per quasi 3.000.000 di ettari, un decimo del Paese (Ramsar Bureau, 1990)!

Un elenco completo di tutte le aree umide italiane purtroppo non esiste ancora, ma sforzi per arrivare a questo risultato sono stati compiuti soprattutto attraverso il già citato "Inventario delle zone umide del territorio italiano" (De Maria, 1992), che in base a criteri specifici ha individuato, sulla base di una prima lista di 597 aree umide, 103 aree di importanza nazionale ed internazionale.

Tuttavia per l'Italia esistono molti altri inventari di carattere internazionale, nazionale e regionale (cfr. Urquhart & Montemaggiori, 1995), ma nessuno di essi fornisce un quadro esaustivo su questo tipo di ambienti.

BREVE ESCURSUS NORMATIVO SULLE AREE UMIDE ITALIANE

Riteniamo utile riportare le principali convenzioni e le direttive internazionali ratificate dall'Italia, o di cui l'Italia fa parte, che hanno in qualche modo a che fare con la conservazione delle zone umide (tra parentesi l'anno di ratifica o di recepimento da parte del nostro Paese):

- *Ramsar Convention* (1976). Anche se finora non attuata, 46 zone umide italiane sono state riconosciute zone di importanza internazionale secondo i criteri Ramsar.
- *Unesco's World Heritage Convention* (1977). La sola zona umida trattata è Venezia e la sua laguna.
- *Unesco's MAB Programme*. La sola zona umida trattata è la Foresta demaniale del Parco Nazionale del Circeo.
- *Berne Convention* (1981). Conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale.
- *Bonn Convention* (1983). Conservazione delle specie migratrici.
- *Convenzione di Barcellona* (1985). Protocollo sulla protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento di origine terrestre (è un sistema indiretto di protezione delle acque interne).
- *Convenzione di Parigi* (1978). Conservazione degli uccelli.
- *Direttiva 79/409/CEE* (1992). Protezione degli uccelli.
- *Direttiva 43/92/CEE*. Conservazione degli habitat, della flora e della fauna.
- *Direttive 91/271/CEE* e *91/676/CEE*.

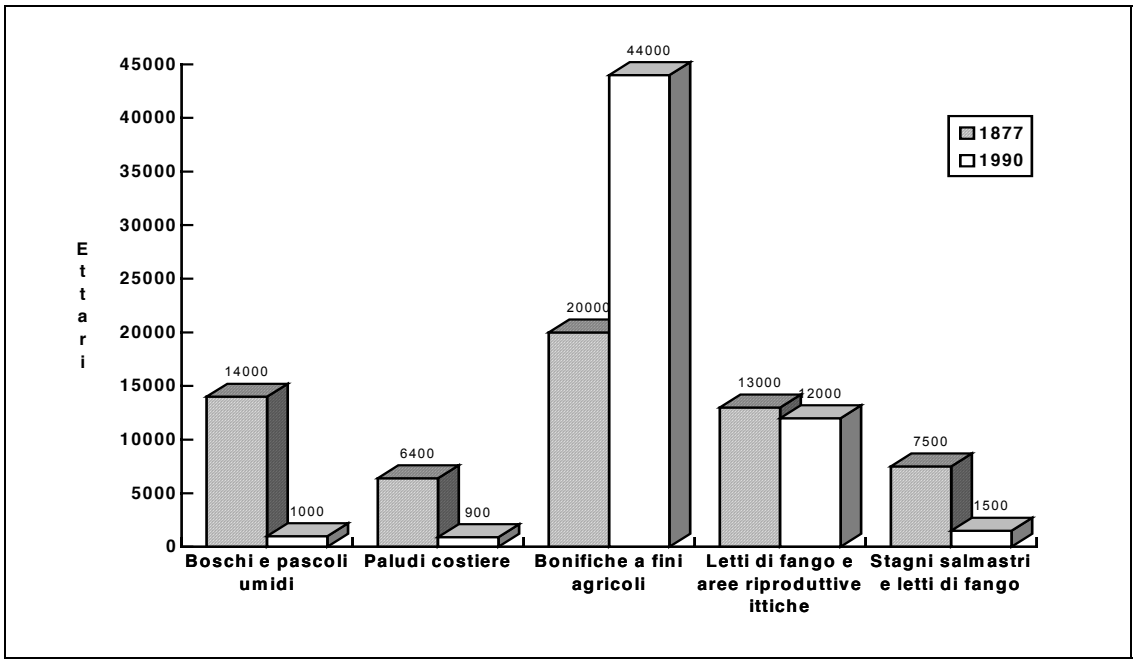
IL PROGETTO MEDWET

Il Progetto MedWet (acronimo di Mediterranean Wetlands, ovvero Zone Umide mediterranee) è nato agli inizi del 1993 con lo scopo di bloccare ed invertire il processo di perdita e di degrado delle zone umide del bacino del Mediterraneo, e di promuovere un utilizzo razionale di questi ambienti. Il progetto vede la partecipazione dei Governi francese, italiano, spagnolo, portoghese, greco e italiano, della Comunità Europea (che finanzia l'operazione per il 66 %), nonché di vari organismi internazionali non governativi come il WWF, il Ramsar Bureau, l'International Waterfowl and Wetlands Research Bureau (IWRB) e la Stazione Biologica della Tour du Valat. Lo scopo che il MedWet si prefigge in questa prima fase di tre anni, che si concluderà a Giugno 1996, è quello di analizzare la situazione delle aree umide nel bacino del Mediterraneo e di preparare e testare una metodologia e gli strumenti più adatti per la loro conservazione ed un loro uso razionale. Il progetto comprende sei settori principali di attività (Inventari e monitoraggio delle aree umide; Gestione; Formazione; Informazione e sensibilizzazione del pubblico; Applicazione dei risultati delle ricerche; Siti pilota). In ciascun settore o sotto-progetto uno o più partner hanno un ruolo attivo, ed un Segretariato, a Roma, coordina e gestisce queste attività. Nell'ambito di questo progetto il Ministero dell'Ambiente italiano si sta muovendo per definire un Piano Nazionale per le Zone Umide, di cui al momento sono state tracciate soltanto le linee guida (MedWet Secretariat, 1995).

FATTORI PRINCIPALI DI MINACCIA PER LA BIODIVERSITÀ DELLE ACQUE INTERNE

In epoca romana le aree umide si estendevano per circa tre milioni di ettari nel nostro Paese. Quest'area si è andata progressivamente riducendo nel corso dei secoli fino a raggiungere una superficie complessiva di 190.000/300.000 ettari.

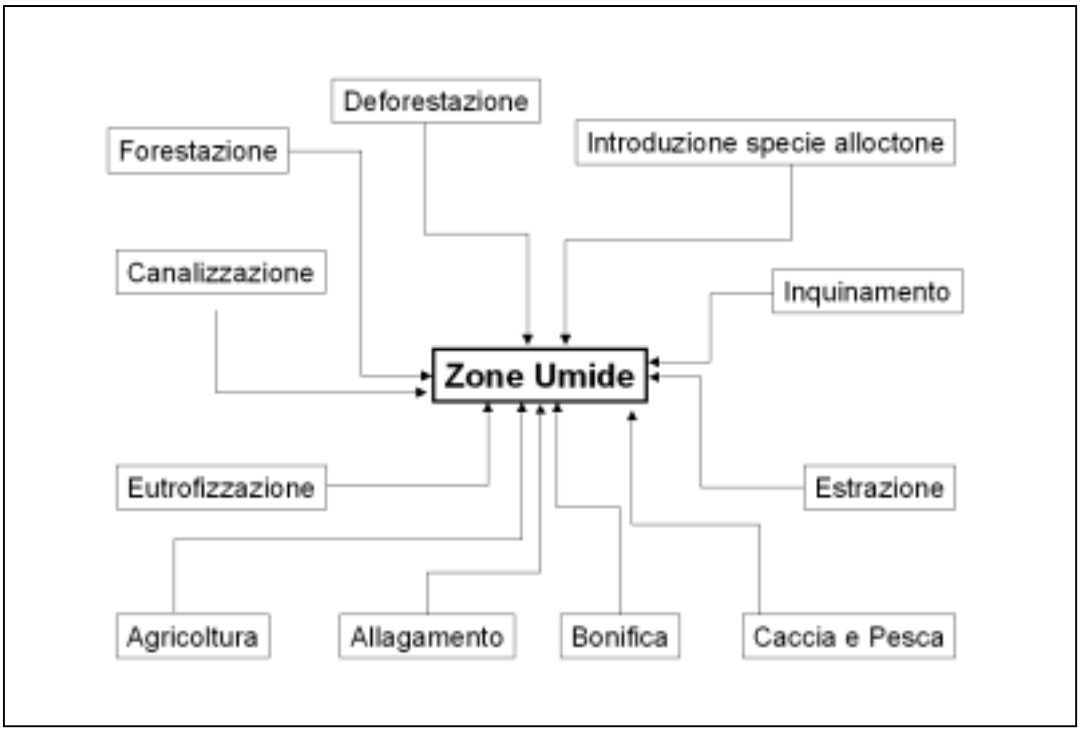
Il processo di perdita e di degrado delle aree umide non è però un fenomeno circoscritto alla sola Italia, ma ha interessato tutta l'Europa e l'intero bacino del Mediterraneo. Basti pensare che negli ultimi duemila anni è andato perduto il 60 % delle aree umide europee, e l'estensione di questi ambienti ancora oggi esistenti in tutto il bacino del Mediterraneo è di circa 28.500 Km^2, una superficie grande appena come la Sicilia (Pearce & Crivelli, 1994)! Un esempio di come si siano ridotte le aree umide nel nostro Paese può essere quello relativo alle lagune e agli ambienti allagati del Friuli Venezia Giulia - il più importante bacino di acque salmastre del Mediterraneo settentrionale (230.000 ettari inclusi 130.000 ettari di acque interne lungo la costa) - mostrato nel grafico sottostante, che fa il confronto tra la situazione ambientale del 1887 e quella del 1990 (Musi et al., 1992).



Trasformazioni ambientali nelle piane e nelle lagune del Friuli Venezia Giulia tra il 1877 ed il 1990 (Da Musi et al., 1992 modificato)

La perdita e il degrado degli ambienti umidi sta ancora verificandosi, sebbene oggi tale fenomeno sia preso in considerazione in misura maggiore rispetto al passato. Estese aree di importanza non soltanto nazionale, ma anche internazionale, sono tuttora minacciate. Le principali cause del problema sono l'eccessiva pressione esercitata dall'uomo su questo tipo di ambienti; la scarsa consapevolezza dei valori tipici delle zone umide da parte della gente e, soprattutto, degli amministratori pubblici e dei politici; la scarsa volontà politica al fine di incentivare la conservazione delle zone umide; piani di sviluppo troppo accentrati e politiche

finanziarie non adeguate (Hollis, 1992). Inoltre evidenti e ovvie cause di degrado sono gli interventi di bonifica, l'inquinamento, l'urbanizzazione, l'agricoltura intensiva, i piani di approvvigionamento idrico, le attività di pesca, il disturbo, le opere di irregimentazione, l'erosione, la sedimentazione, l'immissione di specie alloctone e la caccia. Nello schema riportato sotto sono mostrate in sintesi le principali cause di perdita e degrado delle aree umide in Europa centrale ed orientale, come riportato da Finlayson (1992).



Principali cause di perdita e degrado delle aree umide in Europa centrale ed orientale. (Modificato da Finlayson, 1992).

Riportiamo di seguito una sintetica descrizione dei principali fattori di minaccia per le zone umide italiane.

a) Bonifiche

L'apparente improduttività, l'insalubrità, le difficili condizioni di vita e, soprattutto, la malaria hanno, fino a circa la metà di questo secolo, contribuito a formare una immagine negativa delle zone umide nella cultura popolare.

Questo ha dato seguito ad una politica, soprattutto di facciata, che ha incentivato la bonifica delle zone umide per difendersi dalla malaria e per acquisire nuovi territori utilizzabili a fini agricoli.

Si attuarono dunque in Italia, sin dall'antichità, prosciugamenti, rettifiche e canalizzazioni anche di notevole portata e dimensione. Iniziarono i Romani, con le bonifiche delle aree

palustri della piana pontina, della valle Reatina, del Vallo di Diano e della Val di Chiana, e con il canale della Tagliata di Ansedonia, in Maremma; i monaci benedettini, che dai secoli XII e XIII edificarono numerosi monasteri avviando notevoli opere di dissodamento e prosciugamento; la Repubblica Veneta, che solo tra il 1546 e il 1556 con i Provveditori alle acque bonificò ben 40.000 ettari; i Lorena in Toscana nella piana di Grosseto; la Repubblica di Siena; lo Stato Pontificio; il Regno di Napoli, ecc. (Serpieri, 1957; Rallo e Pandolfi, 1988).

Tutti costoro si adoperarono nei secoli affinché dagli originari tre milioni di ettari di aree umide sparse in tutta Italia si arrivasse a circa un terzo di esse verso la metà dell'Ottocento.

Nel 1865 le paludi, i laghi e gli stagni occupavano ancora il 4,36 % della superficie totale del Regno, con 1.300.000 ettari (Pareto, 1865).

Poi, nel corso degli ultimi cento anni, sono scomparsi altre migliaia di ettari di aree umide in Sardegna (nel Campidano), nella bassa padana (nel comprensorio di Comacchio, nella provincia di Ferrara) e nella piana pontina, durante il periodo fascista.

Questa politica è continuata in parte anche nel periodo repubblicano attraverso le varie forme di intervento sul territorio, la costituzione di appositi consorzi di bonifica, la creazione di infrastrutture. Ma il patrimonio di zone umide era già stato in massima parte distrutto attraverso le bonifiche avvenute negli anni precedenti. Il dato globale non è conosciuto, ma è stato calcolato che tra il 1938 e il 1984 - quindi escluse una gran parte delle bonifiche avvenute nel periodo del fascismo - il 66 % delle rimanenti zone umide è stato distrutto (S. Leoni com. pers.).

Bisogna tenere presente che ancora oggi la bonifica dei terreni è imposta e promossa dalla nostra Carta costituzionale (art. 44). Questa norma resiste ancora, nonostante siano state introdotte notevoli novità nel nostro ordinamento amministrativo.

Il danno procurato dagli interventi di bonifica alla biodiversità è ovvio ed intuitivo, poiché viene di fatto cancellato l'intero ecosistema che ospita le specie.
Da studi effettuati sui dati raccolti durante i censimenti invernali dell'avifauna acquatica, coordinati dall'International Waterfowl and Wetlands Research Bureau, è risultato che dal 1975 al 1989 il numero totale di cigni, anatre e folaghe svernanti nell'intero bacino del Mediterraneo ha subito un calo dell'ordine del 46 %. E ciò principalmente a causa della scomparsa di zone umide, habitat fondamentali per questi animali (van Vessem et al., 1992). Anche piccoli o piccolissimi interventi di drenaggio e bonifica mettono in serio pericolo la sopravvivenza di intere popolazioni, come avviene per molte colonie di Ardeidi mediterranei, per i quali la superficie e la qualità degli ambienti di alimentazione, che si trovano in aree umide spesso differenti da quelle utilizzate come sito di nidificazione, sono indubbiamente i più importanti fattori limitanti la dimensione e la diversità delle popolazioni nidificanti. A tal fine si è riscontrata una soglia di circa 800 ettari al di sotto della quale possono esistere soltanto colonie molto piccole (Hafner & Fasola, 1992).

Molte specie di piante, di insetti e di anfibi rischiano seriamente di estinguersi a causa delle bonifiche. Tra gli uccelli è possibile citare il Pagliarolo (*Acrocephalus paludicola*), un piccolo Passeriforme europeo di canneto, il Pellicano riccio (*Pelecanus crispus*), ed il Chiurlottello (*Numenius tenuirostris*), limicolo estremamente minacciato di estinzione per la perdita di aree idonee alla sosta durante la migrazione dalla Siberia al Nord Africa (oltre che per la caccia) (Tucker & Heath, 1994). Sia per il Pagliarolo che per il Chiurlottello, così come per centinaia di altre specie di uccelli migratori, dalla Rondine (*Hirundo rustica*) alla Gru

(*Grus grus*), la perdita di aree umide costituisce un enorme problema, visto che vengono loro a mancare le aree di sosta e di rifornimento per la prosecuzione del viaggio.

Fortunatamente il livello di consapevolezza sull'importanza del mantenimento delle zone umide è in aumento nel nostro Paese, anche a livello politico, dopo che il decreto del Presidente della Repubblica del 13 marzo 1976, n. 448, che diede esecuzione in Italia alla Convenzione di Ramsar.

b) Cambiamenti climatici

L'effetto serra, e il conseguente surriscaldamento del nostro pianeta, viene considerato un pericolo assolutamente non remoto per le zone umide. Alcune di esse, come le lagune costiere, sono infatti particolarmente sensibili ai cambiamenti di temperatura, in primo luogo a causa della bassa profondità delle loro acque. In questi ambienti esiste una ben precisa zonazione biologica, specialmente per quanto riguarda la fauna bentonica e il fitoplancton, dovuta ai differenti gradi di salinità, di pH, di temperatura, al diverso grado di scambio con le acque marine, ecc. (Corre, 1989). Anche la distribuzione dei nutrienti, dei nitriti, dei fosfati e dei nitrati dipende da temperatura, pH e grado di salinità. Quest'ultimo parametro influenza, ovviamente, la struttura vegetazionale; ad esempio le associazioni che includono i generi *Ruppia, Posidonia, Zostera* e *Caulerpa* si trovano in lagune con alti livelli di salinità (o in mare), al contrario piante come *Phragmites, Potamogeton, Typha, Scirpus* o *Ceratophyllum* vivono in ambienti umidi di acqua praticamente dolce. Le piante delle lagune costiere sono inoltre sensibili ad altri fattori come il grado di umidità dell'aria, i livelli di carbonato di calcio e di acqua di falda (Zahran et a., 1990).

La migrazione di molte specie di pesci dal mare fin dentro le lagune per la riproduzione dipende anch'essa soprattutto dal livello di salinità. Ad esempio nelle lagune dell'alto Adriatico, i pesci entrano in laguna in concomitanza con le piene dei fiumi, e dunque quando il grado di salinità dell'acqua è particolarmente basso, in autunno.

La temperatura poi esercita un ruolo fondamentale per il chimismo stesso delle acque, determinando, per esempio, il contenuto di ossigeno disciolto nell'acqua. Nelle lagune costiere temperatura e salinità sono direttamente proporzionate, in quanto più fa caldo, maggiore è l'evaporazione e più si concentrano i sali nell'acqua. Molte specie, anche tra quelle allevate dall'uomo (pesci, molluschi e crostacei), sono sensibilissime a cambiamenti anche minimi di questi parametri ambientali durante alcuni momenti della loro esistenza, come quello della riproduzione e della crescita. Per questo l'aumento progressivo della temperatura nel pianeta preoccupa moltissimo.

Houghton, Jenkins ed Ephramus (1990) stimano che le temperature siano globalmente destinate a salire di 1° C per il 2030, e di 3° C per la fine del XXI Secolo. In questo caso Sestini (1992) ipotizza che le condizioni chimiche, fisiche e dunque biotiche delle zone umide costiere sarebbero influenzate dalla diminuzione delle barriere protettive sabbiose, dovuta all'innalzamento del mare, dall'aumento della temperatura e della salinità delle acque, e dalla generalizzata diminuzione del contenuto di ossigeno, che andrebbero a detrimento delle catene trofiche, della vegetazione e della fauna. La salinità aumenterebbe a causa della maggiore penetrazione della falda salata causata dall'aumento del livello del mare, che potrebbe ammontare a 20 cm nel 2030, e a 65 cm dopo il 2070. Inoltre nelle zone deltiche soggette a subsidenza geologica (Delta del Po e Laguna di Venezia), l'innalzamento relativo del livello del mare potrebbe ammontare anche al doppio o al triplo. C'è dunque il rischio che

le paludi e i banchi soggetti a maree possano essere sommersi, e con essi gli ambienti naturali di nidificazione, migrazione e svernamento degli uccelli acquatici.

A questo punto bisogna ricordare che una delle cause principali dell'effetto serra è l'accumulo dell'anidride carbonica (CO_2), di clorofluorocarburi (CFC), di metano (CH_4) e di protossido di azoto (N_2O) negli strati alti dell'atmosfera, e che il nostro Paese emette nell'atmosfera ben 409 megatonnellate di CO_2 delle 20.784 emesse globalmente (dati per il 1991- DGXVII-UE, 1994) e 17.000 tonnellate di CFC delle 400.000 emesse globalmente (dati per il 1991 - World Resources Institute, 1994).

c) Inquinamento

La contaminazione chimica sta minacciando seriamente la vita negli ambienti acquatici, sia nelle acque basse delle zone palustri che nei fiumi e nei laghi.

Per quanto riguarda i fiumi, nonostante l'alta capacità autodepurativa delle acque correnti, molti di essi sono biologicamente morti o quasi. Nel Lambro, in Lombardia, sono state rilevate 110 specie di macroinvertebrati delle quali ben 88 appartengono a nematodi. Particolarmente indicativo è l'indice di inquinamento nematologico che corrisponde alla percentuale degli individui dell'ordine *Rhabditida* rispetto al numero di tutti gli altri nematodi; nel Lambro questo indice va dall'11 % al 99,4 % (Zullini, 1988).

E' interessante sottolineare, nonostante gli studi in merito non siano ancora molti, un'accertata correlazione tra la distribuzione della variabilità genetica e l'ambiente. Dal confronto tra specie filogeneticamente vicine è emersa una tendenza alla diminuzione della variabilità genetica nelle popolazioni che vivono in ambienti con maggiori fluttuazioni dei parametri fisico-chimici (Bisol, 1992). Il successo di alleli generalisti, in grado cioè di mantenere lo stesso livello di adattamento a vaste serie di condizioni ambientali, risulta anche dallo studio di ambienti inquinati. Nella Laguna di Venezia, per esempio, per la Cozza o Mitilo (*Mytilus galloprovincialis*) la distribuzione della variabilità genetica cambia a seconda del gradiente di concentrazione degli inquinanti (Bisol, 1992). Nel Lago di Massaciuccoli, con forte grado di eutrofizzazione, la comunità macrobentonica è dominata dai Chironomidi, che danno luogo a comunità quasi monospecifiche (Baldaccini & Bianucci, 1994), mentre l'ittiofauna è caratterizzata da poche specie, tutte resistenti a condizioni estreme, ed in costante incremento (Alessio et al., 1994).

La differente capacità degli organismi a resistere all'inquinamento ha favorito l'affermarsi di metodiche per il rilevamento della qualità delle acque basate sugli indicatori biologici. Il metodo, derivato dall'Extended Biotic Index e tarato per la realtà italiana, consente di definire la qualità biologica di un tratto di corso d'acqua attraverso l'analisi della struttura delle comunità di macroinvertebrati, esprimendo un giudizio sulla base di valori numerici convenzionali (valore di indice biotico - E.B.I. modif.; Ghetti, 1986). Le circa 2.880 specie di macroinvertebrati di acqua dolce italiani costituiscono un importante riferimento per valutare la qualità delle nostre acque. Molte Regioni e Provincie hanno provveduto a redigere carte della qualità delle acque secondo il metodo E.B.I. e i tratti fluviali, ad esempio, vengono suddivisi in cinque classi di qualità: dalla classe I: "ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile" alla V: "ambiente fortemente inquinato". In un esempio di mappaggio biologico del fiume Magra con il metodo E.B.I., è emerso che la presenza di scarichi civili determina una caduta dalla I alla II classe, si è riscontrato un recupero grazie alle capacità autodepurative del fiume, e infine un netto peggioramento alla classe III conseguente alla rettifica, risagomatura e arginatura del corso d'acqua (Sansoni, 1991). E' da evidenziare che

l'impatto biologico determinato dall'artificializzazione dell'alveo è risultato superiore a quello causato dagli scarichi civili inquinanti.

L'inquinamento da nutrienti, oltre al ben noto fenomeno dell'eutrofizzazione, che può portare all'"esplosione" numerica di alcune specie, con conseguente stravolgimento e impoverimento dell'intera biocenosi, sembra avere anche una ricaduta sulla vegetazione dei greti, con un effetto di ruderalizzazione. L'abbondanza di specie vegetali infestanti (i vari *Amaranthus spp., Chenopodium spp., Bidens spp., Polygonum spp.*) nei greti dei fiumi abruzzesi (Pirone, senza anno) sembra imputabile anche alla composizione del substrato che, in seguito alle periodiche inondazioni, viene effettivamente arricchito di nutrienti. Comunque maggiore è il degrado del fiume, maggiore è la percentuale di specie vegetali cosmopolite e spontaneizzate o naturalizzate (Pirola & Rossetti, 1974). Un ben noto esempio di eutrofizzazione è avvenuto alcuni anni fa nelle lagune del Delta del Po, ed ha causato il fenomeno della "mucillagine" che ha interessato chilometri di costa dell'alto Adriatico, in cui si sono avuti processi di accelerata eutrofizzazione, con la spaventosa proliferazione di estesi letti di macroalghe nitrofile (*Ulva rigida*) (Viaroli, 1992).

Sull'avifauna gli effetti dell'inquinamento delle acque possono essere molto pericolosi a livello fisiologico ed ecologico. Per quanto riguarda gli inquinanti organo-clorurati, derivati da pesticidi utilizzati in agricoltura, essi portano alla riduzione delle capacità di riproduzione (vedi ad es. Pearce et al., 1989), oltre al danneggiamento degli organi molli come il fegato, il cervello, i reni (Focardi et al., 1988; Hall et al, 1989; Quick & Hogg, 1990). Sono ben noti gli effetti devastanti del DDT e di altri organo-clorurati sulle popolazioni di uccelli, meno noto però è il fatto che tali effetti ancora perdurino tra le popolazioni di Cormorani (*Phalacrocorax carbo*) (Sharenberg, 1991) e di Ardeidi che nidificano nel bacino del Mediterraneo (Hernàndez et al., 1987; Xavier et al., 1992), sebbene queste sostanze siano state bandite dagli anni Settanta in questi Paesi.

Per quanto riguarda poi l'accumulo di metalli pesanti nei tessuti (Piombo, Cadmio, Mercurio, ecc.), essi sono la cause di malformazioni e malattie per molte specie, soprattutto uccelli che si nutrono di altri animali, come i Ciconiformi e le specie ittiofaghe, a causa del fenomeno del bioaccumulo. Alti livelli di Cromo e Mercurio sono stati rilevati nelle uova di Svasso maggiore (*Podiceps cristatus*) nel Lago di Varese (Vigorita et al., 1994).

Un ulteriore danno legato all'inquinamento delle acque è rappresentato dalle piogge acide. I problemi connessi a questo tipo di precipitazioni sono molto frequenti e diffusi ovunque. Le piogge acide sono la maggiore causa della presenza di metalli pesanti estremamente tossici, quali il Piombo, l'Alluminio, il Mercurio, ecc. nelle zone umide di tutto il globo. Oltre che danneggiare interamente l'ecosistema delle aree umide che raccolgono queste precipitazioni, anche in questo caso sono stati registrati effetti dannosi sulle popolazioni di uccelli acquatici, come quelle di Germano reale (*Anas platyrhinchos*) (Sparling, 1990; Diamond, 1989).

d) Caccia

L'attività venatoria è uno dei principali fattori di distruzione delle popolazioni di avifauna acquatica in Italia, ed in tutto il Mediterraneo (Perco & Perco, 1982; Tamisier, 1985). In tutta Europa ci sono 9.000.000 di cacciatori, ed almeno la metà dei essi pratica la propria attività nei Paesi che si affacciano sul Mediterraneo (Skinner & Zalewski, 1995). Tuttavia dei 1.481.028 cacciatori italiani soltanto 148.000 si dedicano alla caccia alle anatre ed agli uccelli acquatici (Pain, 1992a). I Perco (1992) hanno stimato che in media viene uccisa un'anatra ogni anno per ettaro di zona umida italiana, per non parlare poi degli animali feriti che non

vengono recuperati. A questo si deve aggiungere l'avvelenamento da piombo dell'avifauna acquatica e non (vedi Box seguente), ed il problema del disturbo, che deve essere considerato nella valutazione dell'impatto della caccia sulle popolazioni di uccelli acquatici (non solo quelli cacciabili). Poiché la pressione venatoria è altissima nelle poche aree umide rimaste nel nostro Paese, la proposta dei Perco è di ridurre il numero di cacciatori e delle giornate di caccia, la realizzazione di un network di aree vietate alla caccia dove la pressione venatoria è alta con lo scopo di ridurre il tasso di disturbo, e il cambiamento del materiale di composizione (attualmente piombo) delle munizioni.

Con l'attuale legge 157/92 sulla caccia alcuni passi avanti sono stati fatti, soprattutto per quanto riguarda la riduzione del calendario venatorio. Tuttavia ci sono forti pressioni, anche a livello di Commissione Europea, affinché i vincoli attuali possano venire riallentati. La legge 157/92 prevede anche che siano protette dalle Regioni ed inibite alla caccia le aree interessate dalle rotte di migrazione degli uccelli, identificate dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (Spina et al., 1992), e tra queste ci sono moltissime aree umide. Peccato che fino ad oggi soltanto pochissime amministrazioni Regionali abbiano adempiuto a questi obblighi, e nessuna di esse entro i tempi previsti dalla legge.

Il bracconaggio poi, dovuto anche alla scarsità ed alla saltuarietà dei controlli, è ancora una piaga molto presente, soprattutto al Meridione, dove in aree umide di enorme importanza, come nel Golfo di Manfredonia, in Puglia, sembrano non esistere regole o specie protette. L'impatto sull'avifauna acquatica migratoria dovuto alla caccia è ben chiaro se si analizza, ad esempio, la storia di alcune delle specie più minacciate del mondo, come il Gobbo rugginoso (*Oxyura leucocephala*) e il Chiurlottello (*Numenius tenuirostris*). Mentre la prima è un'anatra tipica del Mediterraneo, praticamente cancellata dal nostro Paese dai cacciatori (Tucker & Heath, 1994). Il Chiurlottello era solito sostare, durante la migrazione autunnale e primaverile, lungo le paludi e gli acquitrini delle coste italiane, come dimostrano i numerosi esemplari abbattuti dall'Ottocento fino al 1974 (Baccetti, 1995). Attualmente soltanto pochissimi individui (max. 19 osservati in Puglia lo scorso inverno - Serra et al., 1995) sono stati censiti in tutto l'areale della specie - che va dalla Siberia al Nord Africa - ed una delle cause principali che hanno portato alla scomparsa di questa specie, insieme alla distruzione degli habitat, sembra essere stata proprio la caccia, soprattutto in Italia (Gretton, 1991)

IL SATURNISMO

L'avvelenamento da piombo (saturnismo) negli uccelli acquatici e in altri uccelli a seguito dell'ingestione di pallini sparati dai fucili da caccia è stato osservato da più di un secolo (Grinnel, 1894). Negli U.S.A., già a partire dagli anni '50 sono stati avviati studi su questo problema (Bellrose, 1959). L'importanza di questo fenomeno come fattore di mortalità per l'avifauna acquatica e per l'Aquila di mare americana (*Haliaeetus leucocephalus*), una volta documentato, ha portato al bando, in Nord America, delle munizioni caricate a piombo per la caccia a tutte le specie acquatiche a partire dalla stagione venatoria 1991/92. Ogni anno si stimava morissero in U.S.A il 2-3 % della popolazione autunnale di uccelli acquatici, in pratica da 1,6 a 2,4 milioni di uccelli (US Fish and Wildlife Service, 1986)! Al posto del piombo si sta ora utilizzando l'acciaio (Pain, 1992b).
In Europa l'avvelenamento da piombo veniva registrato già alla fine del XIX Secolo, purtuttavia fino agli anni '70 sono stati portati avanti pochi studi relativi al problema. Durante questi ultimi quindici anni i risultati di ricerche condotte sul campo denotano nel Nord Europa una media nella ingestione di pallini da caccia da parte dell'avifauna acquatica che è pari alle medie riscontrate in Nord America. Nell'area mediterranea, i livelli di ingestione di pallini sono molto più alti, e ad eccezione della Danimarca, dove è vietato cacciare con munizioni caricate a piombo nei siti Ramsar e dell'Olanda, nessun Paese ha intrapreso passi decisivi al fine di ridurre la mortalità dell'avifauna causata dall'avvelenamento da piombo (Pain, 1992b).
Nel nostro Paese si stimano (per difetto) 2.962 tonnellate di piombo sparate ogni anno, di cui 148 finiscono nelle aree umide (Pain, 1992a), con grave danno per anatre, cigni, folaghe, ma anche Rallidi, limicoli, rapaci e Fenicotteri (*Phoenicopterus ruber*). Purtroppo non ci sono ancora dati precisi sull'incidenza del saturnismo nelle popolazioni di uccelli acquatici in Italia, e uno dei pochi casi documentati riguarda 26 Cigni reali (*Cygnus olor*) trovati morti ed esaminati dal 1983 nelle lagune del Friuli Venezia Giulia: almeno 11 erano morti per ingestione di piombo (Perco et al., 1983; F. Perco osserv. pers.).

e) Disturbo

Più di 130 milioni di persone vivono in città e villaggi che si affacciano sul Mediterraneo, e la popolazione sta aumentando a ritmi vertiginosi (Pearce & Crivelli, 1994).

L'intero bacino del Mediterraneo é poi la meta turistica più frequentata del mondo. Si stima infatti che in esso confluiscano ogni anno 100 milioni di visitatori! Di questa enorme massa il 70-80 % visita la Spagna, la Francia e l'Italia, dove il turismo rappresenta ben il 10 % del nostro Prodotto Interno Lordo (Skinner & Zalewski, 1995).

Una così grande massa di persone ovviamente crea non pochi problemi all'ambiente, e le zone umide, soprattutto quelle situate lungo la costa, non fanno eccezione. La pressione esercitata include la costruzione di nuovi insediamenti, con conseguenti interventi di bonifica, aumento dell'inquinamento di origine organica, la creazione di infrastrutture, ecc. I danni arrecati alla biodiversità sono evidenti e spesso di enorme portata. Un'analisi portata avanti dal Ramsar Bureau sulle zone umide riconosciute di importanza internazionale in Europa e nel Mediterraneo ha accertato che in 318 siti il disturbo (inclusa l'attività venatoria, le attività ricreative, la presenza di imbarcazioni, ecc.) è la minaccia più grave su ben 112 aree; addirittura maggiore dell'inquinamento (105 siti) o dell'attività agricola (64 siti) (Pearce & Crivelli, 1994).

Oltre al tipo di danno più macroscopico, come può essere quello della captazione delle acque per scopi urbani o dello scarico dei liquami civili nelle acque, le perdite arrecate alla flora e alla fauna delle zone umide attraverso l'opera di disturbo possono assumere diversi aspetti, spesso insospettabili. Alcune attività, apparentemente innocue come il semplice passeggiare, possono impedire, ove ciò avvenga in forma massiccia, la crescita della vegetazione lungo le rive di un bacino a causa del continuo calpestio. La costruzione di una strada crea spesso una barriera insormontabile per anfibi ed altri specie di piccole dimensioni, come avviene per le popolazioni italiane di Rospi smeraldini (*Bufo viridis*), uccisi a migliaia dalle auto quando, in epoca riproduttiva, si spostano verso l'acqua per accoppiarsi e deporre le uova.

In un'area della Francia meridionale, ci si è accorti che la popolazione nidificante di Fratino (*Charadrius alexandrinus*) aveva incominciato a ridursi notevolmente. Andando ad analizzarne le cause, si è visto che il problema maggiore di questi uccelli, che nidificano sul terreno nei pressi di zone umide, era legato al disturbo dei villeggianti che spaventando le femmine in cova o schiacciando direttamente i nidi riducevano di molto il successo riproduttivo della popolazione (Pineau, 1992).

Un particolare e, per certi versi, "nuovo" tipo di disturbo arrecato agli uccelli è stato evidenziato e quantificato recentissimamente negli Stati Uniti, dove la presenza non sufficientemente regolamentata di visitatori in aree umide protette crea non pochi problemi all'avifauna acquatica, in primo luogo quella migratrice, che per sfuggire il più lontano possibile dall'uomo, in questo caso armato soltanto di binocolo, spesso abbandona definitivamente il sito (Klein et al., 1995).

In alcuni casi particolari il disturbo dovuto alla semplice presenza umana in situ può avere effetti catastrofici. La recente e già accennata osservazione di circa 19 Chiurlottelli in Puglia, durante lo scorso inverno, ha fatto scattare una sorta di vero e proprio piano strategico di protezione, coordinato dal Ministero dell'Ambiente, dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, dal WWF e dalla LIPU. Il piano, reso necessario dalla delicatezza della situazione

(la più grande concentrazione di individui appartenenti a una specie globalmente minacciata mai registrata in decenni) non era rivolto soltanto nei confronti dei bracconieri e dei collezionisti di specie rare, ma anche verso i birdwatchers accaniti, i fotografi e i curiosi, che con la loro opera di disturbo potevano far fuggire in zone poco sicure gli uccelli. In alcuni casi il disturbo anche saltuario dell'uomo può far fallire la riproduzione di centinaia o migliaia di coppie di uccelli coloniali come, ad esempio le sterne, i gabbiani e i limicoli che si riproducono nel Delta del Po, oppure nel caso dei Fenicotteri della Laguna di Orbetello o della Sardegna meridionale.

f) Acquacoltura e pesca

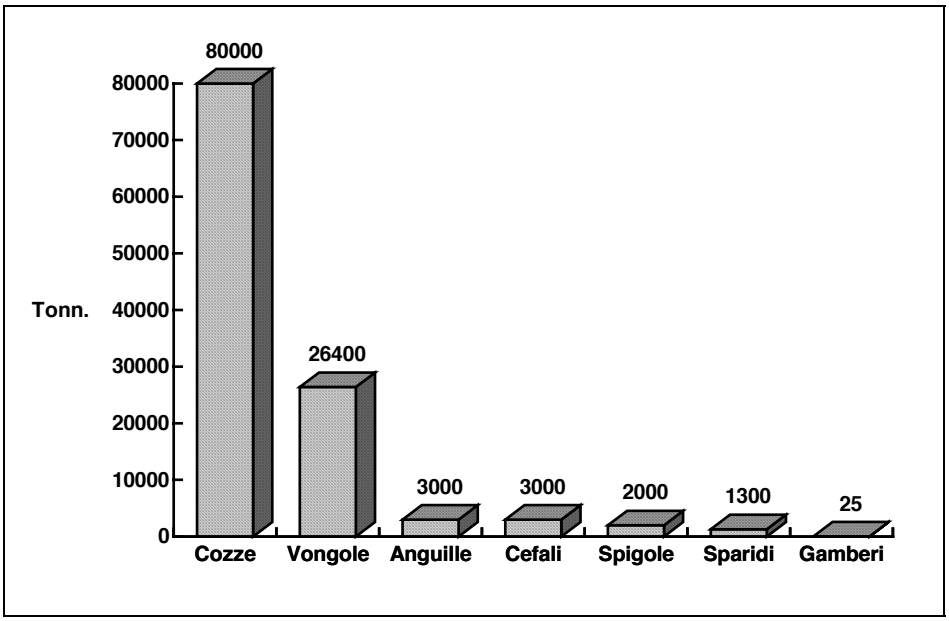
Le attività di pesca e di acquacoltura nelle zone umide del bacino del Mediterraneo affondano le radici in tempi antichissimi. Già i Romani erano esperti allevatori di pesce, e negli ultimi vent'anni il fenomeno ha assunto un'importanza notevolissima, grazie anche all'utilizzo di nuove tecnologie e dell'ingegneria genetica. Un minimo di un milione di tonnellate di pesci sono oggi catturati ogni anno nel Mediterraneo, il doppio di quanto veniva pescato negli anni 1938-1955. La domanda di pesce per l'alimentazione umana è aumentata in maniera tale che ben 46.000 Km di aree costiere mediterranee si dedicano all'allevamento ittico, con un fortissimo impatto sull'ambiente, soprattutto nelle lagune vicine al mare (Rosecchi & Charpentier, 1995).

Nel 1993 la produzione globale ottenuta attraverso gli impianti di acquacoltura, soprattutto di tipo intensivo, ha raggiunto i 16.371 milioni di tonnellate di pesce (marino e di acqua dolce) e molluschi. Nello stesso anno nell'Unione Europea si è arrivati a 309.077 tonnellate di solo pesce, e la produzione globale (inclusi molluschi e crostacei) ha toccato, nello stesso anno, le 670.483 tonnellate nel bacino del Mediterraneo, delle quali 50.210 in Italia (dati FAO, Fisheries Information, Data and Statistics Service).

La produzione principale nel Mediterraneo riguarda i molluschi, specialmente le Cozze (*Mytilus spp.*) e le Ostriche (*Ostrea spp.*) (65 % del totale, 94 % dei quali prodotti in Spagna, Francia e Italia). L'allevamento dei pesci migratori, prevalentemente i Salmonidi, rappresenta il 18 % del totale prodotto mentre quello dei pesci d'acqua dolce, esclusi i salmonidi, copre l'11 %. Infine la produzione di pesce strettamente marino e dei gamberetti copre appena il 6 % del totale pescato. La produzione complessiva nell'Europa meridionale proviene per il 25 % da impianti presenti in acque interne, per il 15 % dalle aree umide con acqua salmastra, per il 16 % dal mar Mediterraneo e per il 47 % dall'Oceano Atlantico (Rosecchi & Charpentier, 1995).

In Italia la produzione annua di cozze è di circa 80.000 tonnellate, mentre l'allevamento delle anguille raggiunge le 3.000 tonnellate annue, che corrispondono al 44 % di tutte le anguille pescate nel mondo! Il nostro Paese detiene anche il primo posto nella produzione di vongole, con 26.400 tonnellate annue: il 78,8 % dell'intera produzione europea (dati FAO, Fisheries Information, Data and Statistics Service).

Un quadro riassuntivo della produzione legata all'acquacoltura in acque salate e salmastre nel nostro Paese è evidenziato qui di seguito.



Produzione dell'acquacoltura in acque salate e salmastre nel 1993 in Italia (dati FAO, Fisheries Information, Data and Statistics Service).

Oltre un terzo delle aree costiere del Friuli-Venezia Giulia, del Veneto e dell'Emilia Romagna si dedica all'allevamento ittico (Spreafico, 1992), specialmente attraverso la tradizionale "vallicoltura", che si basa da secoli sui movimenti migratori di molte specie di pesce tra il mare e le lagune. La Sardegna è un'altra Regione dove l'attività di acquacoltura è molto sviluppata, soprattutto l'allevamento dei cefali, o muggini (*Cephalus spp., Chelon spp., Liza spp.*).

Ovviamente tutto ciò comporta un enorme impatto sull'ambiente e la sua componente biotica, in particolare a causa dei cambiamenti fisico-chimici prodotti dalle acque che rifluiscono in natura da questi impianti e delle immissioni di specie non appartenenti alla nostra fauna e flora.

Ad esempio la sovrabbondanza di sostanze nutrienti reimmesse dagli impianti di acquacoltura in aree umide come le lagune costiere, già di per sé ricchissime naturalmente di nutrienti, provoca gravi fenomeni di eutrofizzazione, con conseguente riduzione delle piante fanerogame ed aumento spropositato della biomassa algale. Ciò, come ben noto, provoca anossia nelle acque e conseguente moria delle specie aerobiche (pesci, ecc.). Oltre all'eccesso di nutrienti vengono poi immessi nelle acque moltissimi antibiotici, pesticidi ed alghicidi utilizzati nell'allevamento ittico di tipo intensivo.

Un altro problema è legato alla biodeposizione di materiale organico prodotto come residuo dai molluschi allevati. Questo materiale, mescolato a filamenti di muco, forma pseudofeci che tendono a sedimentare sul fondale creando biodepositi. Nella foce del fiume Thau in Francia questi sedimenti, resi anossici dall'azione di miliardi di batteri, ammontano a 40.000-50.000 tonnellate in peso secco, che riducono di fatto il livello delle acque a scapito delle specie bentoniche. A causa di ciò si è osservata una straordinaria proliferazione di policheti, indicatori di alti livelli di inquinamento, e di *Zoostera*, ed una riduzione nettissima di tutte le altre specie (Manaud et al., 1992).

Molte specie di pesci selvatici sono poi attratti dagli impianti intensivi di acquacoltura, a causa degli esuberi di cibo artificiale. Inoltre l'accumulo di conchiglie, la presenza di gabbie e di altre strutture incoraggia la colonizzazione di molte specie di piante ed animali, ed il fissaggio dell'epifauna. Anche i predatori ittiofagi vengono attratti dagli impianti; in Spagna l'allevamento delle cozze ha prodotto un cambiamento radicale nella dieta di un granchio (*Liocarcinus arcuatus*), che ha imparato a nutrirsi di piccoli bivalvi (Fernandez et al., 1991).

L'avvicinamento di specie selvatiche agli impianti di allevamento favorisce inoltre la propagazione di malattie e parassiti, che possono passare dalle specie selvatiche a quelle allevate, e viceversa. Ad esempio in Corsica un crostaceo parassita del cefalo, *Nerocila orbignyi*, è stato trasmesso alle spigole d'allevamento (Rosecchi & Charpentier, 1995).

Se comunque alcune specie selvatiche vengono a concentrarsi intorno agli impianti d'allevamento, molte di più sono quelle che se ne allontanano a causa del disturbo, del traffico e del rumore.

L'acquacoltra di specie esotiche rappresenta un altro grave pericolo per le specie selvatiche autoctone, in quanto spesso individui fuggono dagli impianti e si riproducono entrando in competizione con gli originari abitanti delle aree umide. Ciò comporta anche la contaminazione delle popolazioni locali da parte di agenti patogeni verso i quali esse non hanno alcuna difesa. E' il caso dell'anguillicolosi, una malattia causata da un nematode parassita ospitato dalle anguille esotiche appartenenti alle specie *Anguilla japonica* e *Anguilla australis*, che una volta importate in Europa hanno infettato la specie autoctona (*Anguilla anguilla*). Il caso è particolarmente grave anche in considerazione del fatto che le popolazioni europee di Anguilla sono in forte calo in tutto l'areale (Rosecchi & Charpentier, 1995)!

Altro esempio legato all'allevamento dei molluschi è l'introduzione di piante ed invertebrati esotici, come avvenuto sempre alla foce del Thau, dove insieme a specie alloctone di ostriche vengono involontariamente allevate almeno nove specie diverse di alghe esotiche (Manaud et al., 1992). Tra l'altro le popolazioni autoctone di *Ostrea edulis* sembrano in forte calo per motivi legati a questo tipo di allevamento intensivo.

Il rapporto tra uccelli acquatici ed acquacoltura è particolarmente delicato, specialmente nelle aree di riproduzione e di svernamento massiccio di Cormorani (*Phalacrocorax carbo sinensis*), Laridi, Podicipedidi ed Ardeidi, e dove il pesce viene allevato in maniera tradizionale. In queste aree, ad esempio nelle Valli dell'alto Adriatico (Delta del Po, Laguna di Caorle, Laguna di Venezia e distretto di Comacchio, dove la popolazione svernante di uccelli acquatici ammonta a 164.000 individui (Rallo, 1992), nella Maremma toscana o negli stagni della Sardegna centromeridionale, le attività di acquacoltura devono necessariamente convivere con la presenza di potenziali predatori. Andreucci et al. (1990) suggeriscono una serie di metodi tesi a rendere compatibile la presenza degli impianti con quella degli uccelli, salvaguardando entrambi.

Purtroppo un esempio negativo, di come non dovrebbe essere condotta la battaglia tra uccelli e pesci allevati si è verificato ad Oristano in Sardegna, nel corso degli ultimi due inverni. Negli stagni infatti viene praticato l'allevamento estensivo del cefalo; la zona però è anche utilizzata come sito di svernamento da migliaia di Cormorani (15.000 a Novembre del 1995 - G. Cherubini com. pers.). Le associazioni dei pescatori locali avevano stimato un danno potenziale di 111 tonnellate di cefali mangiati dagli uccelli durante l'inverno, e così hanno deciso di intervenire abbattendo e facendo abbattere dal Corpo Forestale dello Stato circa 900 individui tra il 1994 ed il 1996. Ciò ha comportato l'allontanamento dei Cormorani superstiti, almeno per la stagione, che in base a stime successive si sono ridotti a 4.200 unità,

ma anche un'azione di forte disturbo nell'intera area, dove tutti gli uccelli acquatici, e non solo i Cormorani, sono spariti abbandonando il sito.

Da stime effettuate dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, che aveva in parte consentito l'abbattimento, per ogni uccello ucciso sono stati sparati dai 5 ai 7 colpi, ed il piombo delle munizioni è ovviamente andato ad aggravare il pericoloso fenomeno del saturnismo nell'area. Inoltre risulta sconosciuta la portata dell'intervento sulla relitta popolazione di Cormorano nidificante in Sardegna nei pressi dell'area (circa 40 coppie), probabilmente l'unica colonia superstite delle antiche popolazioni mediterranee della specie (Floris, in stampa). Per inciso è bene sottolineare che tale episodio comporta un grave precedente, in quanto avvenuto in un area protetta e in deroga alla legge 157/92 che considera il Cormorano una specie protetta.

g) Opere trasversali, escavazioni e cementificazione degli argini

Le opere trasversali (dighe, sbarramenti, traverse, plateau, cementificazione delle rive, ecc.) e l'escavazione selvaggia di inerti hanno diversi impatti sulla biodiversità, soprattutto lungo i fiumi. Si è visto che un fattore correlato in maniera significativa con la ricchezza di specie è l'eterogeneità del substrato e la sua granulometria (AAVV, 1989). In pratica la ricchezza di specie vegetali aumenta con l'eterogeneità del substrato ed è massima in presenza di livelli intermedi di substrati a granulometria fine. Le opere trasversali determinano un'alterazione del trasporto solido incidendo sulle modalità di deposizione con ovvi effetti anche sulle biocenosi. Inoltre gli sbarramenti lungo i fiumi impediscono il passaggio dei pesci. Laddove non siano presenti adeguate "scale di risalita", si possono verificare diversi danni per l'ittiofauna: ad esempio l'impossibilità per molte specie di raggiungere le aree riproduttive, come avviene per alcuni ecotipi di Trota fario (*Salmo trutta trutta*) o per gli Storioni (*Acipenser sturio*); il mancato raggiungimento delle aree di accrescimento (è il caso dell'Anguilla, *Anguilla anguilla*); l'impossibilità di raggiungere di nuovo le aree vitali in seguito all'effetto di trascinamento durante le piene; la frammentazione dei popolamenti con conseguente impossibilità di garanzie per lo scambio genetico e/o per il mantenimento di contingenti al di sopra dei valori critici per le specie rare (Ferri, 1991). La scomparsa e la riduzione di specie ittiche può incidere anche su altri organismi, come i molluschi bivalvi. La *Margaritana auricularia*, ridotta in Europa a poche popolazioni, la più consistente delle quali nel basso Ebro, è un Mollusco bivalve della famiglia *Unionidae* il cui ciclo vitale è caratterizzato dalla presenza di una larva, il glochidio, che è ospite di alcune specie di pesci. Non si sa ancora molto sulla biologia di questo mollusco, ma sembra che il glochidio utilizzi lo Storione come ospite, e nell'Ebro quest'ultimo è in pericolo di estinzione. E' evidente che la scomparsa della specie ospite porterà al tracollo la già ridotta popolazione di *Margaritana auricularia* (New, 1995).

Molte specie che vivono, spesso soltanto in periodi particolari del loro ciclo vitale, nel sedimento o infossate nella ghiaia e nella sabbia, sono in pericolo a causa della cementificazione degli alvei e dell'eccessiva escavazione di materiali inerti che inoltre provoca l'abbassamento degli alvei stessi (il letto del Po, ad esempio, si è abbassato fino di 5 metri - A. Agapito Ludovici com. pers.). Le opere di rettificazione dei fiumi e dei corsi d'acqua sono un altro grave problema, poiché in tal modo la velocità delle acque aumenta vertiginosamente, non essendo rallentata dalla presenza di anse e meandri. Oltre a causare, in caso di alluvione, improvvise e distruttrici ondate di piena, come avvenuto nel 1994 in

Piemonte e in Liguria, l'eccessiva velocità della corrente non consente la vita degli organismi bentonici ed impedisce, come nel caso dell'assenza delle "scale di risalita" la diffusione di molte specie di pesci. Le dighe, o altri tipi di sbarramenti, provocano infine, attraverso il rilascio di acque in esubero, repentini cambiamenti nel livello delle acque che spesso avvengono nel giro di poche ore. Gli effetti sull'avifauna nidificante sono disastrosi, in quanto i nidi e le covate vengono irrimediabilmente sommersi.

Alcune specie poi, come il Topino (*Riparia riparia*), corrono seri pericoli di estinzione a causa dello sbancamento e del consolidamento delle rive (Ragionieri et al., 1991). Questa specie di piccola rondine migratrice infatti nidifica in fitte colonie scavate proprio lungo gli argini franosi dei grandi fiumi, ambiente sempre meno disponibile nel nostro Paese. Problema analogo lo hanno anche altre specie come il Martin pescatore (*Alcedo atthis*) e la Lontra (*Lutra lutra*), quest'ultima già fortemente minacciata dall'inquinamento delle acque e dal disturbo.

h) Immissione di specie alloctone

Le immissioni, volontarie o meno, di specie esotiche sono un altro grave rischio per le biocenosi delle aree umide. Oltre ai già citati casi di specie esotiche provenienti dagli impianti di acquacoltura, attualmente le acque interne italiane presentano una componente ittica di tipo prevalentemente alloctono: Carpe (*Cyprinus spp.*), Persici trota (*Micropterus salmoides*), Pesci gatto (*Ictalurus melas*), Gambusie (*Gambusia affinis*), Coregoni (*Coregonus lavaretus*) e moltissime altre specie sono infatti originarie dell'America e dell'Asia (Gandolfi et al, 1991).

La pesca sportiva ha molte colpe in questo senso, infatti, soprattutto nei decenni passati, era pratica molto comune e diffusa effettuare rilanci di pesce al fine di ripopolare le acque con specie di questo tipo, che ovviamente andavano a competere con la componente faunistica originale delle nostre acque. In alcuni casi l'immissione di una specie aggressiva, come può essere il Siluro (*Silurus glanis*), un grosso pesce gatto che può raggiungere i 100 chili di peso, introdotto lungo il Po e diffusosi in altri bacini del Nord, ha causato seri problemi a popolazioni non soltanto di pesci, ma anche di anfibi, di uccelli e di piccoli mammiferi (Rossi et al., 1991; Nardi & Bernini, 1993).

Le Nutrie (*Myocastor coypus*), roditori di origine sudamericana, sono oramai una componente fissa di quasi tutte le aree umide d'Italia. Questa specie è sfuggita da allevamenti da pelliccia sparsi lungo l'intera penisola negli anni '50. La diffusione della specie è stata velocissima, e, per lo meno per alcune aree geografiche, sembra che possa creare gravi problemi alla vegetazione acquatica, di cui si nutre (Velatta & Ragni, 1991). Tutto da accertare è poi il rapporto tra la presenza delle Nutrie e il calo della popolazione nidificante di Mignattino piombato (*Chlidonias hybridus*) nelle Valli Santa e Campotto, in provincia di Ferrara. Si ipotizza infatti che le Nutrie salgano sulle piattaforme costruite sull'acqua dagli uccelli per ospitare le uova, schiacciandole; a tutt'oggi però non sono stati forniti dati per accertare questo tipo di comportamento.

Anche il Topo muschiato (*Ondatra z. zibethicus*) è un grosso roditore di origine nord americana, ed è riuscito a colonizzare i corsi d'acqua europei sfuggendo, come la Nutria, dagli allevamenti da pelliccia. Molto poco si sa ancora dei danni che tale specie potrà arrecare alle biocenosi autoctone, ma è oramai accertata la sua comparsa in Italia nord-orientale, probabilmente avvenuta attraverso il corso del fiume Natisone (Lapini & Scaravelli, 1993).

Un'altra specie estremamente pericolosa, anch'essa di origine americana, è il Gobbo della Giamaica (*Oxyura jamaicensis*) un'anatra introdotta in Inghilterra negli anni '50 e diffusasi in tutt'Europa (Hudson, 1976). Quest'anatra americana è molto simile al nostro Gobbo rugginoso (*Oxyura leucocephala*), che è una delle specie più minacciate in assoluto, ridotta ad appena 19.000 individui in tutto il mondo, di cui meno di 250 coppie in Europa (Tucker & Heath, 1994). La battaglia che questa specie sta combattendo contro la "cugina americana" implica la competizione per il cibo, i siti di riproduzione e le femmine, e il Gobbo della Giamaica è purtroppo vincente in ognuno di questi campi. Inoltre sono stati accertati recentemente casi di ibridazione tra le due specie, con produzione di prole fertile (Urdiales & Pereira, 1994), il ché mette ovviamente in pericolo la stessa identità genetica del Gobbo rugginoso (Anstey, 1989; IWRB, 1993, Anon., 1994).

Infine ci sono numerosissimi esempi di specie vegetali alloctone che stanno invadendo le nostre aree umide. A titolo di esempio è possibile citare la Zucchina americana (*Syccios angulatus*), che colonizza le sponde e si arrampica a ricoprire anche i salici, e l'Indaco bastardo (*Amorpha fruticosa*), che tende a creare fitti arbusteti monospecifici in competizione con i salici, i saliconi e gli ontani.

i) Altre minacce

Oltre alle suddette cause di degrado per la biodiversità delle aree umide interne in Italia, molte altre attività umane arrecano seri problemi a questi ambienti delicati ed importantissimi.

Tra queste senza dubbio l'agricoltura, soprattutto di tipo intensivo, ha richiesto il sacrificio di migliaia di ettari di aree umide attraverso i già citati interventi di bonifica. Inoltre la gran parte dei circa 2 milioni di tonnellate di fertilizzanti utilizzati ogni anno nel nostro Paese (FAO, 1994) finisce nelle acque dei fiumi, dei laghi e delle altre aree umide per poi arrivare fino in mare, causando gravi casi di eutrofizzazione, e dunque perdita di biodiversità (vedi paragrafo sull'inquinamento). Molto spesso il tipo di pratica agricola e le varietà coltivate creano ulteriori danni modificando profondamente il paesaggio. Ad esempio in alcune Regioni del Nord Italia (Lombardia, Veneto, Friuli, ecc.), un gran numero di risaie, ambienti umidi artificiali che però ospitano ricche biocenosi, sono state prosciugate per far posto ad estesi campi di mais, con conseguente impoverimento della fauna, soprattutto ornitica. Inoltre le coltivazioni hanno bisogno di essere irrigate, e ciò a scapito dell'elemento vitale delle zone umide, l'acqua, salvo restituirlo poi sotto forma di sostanze inquinanti. I pesticidi utilizzati sui campi sono anch'essi causa di riduzione della fauna, e particolarmente colpita risulta la componente entomologica. Alcuni gruppi, come gli Odonati, sono in forte calo, e poiché gli insetti si trovano alla base di molte catene trofiche, una loro riduzione comporta necessariamente un calo anche tra le altre categorie, come gli uccelli, ed in particolare i Passeriformi insettivori. Infine, come nel caso dell'acquacoltura, si creano spesso stridenti conflitti tra gli uccelli acquatici e le coltivazioni, soprattutto nel caso di aree agricole che si trovano ai margini di aree umide che ospitano oche ed anatre erbivore (Van Roomen & Madsen, 1991).

La selvaggia captazione delle acque di falda per utilizzo urbano o per uso agricolo è un altro grave problema che minaccia le aree umide. L'abbassamento del livello di falda infatti provoca la scomparsa di molti ambienti umidi di tipo incostante, come le pozze astatiche presenti nei boschi planiziari costieri. Questi microambienti sono soliti essere asciutti o quasi nel periodo estivo, riempendosi di nuovo durante le stagioni piovose che ricaricano la falda facendo sgorgare l'acqua dal terreno. Molti gruppi di invertebrati, tra cui i Crostacei

Anostraci, si sono adattati a questo tipo di vita e depongono uova capaci di resistere ai limitati periodi di siccità estiva. Qualche cosa di simile fanno anche le locali popolazioni di Testuggine palustre (*Emys orbicularis*) che, durante l'estate, si sprofondano nel fango umido in attesa del ritorno dell'acqua. Ovviamente scomparendo questi habitat scompaiono anche queste specie, che non sono in grado di resistere a lungo senz'acqua, così come le popolazioni di anfibi.

La continua richiesta di acqua per utilizzi umani fa sì che questa venga pompata fuori non solo dalle falde, ma anche direttamente dai torrenti, dai fiumi, ecc. (soltanto lungo il corso del Po ci sono migliaia di pozzi non autorizzati). Questo avviene spesso a ritmi vertiginosi, e insostenibili per alcune biocenosi anche molto rare, come quelle che vivono nelle lanche, nelle isole e sui greti dei fiumi, che non ricevendo più il giusto apporto d'acqua tendono a scomparire. Per sottolineare la ricchezza di questi microambienti spesso poco conosciuti, uno studio sui coleotteri idroadefagi delle ultime zone umide perialveali del basso corso dell'Oglio (prevalentemente lanche ed una torbiera) ha rinvenuto ben 55 specie diverse di questi insetti.

In due zone in particolare, la piccola torbiera di Marcaria e la lanca che ospita la Riserva WWF delle Bine, erano presenti rispettivamente 37 e 35 di queste specie, ponendo queste aree tra le più ricche d'Italia per quanto riguarda la presenza di questi organismi. Inoltre sono stati riscontrati numerosi altri ambienti con un'elevata ricchezza di specie, e sono state determinate diverse specie rare o zoogeograficamente significative (*Hygrotus decoratus, Hydroporus dorsalis, Hydroporus springeri, Agabus undulatus, Hylibius subaenus* e *Nartus grapei*) (Mazoldi, 1987). Interi corsi d'acqua minori, soprattutto in montagna, sono oramai scomparsi perché interamente captati alla sorgente, e specie come il Merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*) stanno subendo un drastico calo per mancanza di habitat (A. Boano, com. pers.).

Le torbiere sono ambienti antichissimi e molto rari nel nostro Paese, che ospitano organismi straordinari come le piante cosiddette carnivore (*Pinguicola spp., Drosera intermedia*, ecc.) ed associazioni vegetazionali caratteristiche come lo *Sphagnetum*. Il motivo del loro degrado è legato principalmente ai fenomeni di eutrofizzazione, drenaggio, riforestazione artificiale e, ovviamente all'estrazione della torba (Finlayson, 1992; Casale, 1994).

Infine un discorso a parte merita uno degli ambienti umidi artificiali più antichi della storia: la salina. Questo tipo di ambiente viene considerato ad alta valenza ecologica, poiché le restrittive leggi che regolano la produzione di sale sono mirate alla salvaguardia della salubrità del prodotto, e dunque evitano la contaminazione dell'intera area da parte di agenti inquinanti. Inoltre le saline attirano moltissimi uccelli, che trovano cibo in abbondanza (prevalentemente piccoli crostacei come l'*Artemia salina*) e siti ideali per la riproduzione, senza in questo caso competere con l'uomo. Per questi motivi due degli impianti di produzione del sale più importanti d'Italia, le saline di S. Margherita di Savoia, in Puglia e quelle di Cervia, in Emilia Romagna, sono state riconosciute zone Ramsar di importanza internazionale. Un grave pericolo minaccia però questo tipo di ambiente, ed è la riconversione degli impianti in vasche per l'acquacoltura intensiva. Infatti a breve termine quest'attività rende molto di più dell'estrazione del sale condotta in maniera tradizionale, ma crea tutti quei problemi che abbiamo visto in precedenza. Rui Rufino e Renato Neves (1992) hanno stimato che in Portogallo il 69 % delle popolazioni nidificanti di trampolieri frequenta le saline, in particolar modo i Cavalieri d'Italia (*Himantopus himantopus*). Johnson (1992) ritiene che l'intera popolazione del Mediterraneo occidentale di Fenicottero (*Phoenicopterus ruber*) subirebbe un grave tracollo se fossero alterate le saline italiane, francesi, tunisine e spagnole, ambienti particolarmente frequentati da questo splendido uccello coloniale. Infine in Italia il 36 % delle 1.200-1.300 coppie nidificanti di Avocetta (*Recurvirostra avosetta*) si insedia in

ambiente di salina (Tinarelli & Baccetti, 1989), così come il 24-37 % dell'intera popolazione nidificante di Cavaliere d'Italia (900-1.770 coppie) (Meschini & Frugis, 1993). Risulta a questo punto chiaro il rischio che tali specie, insieme a moltissime altre, corrono con la riconversione delle saline in impianti di acquacoltura intensiva.

LE PROPOSTE DEL WWF ITALIA

Per arginare la perdita ed il degrado delle zone umide italiane sono necessarie azioni coordinate ed integrate che richiedono l'impegno serio e consapevole dello Stato e dei Ministeri preposti alla pianificazione territoriale, alla gestione delle risorse idriche, ai lavori pubblici.

Pianificazione

In questo senso il WWF Italia ha individuato una serie di azioni concrete per le quali richiede un forte impegno da parte del Governo.

- Rendere operative ed applicate due leggi recenti che sembrano essere in linea con il concetto di "sviluppo sostenibile" e sembrano tener nel giusto conto gli aspetti biologici e di qualità. Tali leggi sono la L. 36/94: detta Legge Galli: Disposizione in materia di risorse idriche), e L. 37/94 "Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche".

- Snellire, rendere più efficienti e permeabili ai nuovi e moderni indirizzi pianificatori gli enti preposti alla pianificazione e alla gestione dei bacini idrici (Autorità di Bacino, istituite con la L. 183/89 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"), spesso legati tenacemente a vecchie impostazioni di intervento.

In particolare nella elaborazione dei "Piani di Bacino" è opportuno che venga definito un progetto globale o "scenario" di riferimento, che individui alcune condizioni limite e permetta di definire, preventivamente, i livelli e le modalità d'interrelazione tra i differenti aspetti affrontati. In particolare ciò e prioritariamente necessario riguardo la "regolamentazione delle attività estrattive", l'individuazione delle "fasce di pertinenza fluviale" e la definizione del Minimo Deflusso Vitale (MDV). Inoltre si dovrebbero ridefinire, alla luce delle nuove metodologie e tecniche (es. ingegneria naturalistica) i criteri per gli interventi di "somma urgenza" e di "pronto intervento".

Riportiamo di seguito alcune considerazioni propositive che potrebbero costituire, se recepite, in ambito della pianificazione di bacino, importanti passi in avanti verso la sempre più urgente integrazione tra esigenze umane e compatibilità ambientale.

- L'individuazione di un'adeguata fascia che comprenda le zone di pertinenza fluviale è indispensabile per avviare una corretta pianificazione. In queste fasce, che possono essere zonizzate (*fascia A: alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente, costituito dall'insieme di forme fluviali riattivabili durante stati di piena - B: esterna alla precedente, costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazioni al verificarsi di eventi di piena di riferimento - C: area di inondazione per piena catastrofica* - da: Autorità di Bacino del fiume Po, 1996 - Piano stralcio delle fasce fluviali. Norme di attuazione), le attività devono essere disciplinate, i piani regolatori dei comuni devono seguire norme precise per l'occupazione di queste aree; nell'alveo (fascia A) deve essere consentita la sola

gestione del fiume per la difesa dell'incolumità pubblica e dei manufatti di pubblico interesse e per la riqualificazione ambientale.

- L'asportazione di materiale litoide nell'alveo (fascia A) deve essere esclusivamente per interventi di manutenzione che garantiscano una corretta gestione del fiume; mentre deve essere vietata assolutamente l'attività estrattiva di alveo. Inoltre dovrebbero essere definiti i criteri di manutenzione e anche la possibilità di eventuali ripascimenti, visto il drastico abbassamento dell'alveo di molti fiumi (il Po fino a 5 metri!). Le sistemazioni idrauliche dovrebbero tendere al recupero massimo delle zone di espansione fluviale, mentre per gli interventi necessari alla difesa e al consolidamento bisognerebbe utilizzare al massimo tecniche d'ingegneria naturalistica.

- Rendere obbligatoria la definizione ed il rilascio di un Minimo Deflusso Vitale nel caso di opere di captazione o di dighe. Nella determinazione della portata minima vitale è necessario definire un metodo che tenga conto non solo delle biocenosi strettamente acquatiche, ma anche dell'ecosistema fluviale in accezione più estesa. Infatti i metodi per la rilevazione del MDV sono generalmente legati a componenti delle biocenosi strettamente acquatiche, come pesci o macroinvertebrati, non tenendo conto del resto dell'ecosistema fluviale, composto in particolare dalle fasce fluviali dove vi sono zone umide e boschi ripariali. Le zone umide perialveali, come le lanche, tendono, grazie alle loro caratteristiche morfologiche e vegetazionali, a immagazzinare l'acqua nei periodi di piena e restituirla lentamente all'alveo del fiume durante le magre. E' in questi periodi di carenza d'acqua che viene applicato il MDV e se non si tiene conto della necessità d'acqua delle fasce di pertinenza fluviale si rischia di incrementare oltremisura il processo di drenaggio con gravi conseguenze per la naturalità e la sopravvivenza stessa di questi biotopi. Nel termine "naturalità", utilizzato in alcuni metodi (cfr. Autorità di Bacino del fiume Po) si dovrebbe comprendere la salvaguardia dell'ecomosaico nelle fasce di pertinenza fluviale; questo anche per quanto riguarda le tipologie ecosistemiche effimere non più naturalmente rinnovate (es. vari tipi di lanche esistenti). Per tener conto delle effettive necessità idriche di un ecosistema fluviale, gli enti gestori di aree naturali protette nazionali e regionali, sentita l'Autorità di Bacino, possono definire le acque sorgive, fluenti e sotterranee necessarie alla conservazione degli ecosistemi, che non possono essere captate, come previsto dall'art. 25, L. 36/94 - *Disposizione in materia di risorse idriche*. Vi è quindi l'effettiva possibilità di avviare, almeno nei parchi fluviali, una corretta gestione della risorsa idrica tenendo concretamente in considerazione la tutela e conservazione della natura.

- Recuperare la continuità ecologica attraverso la salvaguardia delle ultime aree naturali relitte e la formazione di adeguati corridoi naturalistici, anche attraverso la realizzazione (e non solo la previsione) delle cosiddette "scale di risalita per l'ittiofauna". Gli ecosistemi fluviali costituiscono infatti, soprattutto in pianura, gli ultimi corridoi naturalistici più o meno ancora efficenti.

- Inserire all'interno della procedura di V.I.A. le opere di sistemazione idraulica, di regimazione e captazione (non soltanto le dighe).
- Ridefinire, secondo obiettivi che tengano nel giusto conto le esigenze ambientali, criteri per l'individuazione delle opere di Pronto Intervento (PI) e di Somma Urgenza (SU). In

tale fase di programmazione è estremamente importante la presenza di figure professionali del biologo e del naturalista. Infatti si agisce spesso sotto la pressione di singole Amministrazioni Comunali che richiedono interventi non sempre di reale urgenza o per tutelare la pubblica incolumità, ma per finalità secondarie che potrebbero essere raggiunte più adeguatamente all'interno della pianificazione ordinaria del territorio. Le Autorità di Bacino dovrebbero promuovere, nei confronti degli organismi operativi (es. Geni civili, Consorzi di bonifica, provveditorati opere pubbliche.), una fase di aggiornamento tecnico affinchè le richieste di intervento (soprattutto di S.U. e P.L.) rispondano maggiormente agli obiettivi del piano di bacino.

- individuare interventi modello che possano rappresentare un banco di prova per sperimentare e verificare nuove metodologie, con la supervisione dell'Autorità di Bacino, delle Regioni, del Magistrato per il Po. Tra questi interventi appaioni prioritari ad esempio, la realizzazione di casse di espansione, rinaturalizzando aree golenali, il consolidamento di sponde o scarpate con tecniche di ingegneria naturalistica, la creazione di ecosistemi filtro a valle di scarichi di depuratori.

Inquinamento

Il 2005 dovrebbe essere l'anno entro il quale le parti contraenti della Convenzione di Barcellona dovranno eliminare dagli scarichi in mare e nei corsi d'acqua, del bacino idrografico del Mediterraneo le sostanze tossiche, persistenti e bioaccumulabili.

Il risanamento, la tutela e la corretta gestione delle acque sono una priorità fondamentale per una seria politica territoriale volta a garantire la qualità dell'ambiente, della salute pubblica e la salvaguardia di condizioni di vita accettabili per le generazioni future

Per avviare una concreta azione volta alla tutela e al risanamento della risorsa idrica è senza dubbio necessario compiere un salto di qualità che consenta:

- di rendere efficienti i controlli e gli strumenti per far rispettare le normative attualmente vigenti,
- il recepimento e l'attuazione a pieno delle direttive CEE e delle convenzioni internazionali,
- di acquisire i concetti di qualità del corpo idrico ricevente e di carico complessivo annuale degli scarichi.

In particolare il WWF chiede:

- che l'Italia, in accordo con il protocollo LBS (Land Based Sources) della Convenzione di Barcellona, si doti al più presto di un piano per la riconversione delle attività produttive al fine di eliminare le sostanze tossiche, persistenti e bioaccumulabili dagli scarichi e dai cicli produttivi entro il 2005;
- che adotti tutte le misure necessarie per rendere attuate le direttive CEE in materia di acque a tutt'oggi non ancora applicate e per le quali l'Italia ha subito dei provvedimenti dall'Unione europea (direttive 75/440 e 80/778 potabilità; 76/170, balneabilità; 78/659 miglioramento qualità acque fluviali);

- che ristabilisca criteri di giustizia, individuando nuovamente limiti minimi generali (nazionali) per tutti gli scarichi, inclusi quelli delle pubbliche fognature ed in pubbliche fognature, prevedendo sanzioni penali per la loro inosservanza. Questi sono i presupposti necessari per migliorare i controlli da parte delle forze di polizia (es. coordinamento tra i prefetti per creare strutture interforze...), ristabilendo la certezza della sanzione affinchè i responsabili d'inquinamento rispondano adeguatamente di fronte alla legge, avviando anche le procedure per danno ambientale (previsto dalla legge istitutiva del Ministero dell'Ambiente), prevedendo inoltre azioni risarcitorie nei confronti dei danneggiati (dal 1986 non è mai successo!);

- che preveda e favorisca concretamente la possibilità di applicare il potere sostitutivo verso le amministrazioni pubbliche inadempienti;

- che adotti e applichi (o nelle leggi di recepimento delle direttive CEE, come la 78/659 o in una normativa quadro specifica) il concetto di tutela della qualità del corpo idrico ricevente, in funzione degli usi per i quali è destinato;

- che, di nuovo, adotti e applichi, il concetto di carico complessivo annuale e di conseguenza definisca delle misure sanzionatorie differenziate, ad esempio, tra coloro che scaricano in modo puntuale e/o occasionale piuttosto che in modo continuativo.

- che renda al più presto operativa la legge 36/94, detta legge Galli ("Disposizioni in materia di risorse idriche"), da due anni praticamente inapplicata.

Prelievo venatorio e attività del tempo libero

- Divieto dell'attività venatoria nelle zone umide interessate dalla presenza di flusso migratorio. Infatti facendo riferimento alla Legge n° 157/1992 ("Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio"), si chiede semplicemente che vengano poste in essere le condizioni per il rispetto di tale normativa, ricordando che, secondo quanto riportato da estesissima letteratura nazionale ed internazionale, le zone umide contribuiscono alla definizione stessa delle più importanti direttrici migratorie del nostro paese, in quanto aree di sosta e di alimentazione durante lo spostamento dai quartieri di svernamento ai quartieri riproduttivi (e viceversa).

Riportiamo i due articoli di legge in cui si fa riferimento a tale problematica:

Art. 1 comma 5. *Le regioni e le province autonome in attuazione delle citate direttive 79/409/CEE, 85/411/CEE e 91/244/CEE provvedono ad istituire lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, segnalate dall'Istituto nazionale per la fauna selvatica di cui all'art. 7 entro quattro mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge, zone di protezione finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione, conforme alle esigenze ecologiche, degli habitat interni a tali zone e ad esse limitrofi; provvedono al ripristino dei biotopi distrutti e alla creazione di biotopi. Tali attività concernono particolarmente e prioritariamente le specie di cui alla citata direttiva 79/409/CEE, come sosituito dalle citate direttive*

85/411/CEE e 91/244/CEE. In caso di inerzia delle regioni e delle province autonome per un anno dopo la segnalazione da parte dell'istituto nazionale per la fauna selvatica, provvedono con controllo sostitutivo, d'intesa, il Ministro dell'agricoltura e delle foreste e il Ministro dell'ambiente.

Art. 21 comma 2. *Se le regioni non provvedono entro il termine previsto dall'articolo 1, comma 5, ad istituire le zone di protezione lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, il Ministro dell'agricoltura e delel foreste assegna alle regioni stesse novanta giorni per provvedere. Decorso inutilmente tale termine è vietato cacciare lungo le suddette rotte a meno di cinquecento metri dalla costa marina del continente e delle due isole maggiori; le regioni provvedono a delimitare tali aree con apposite tabelle esenti da tasse.*

- Obbligo dell'utilizzo di munizioni che facciano uso di pallini in acciaio in sostituzione di quelli in piombo (cfr. box sul saturnismo).

- Regolamentazione delle attività del tempo libero nelle aree ad elevato valore ornitologico al fine di eliminare il disturbo alle specie durante importanti fasi del loro ciclo biologico.

Gestione faunistica

- Istituzione di osservatori naturalistici regionali tra i cui compiti vi sia il monitoraggio costante dello stato delle Zone Umide.

- Divieto assoluto di immissione di specie faunistiche e floristiche alloctone (ciò vale anche e soprattutto per le immissione ittiche a fini di ripopolamento).

- Realizzazione di programmi di semina ittica che utilizzino specie autoctone in riferimento ai diversi ecotipi.

- Realizzazione di Carte Ittiche da parte delle Amministrazioni al fine di verificare lo Status Biologico delle singole aste fluviali, utilizzando anche il metodo dell'E.B.I. per valutare la qualità biologica del corpo idrico.

- Attivazione di programmi di ricerca, con il coordinamento del Ministero dell'Ambiente e dell'Istituto Nazionale della Fauna Selvatica, volti a valutare l'impatto della fauna ornitica ittiofaga sulle popolazioni ittiche di interesse commerciale,con relativa taratura di programmi di intervento incruenti ed attivazione di procedure di rimborso.
- Divieto di importazione e di commercializzazione di specie acquatiche da compagnia, il cui rilascio in natura, anche se casuale, può causare alterazioni sulle biocenosi acquatiche.

- Impostazione ed attivazione di un programma di intervento con il coordinamento del Ministero dell'Ambiente e dell'Istituto Nazionale della Fauna Selvatica, finalizzato alla gestione della Nutria *Myocastor coypus*.

LE MINACCE ALLA BIODIVERSITÀ DELLE ZONE UMIDE INTERNE AL DELTA DEL PO

Un esempio di come molti tipi diversi di minaccia concorrano al depauperamento delle varie componenti biotiche di una zona umida può essere sintetizzato qui di seguito, nel caso di una delle più importanti aree umide italiane, il Delta del Po (informazioni fornite in gran parte da F. Casale).La **Strada Romea** taglia in due numerosi siti che sono in connessione ecologica tra di loro. La strada viene di conseguenza attraversata da rettili, anfibi, mammiferi e uccelli. L'elevato traffico causa dunque un numero notevole di uccisioni di fauna selvatica. Si segnalano, perché di particolare importanza conservazionistica, le uccisioni di *Emys orbicularis* e *Rana latastei* in località Punta Alberete, valle Mandriole. L'**inquinamento delle acque da concimi e fitofarmaci usati in agricoltura** causa un notevole aumento del carico dei nutrienti con fenomeni di anossia ed eutrofizzazione, che favoriscono l'esplosione numerica anomala di alcune specie animali e vegetali, e la riduzione di altre. L'**inquinamento atmosferico e il riscaldamento delle acque** da parte della Centrale termoelettrica di Porto Tolle, sita nel cuore del Delta, che reimmette le acque prelevate al Po a temperature più calde, sono un altro problema. L'inquinamento atmosferico crea un impatto sulla biodiversità difficile da valutare con precisione. L'**Inquinamento delle acque a causa degli scarichi civili non precedentemente trattati** è anch'esso fonte di ulteriore eutrofizzazione. La **gestione idraulica dei livelli dell'acqua nelle Valli** viene svolta senza tenere in considerazione la presenza di specie nidificanti che in tal caso si troverebbero con nidi allagati (aumento del livello delle acque) o, viceversa, indifesi dagli attacchi dei predatori terrestri come la Volpe, *Vulpes vulpes* (abbassamento del livello delle acque). Il **saturnismo**, causato dalla concentrazione al suolo di pallini di piombo da caccia, è un problema grave per i trampolieri e gli anatidi, in quanto l'ingestione di appena due pallini può provocare la morte di un individuo. Sono state riscontrate concentrazioni molto alte di pallini da caccia in corrispondenza di appostamenti fissi all'interno di Aziende Faunistico Venatorie, oltre che nell'intera area del Delta dove è permessa la caccia. La **caccia**, oltre a rappresentare una minaccia diretta sull'avifauna acquatica, è anche una notevole fonte di disturbo nei confronti di tutte le specie. In tutto il territorio del Delta, ma soprattutto nel delta Veneto, la gran parte delle aree umide è destinata ad Aziende Faunistico Venatorie vallive. La **raccolta di frutti del sottobosco** (funghi, tartufi ed asparagi) e altra flora (*Limonium*) viene svolta soprattutto nelle pinete presso Ravenna. Purtroppo in molti casi essa viene effettuata a livello industriale, mediante l'utilizzo di rastrelli ed altri strumenti che danneggiano il sottobosco, devastando la flora e disturbando la fauna, soprattutto minore. Il **disturbo antropico sulle spiagge e sugli scanni** è elevato nel periodo primaverile-estivo. Queste aree vengono raggiunte direttamente quando sono connesse alla terraferma, o con barconi turistici in caso contrario. La massiccia presenza di gente è una forte causa di disturbo per la nidificazione del Fraticello (*Sterna albifrons*) del Fratino (*Charadrius alexandrinus*) e della Beccaccia di mare (*Hematopus ostralegus*), tutti uccelli che covano sul terreno. L'**inquinamento delle acque causato dagli allevamenti intensivi del pesce** è dovuto principalmente all'elevato utilizzo di mangime, che si accumula sul fondo creando eutrofizzazione. La **canalizzazione dei corsi d'acqua** è stata effettuata a scopi di bonifica e per gestire più facilmente i livelli delle acque. Essa ha distrutto aree golenali, anse e lanche di elevato valore naturalistico. Le **botti da caccia aperte**, che si trovano soprattutto nelle valli e nelle piallasse, sono vere e proprie trappole per i pulcini di Sterna (*Sterna hirundo*) e Fraticello, che vi cadono dentro. Infine la **distruzione dei nidi di Albanella minore** (*Circus pygargus*), un rapace che nidifica nei campi, a causa delle pratiche agricole è ancora da verificare, ma poiché c'è una importante concentrazione di coppie nella valle del Mezzano, area bonificata ed intensamente coltivata, il rischio è reale.Il calo dell'avifauna acquatica svernante nell'area, soprattutto Folaghe (*Fulica atra*), Morette (*Aythya fuligula*) e Fischioni (*Anas penelope*) è ben documentato, e sembra direttamente correlato al calo numerico delle comunità bentoniche, dovuto alla quasi scomparsa delle macrofite, sostituite da alghe planctoniche, oltre che a molte delle suddette cause (Boldreghini et al., 1992).

BIBLIOGRAFIA

- *AAVV*: 1989. Patterns of plants species richness along riverbanks. Ecology 70 (1): 77-84.
- *Alessio G., Baldaccini G.N., Bianucci P., Duchi A. & Esteban Alonso J.* 1994. Fauna ittica e livello trofico del Lago di Massaciuccoli: dati preliminari. In Cenni M. (a cura di). Eutrifizzazione del Lago di Massaciuccoli. Atti Conv. Massarosa, Dic. 1992. Parco Naturale Migliarino - San Rossore - Massaciuccoli, Pisa: 167-180.
- *Amori G., Angelici F.M., Frugis S., Gandolfi G., Groppali R., Lanza B., Relini G. & Vicini G.* 1993. Vertebrata. In Minelli A., Ruffo s. & La Posta S. (Eds.). Checklist delle specie della fauna italiana, 110. Calderini, Bologna.
- *Andreucci A., Boldreghini P., Rizzi E., Rizzoli M. & Tinarelli R.* 1990. Uccelli ittiofagi, una convivenza possibile. Agricoltura 18, 12: 22-24.
- *Anon.* 1994. International technical meeting on *Oxyura leucocephala* and *Oxyura jamaicensis* in the Paleartic Region. Conclusion and recommendations. Cordoba (Andalusia, Spain) 29-30 September 1994.
- *Anstey S.*, 1989. The status and conservation of the White-headed Duck, *Oxyura leucocephala*. IWRB Special Publ. No. 10. Slimbridge, UK.
- *Baccetti N.* 1995. Revisione delle catture italiane di una specie giunta all'orlo dell'estinzione: *Numenius tenuirostris* (*Aves, Scolopacidae*).Ric. Biol. Selvaggina 94: 1-18.
- *Baldaccini G.N. & Bianucci P.* 1994. Prime considerazioni sulla ecologia e sulla struttura delle componenti zooplantonica e macrobentonica nel bacino del Massaciuccoli. In Cenni M. (a cura di). Eutrifizzazione del Lago di Massaciuccoli. Atti Conv. Massarosa, Dic. 1992. Parco Naturale Migliarino - San Rossore - Massaciuccoli, Pisa: 125-151.
- *Bellrose F.C.* 1959. Lead poisoning as a mortality factor in waterfowl populations. Ill. Nat. Hist. Surv. Bull. 27: 235-288.
- *Bisol P.M.* 1992. La perdita di diversità biologica in ambienti costieri. Casi di studio. In Melandri G. & Conte G. Ambiente Italia '92: 146-153.
- *Boldreghini P., Santolini R., Casini L. & Montanari F.L.* 1992. Wintering waterfowl and wetland change in the Po Delta. In Finlayson C.M., Hollis G.E. & Davis T.J. (Eds.). Managing Mediterranean wetlands and their birds. Proc. Symp., Grado, Italy, 1991. IWRB Spec. Publ. No. 20, Slimbridge, UK: 188-193.
- *Casale F.* 1994. A management plan for a protected wetland of international importance: Palude Brabbia. EAEME European postgraduate programme 1993/1994 in environmental management, Bruxelles, Belgium.
- *Chelini A.* 1982. Considerazioni sugli effetti dell'attività di bonifica nei confronti delle zone umide, specialmente per quanto riguarda la loro funzione di habitat di alcuni uccelli acquatici nelle regioni del centro - nord (1861/1981). Atti Conv. F.I.D.C. - Venezia: 67-78.
- *Corre J.J.* 1989. Implication of climatic change for the Gulf of Lion. UNEP, OCA/PAC, Nairobi, Report WG 2/5.

- *Davis T.J.* 1994. The Ramsar Convention Manual. Ramsar Convention Bureau, Gland. Switzerland.
- *De Maria G.* 1992. Inventario delle zone umide del territorio italiano. Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato. Roma.
- *DGXVII-UE* (Directorate General for Energy). 1994. Annual Energy review 1993. EC, Bruxelles, Belgium.
- *Diamond A.W.* 1989. Impacts of acid rain on aquatic birds. Environ. Monit. Assess. 12 (3): 245-254.
- *FAO* (Food and Agricolture Organization). 1994. Yearbook 1993, Fertilizer. FAO, Roma.
- *Fernandez L., Freire J. & Gonzalez-Gurriaran E.* 1991. Actividad alimentaria de *Liocarcinus arcuatus* (*Brachyura: Portunidae*) en la Ria de Arosa (Galicia, NW Espana). Boletìn del Instituto Español de Oceanografia 17: 139-146.
- *Ferri M.* 1991. I passaggi per i pesci. In AAVV. Tutela e gestione degli ambienti fluviali. WWF, Serie Atti e Studi 8: 105-121.
- *Finlayson C.M.* 1992. Management and conservation of peat bogs, flood-plains and fish ponds in Central and Eastern Europe. In Finlayson C.M. (Ed.). Integrated management and conservation of wetlands in agricultural and forested landscapes. IWRB Spec. Publ. No. 22. Slimbridge, UK: 88-93.
- *Floris E.* in stampa. Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* breeding on the Sardinian cliffs. Italy. In Baccetti N. (Ed.) Proc. European Conference on Cormorant, Bologna 1995. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XXVII.
- *Focardi S., Leonzio C. & Fossi C.* 1988. Variations in Polychlorinated Biphenyl composition in eggs of Mediterranean water birds in relation to their position in the food chain. Environm. Pollut. 52 (4): 243-255.
- *Gandolfi G., Zerunian S., Torricelli P. & Marconato A.* 1991. I pesci delle acque interne italiane. Ministero dell'Ambiente - Unione Zoologica Italiana. Istituto Poligraf. dello Stato, Roma.
- *Ghetti P.F.* 1986. Manuale di applicazione. I macroinvertebrati nell'analisi dei corsi d'acqua (indice biotico: E.B.I. modif.). Provincia autonoma di Trento - Staz. Agr. For. - Serv. Protez. Ambiente, Trento.
- *Gretton A.* 1991. The ecology and conservation of the Slender-billed Curlew (*Numenius tenuirostris*). ICBP Monographs No. 6., Gland, Switzerland.
- *Grinnel G.B.* 1894. Lead poisoning. Forest and Stream 42: 117-118.
- *Hafner H. & Fasola M.* 1992. The relationship between feeding habitat and colonially nesting Ardeidae. In Finlayson C.M., Hollis G.E. & Davis T.J. (Eds.). Managing Mediterranean wetlands and their birds. Proc. Symp., Grado, Italy, 1991. IWRB Spec. Publ. No. 20, Slimbridge, UK: 194-201.

- *Hall R.J., Haseltine S.D. & Geissler P.H.* 1989. Monitoring contaminant exposure: relative concentrations of organochlorines in three tissues of American Black Ducks. Environ. Monit. Assess. 13 (1): 11-19.
- *Hernàndez L.M., Rico M.C., Gonzàlez M.J., Montero M.C. & Fernàndez M.A.* 1987. Residues of Organochlorine chemicals and concentrations of heavy metals in Ciconiformes eggs in relation to diet and habitat. Environ. Sci. Health Part B. Pestic. Food Contam. Agric. Wastes 22 (2): 245-258.
- *Hollis T.* 1992. The causes of wetland loss and degradation in the Mediterranean. In Finlayson C.M., Hollis G.E. & Davis T.J. (Eds.). Managing Mediterranean wetlands and their birds. Proc. Symp., Grado, Italy, 1991. IWRB Spec. Publ. No. 20, Slimbridge, UK: 83-90.
- *Houghton J.T., Jenkins J.G & Ephramus J.J.* (Eds.). 1990. Climate change: the IPCC Assessment. Univ. of Cambridge Press, Cambridge, UK.
- *Hudson R.* 1976. Ruddy Ducks in Britain. Brit. Birds 69: 132-143.
- *IWRB.* 1993. Summary and reccommendations of the International *Oxyura jamaicensis* workshop. Arundel, EEC (UK) 1-2 March 1993.
- *Johnson A.* 1992. The West Mediterranean population of Greater Flamingo: is it at risk? In Finlayson C.M., Hollis G.E. & Davis T.J. (Eds.). Managing Mediterranean wetlands and their birds. Proc. Symp., Grado, Italy, 1991. IWRB Spec. Publ. No. 20, Slimbridge, UK: 215-219.
- *Klein M.L., Humphrey S.R. & Percival H.F.* 1995. Effects of ecotourism on distribution of waterbirds in a wildlife refuge. Conserv. Biol. 9 (6): 1454-1465.
- *Lapini L. & Scaravelli D.* 1993. Primi dati sul Topo muschiato (*Ondatra z. zibethicus* L. 1776) nell'Italia Nord orientale (*Mammalia, Rodentia, Arvicolidae*). In Spagnesi: & Randi E. (Eds.). Atti VII Convegno dell'Associazione Alessandro Ghigi per la Biologia e la Conservazione dei Vertebrati. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XXI: 249-252.
- *Lussana Grasselli E.* 1982. Le zone umide in Italia, ieri e oggi (1861-1981). Atti Conv. F.I.D.C. - Venezia: 17-61.
- *Manaud F., Deslou-Paoli J.M., Pichot P., Juge C., Hussenot J., Buchet V., Bodoy A., Le Mao P. & Mauvais J.L.* 1992. Aquaculture en marais et lagune. Equinoxe, vol. 42: 10-26.
- *Mazoldi* P. 1987. Contributo alla conoscenza dei Coleotteri idroadefagi delle lanche del Basso corso del fiume Oglio. Natura Bresciana, Ann. Mus. Civ. St. Nat. Brescia, 23 (1986): 183-238.
- *MedWet Secretariat.* 1995. A proposal for a National Plan for Italy's wetlands. MedWet Newsletter N. 5: 11.
- *Meschini E. & Frugis S.* (Eds.). 1993. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XX: 1-344.
- *Musi F., Perco F. & Utmar P.* 1992. Loss, restoration and management of wetlands in Friuli-Venezia Giulia, North-Eeastern Italy. In Finlayson C.M., Hollis G.E. & Davis T.J. (Eds.). Managing Mediterranean wetlands and their birds. Proc. Symp., Grado, Italy, 1991. IWRB Spec. Publ. No. 20, Slimbridge, UK: 257-261.

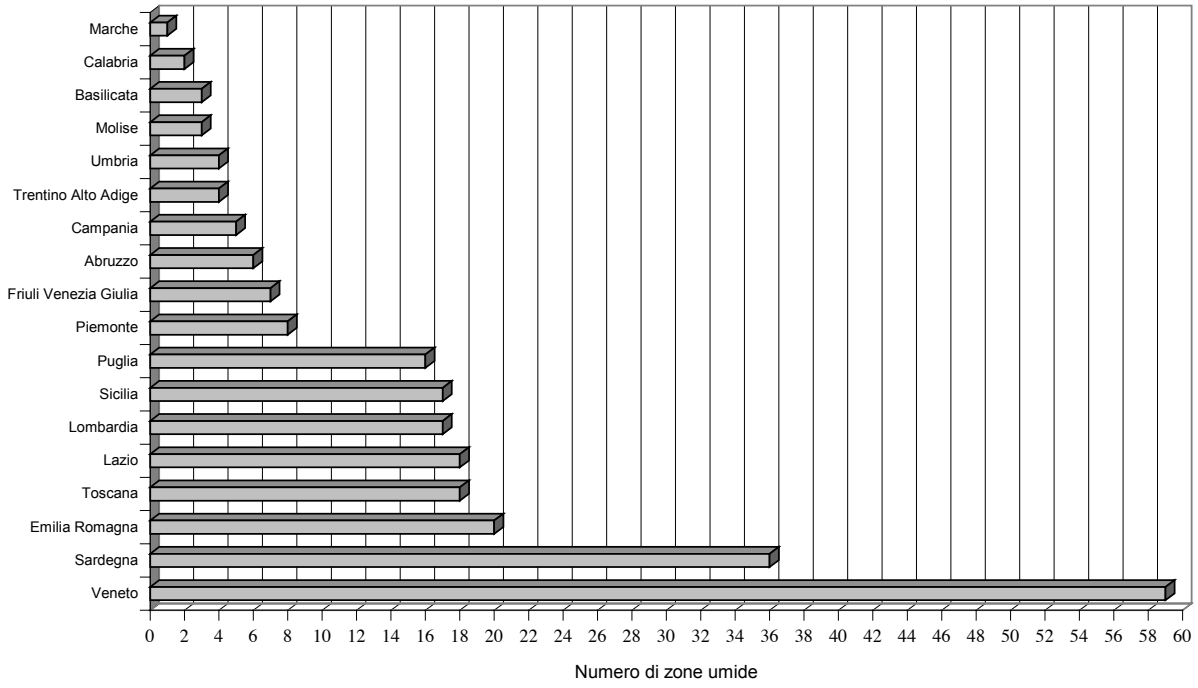
- *Nardi P.A. & Bernini F.* 1993. La diffusione di *Silurus glanis* L. (*Osteichthyes, Siluridae*) nel tratto pavese dei fiumi Po e Ticino. In Spagnesi : & Randi E. (Eds.). Atti VII Convegno dell'Associazione Alessandro Ghigi per la Biologia e la Conservazione dei Vertebrati. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XXI: 231-237.
- *New T.R.* 1995. Introduction to invertebrate conservation biology. Oxford Univ. Press, Oxford, UK.
- *Pain D.J.* 1992a. Lead poisoning in waterfowl: summary of national reports. In Pain D.J. (Ed.). Lead poisoning in waterfowl. Proc. IWRB Wrkshop - Brussels June 1991. IWRB Spec. Publ. No. 16, Slimbridge, UK: 86-94.
- *Pain D.J.* 1992b. Lead poisoning in birds: a southern European perspective. In Finlayson C.M., Hollis G.E. & Davis T.J. (Eds.). Managing Mediterranean wetlands and their birds. Proc. Symp., Grado, Italy, 1991. IWRB Spec. Publ. No. 20, Slimbridge, UK: 109-114.
- *Pareto R.* 1865. Sulle bonifiche risaie ed irrigazioni del Regno di Italia. Ministero dell'Agricoltura, Industria e Commercio.
- *Pearce F. & Crivelli A.J.* 1994. Characteristics of Mediterranean wetlands. Publication MedWet/Tour du Valat No. 1. Tour du Valat, Arles, France.
- *Pearce P.A., Elliot J.E., Peakall D.B. & Norstrom R.J.* 1989. Organochlorine contaminants in eggs of seabirds in the Northwest Atlantic. Environ. Pollut. 56 (3): 217-235.
- *Perco F. & Perco F.* 1992. Waterfowl hunting pressure and regulations in Italy with special reference to the lagoons of the upper Adriatic. In Finlayson C.M., Hollis G.E. & Davis T.J. (Eds.). Managing Mediterranean wetlands and their birds. Proc. Symp., Grado, Italy, 1991. IWRB Spec. Publ. No. 20, Slimbridge, UK: 23-27.
- *Perco F., Leonzio C., Focardi S., Fossi C. & Renzoni A.* 1983. Intossicazione da piombo di due Cigni reali della Laguna di Marano (Nord-Est Italia). Avocetta 7: 105-116.
- *Pineau O.* 1992. The decline of a breeding population of Kentish Plover in a French Mediterranean resort. In Finlayson C.M., Hollis G.E. & Davis T.J. (Eds.). Managing Mediterranean wetlands and their birds. Proc. Symp., Grado, Italy, 1991. IWRB Spec. Publ. No. 20, Slimbridge, UK: 122-124.
- *Pirola A. & Rossetti A.* 1974. Polygono-Xantheum italici associazione nova. Vegetazione di greto del corso medio del fiume Reno (Bo). Not. Fitosoc., 8: 15-27.
- *Pirone G.* senza anno. La vegetazione fluviale: situazione e rapporti con la degradazione in Abruzzo.
- *Quick M.P. & Hogg R.A.* 1990. Triazophos poisoning in goslings. Vet. Rec. 127: 40-41.
- *Ragionieri L., Mongini E. & Baldaccini N.E.* 1991. Problemi di conservazione dei siti di nidificazione del Topino *Riparia riparia*. In S.R.O.P.U. (Red.). Atti V Conv. ital. Orn. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XVII: 377-379.
- *Rallo G.* 1992. Use and conservation of saltmarsh wetlands in the Northern Adriatic: an example of integrated management. In Finlayson C.M., Hollis G.E. & Davis T.J. (Eds.). Managing Mediterranean wetlands and their birds. Proc. Symp., Grado, Italy, 1991. IWRB Spec. Publ. No. 20, Slimbridge, UK: 141-143.

- *Rallo G. & Pandolfi M.* (a cura di). 1988. Le zone umide del Veneto. Regione Veneto & Franco Muzio Editore, Padova, Italia.
- *Ramsar Bureau*. 1990. Directory of wetlands of international importance. Ramsar Convention Bureau, Gland. Switzerland.
- *Rose P.M. & Scott D.A.* 1994. Waterfowl population estimates. IWRB Publ. No. 29, Slimbridge, UK.
- *Rosecchi E. & Charpentier B.* 1995. Aquaculture in lagoon and marine environments. MedWet/Tour du Valat. Tour du Valat, Arles, France.
- *Rossi R., Trisolini R., Rizzo M.G., Dezfuli B., Franzoi P. & Grandi G.* 1991. Biologia ed ecologia di una specie alloctona, il siluro (*Silurus glanis* L.) (*Osteichthyes, Siluridae*) nella parte terminale del fiume Po. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. Civ. St. Nat., Milano 132 (7): 69-87.
- *Rufino R. & Neves R.* 1992. The effects on wader populations of the conversion of salinas into fish farms. In Finlayson C.M., Hollis G.E. & Davis T.J. (Eds.). Managing Mediterranean wetlands and their birds. Proc. Symp., Grado, Italy, 1991. IWRB Spec. Publ. No. 20, Slimbridge, UK: 177-182.
- *Sansoni G.* 1991. Il mappaggio biologico (E.B.I.). In AAVV. 1991. Tutela e gestione degli ambienti fluviali. WWF, Serie Atti e Studi, 8: 41-50.
- *Scharenberg W.* 1991. Cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*) as bioindicators for Polychlorinated Bibhenyls. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 21 (4): 536-540.
- *Serra L. Baccetti N. & Zenatello M.* 1995. Slender-billed Curlew wintering in Italy. Birding World 8: 295-299.
- *Serpieri A.* 1957. La Bonifica nella storia e nella dottrina. Edizioni Agricole, Bologna.
- *Sestini G.* 1992. The consequences of climatic change for Mediterranean coastal lagoons. In Finlayson C.M., Hollis G.E. & Davis T.J. (Eds.). Managing Mediterranean wetlands and their birds. Proc. Symp., Grado, Italy, 1991. IWRB Spec. Publ. No. 20, Slimbridge, UK: 91-96.
- *Skinner J. & Zalewski S.* 1995. Functions and values of Mediterranean wetlands. Tour du Valat/MedWet Special Publ. No. 2. Tour du Valat, Arles, France.
- *Sparling D.W.* 1990. Acid precipitation and food quality: inhibition of growth and survaival in Black Ducks and Mallards by dietary Aluminium, Calcium and Phosphorus. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 19 (3): 457-463.
- *Spina F., Bendini L. & Montemaggiori A.* 1992. Distribuzione delle ricatture di uccelli inanellati all'estero ai fini della definizione delle rotte di migrazione. Elaborazione sez. II INFS: 1 - 4 ed Allegati 1 - 5, 149 pp.
- *Spreafico E.* 1992. Limits and perspectives on coastal aquaculture. In Finlayson C.M., Hollis G.E. & Davis T.J. (Eds.). Managing Mediterranean wetlands and their birds. Proc. Symp., Grado, Italy, 1991. IWRB Spec. Publ. No. 20, Slimbridge, UK: 144-146.
- *Tamisier A.* 1985. Hunting as a key environmental parameter for the Western Palearctic duck populations. Wildfowl 36: 95-103.

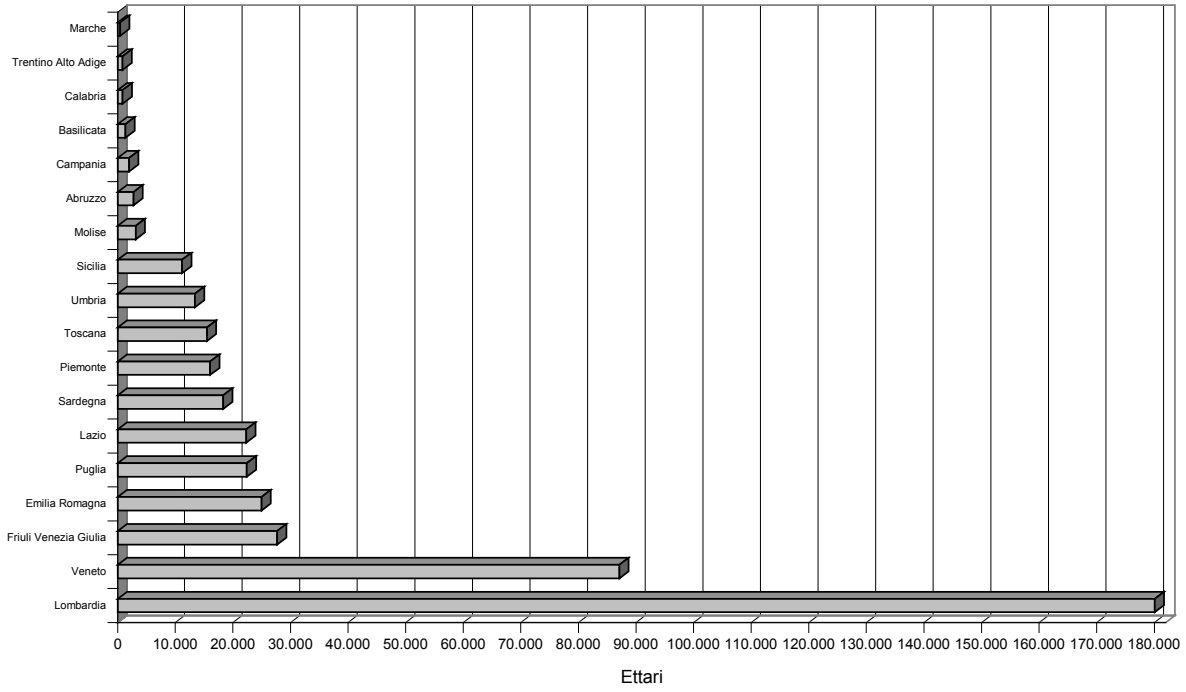
- *Tinarelli R. & Baccetti N.* 1989. Breeding waders in Italy. Wader Study Group Bulletin 56: 7-15.
- *Tucker G.M. & Heath M.F.* 1994. Birds in Europe: their conservation status. BirdLife International (BirdLife Conservation Series no. 3), Cambridge, UK.
- *Urdiales C. & Pereira J.* 1994. [Identification key of *O. jamaicensis, O. leucocephala* and their hybrids]. ICONA, Madrid, Spain.
- *Urquhart Pratesi W. & Montemaggiori A.* 1995. Italy. In Hecher N. & Tomàs Vives P. (Eds). The status of wetlands inventories in the Mediterranean region. IWRB/ICN. IWRB Publication No. 38, Slimbridge, UK: 50-57.
- *US Fish and Wildlife Service*. 1986. Use of lead shot for hunting migratory birds in the United States. U.S. Dept. of the Interior Fish and Wildlife Service. Washington D.C., USA.
- *Van Roomen M. & Madsen J.* 1991. Waterfowl and agricolture: review and future perspective of the crop damage conflict in Europe. IWRB Special Publ. No. 21, Slimbridge, UK.
- *Van Vessem J., Moser M. & Rose P.* 1992. Wintering waterfowl in the Mediterranean region and the effects of wetland loss and degradation. In Finlayson C.M., Hollis G.E. & Davis T.J. (Eds.). Managing Mediterranean wetlands and their birds. Proc. Symp., Grado, Italy, 1991. IWRB Spec. Publ. No. 20, Slimbridge, UK: 169-176.
- *Velatta F. & Ragni B.* 1991. La popolazione di Nutria (*Myocastor coypus*) del Lago Trasimeno. Consistenza, struttura e controllo numerico. In Spagnesi M. & Toso S. (Eds.). Atti del II Convegno Nazionale dei Biologi della selvaggina. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XIX: 311-326.
- *Viaroli P.* 1992. Eutrophication of the Po Delta lagoons: evolution and prospects for restoration. In Finlayson C.M., Hollis G.E. & Davis T.J. (Eds.). Managing Mediterranean wetlands and their birds. Proc. Symp., Grado, Italy, 1991. IWRB Spec. Publ. No. 20, Slimbridge, UK: 159-164.
- *Vigorita V., Movalli P.A. & Sangiorgi E.* 1994. I metalli pesanti Hg, Pb, Cd, Cr, nelle uova di Svasso maggiore (*Podiceps cristatus*) nidificante nel Lago di Varese. In Atti del VI Conv. ital. Ornitol. Torino 8-11 Ottobre 1991. Museo Reg. Sci. Nat., Torino: 545.
- *World Resources Institute*. 1994. World resources 1994-95. New York, USA.
- *Xavier R., Petrix J. & Jover L.* 1992. PCB and DDT contamination of Heron eggs in the Ebro Delta, Spain. In Finlayson C.M., Hollis G.E. & Davis T.J. (Eds.). Managing Mediterranean wetlands and their birds. Proc. Symp., Grado, Italy, 1991. IWRB Spec. Publ. No. 20, Slimbridge, UK: 115-117.
- *Zahran M.A., El Demerdahs M.A. & Mashaly J.A.* 1990. Vegetation types of the deltaic Mediterranean coast of Egypt and their environment. J. Veg. Sci., 1: 305-310.
- *Zullini A.* 1988. The ecology of Lambro river. Riv. Idrob., 27, 1: 39-58.

ALLEGATI: GRAFICI E TABELLE

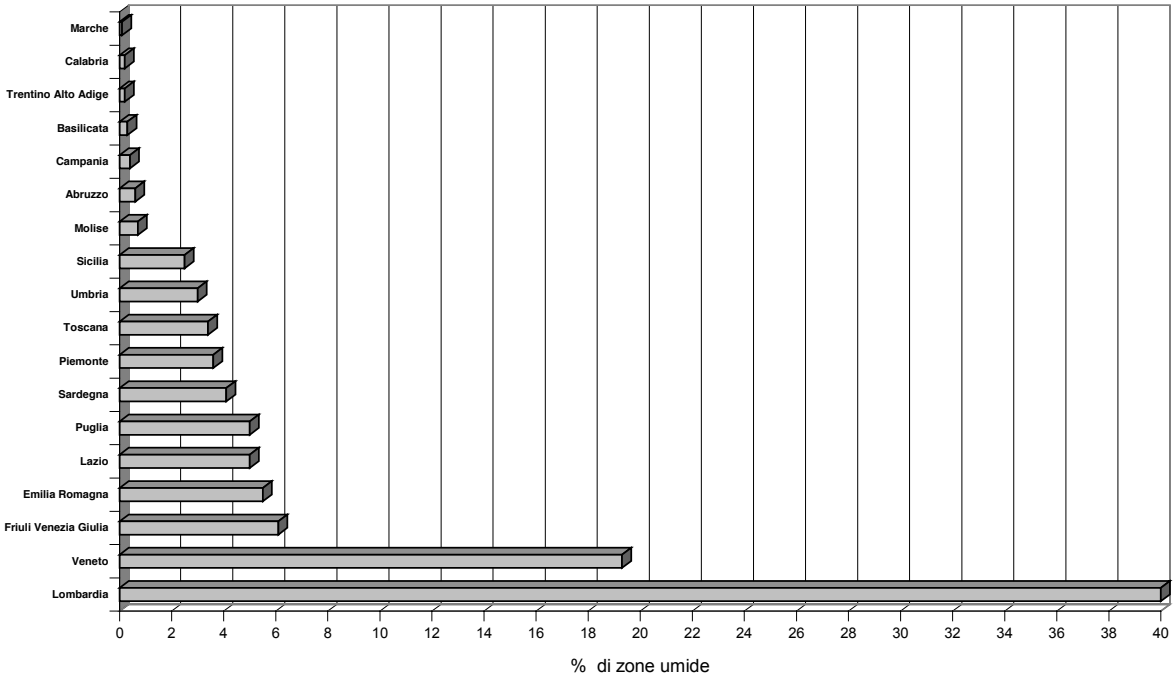
Numero di zone umide italiane di importanza nazionale ed internazionale. Dati suddivisi per regioni.



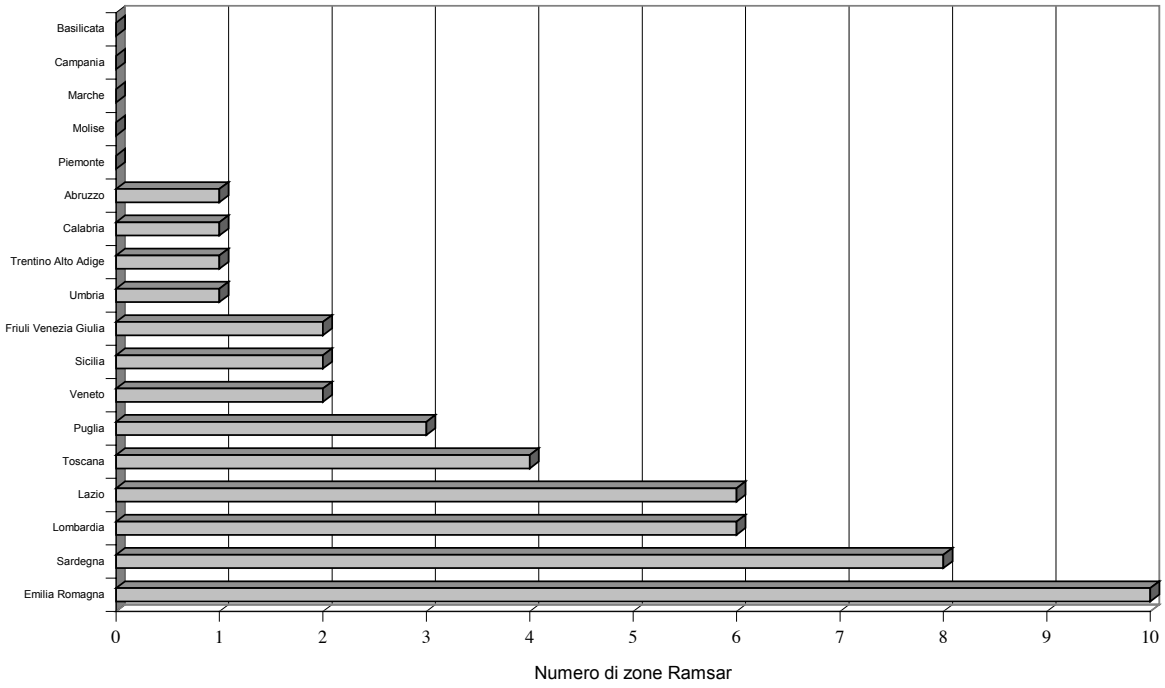
Ettari di zone umide italiane di importanza nazionale ed internazionale. Dati suddivisi per regioni.



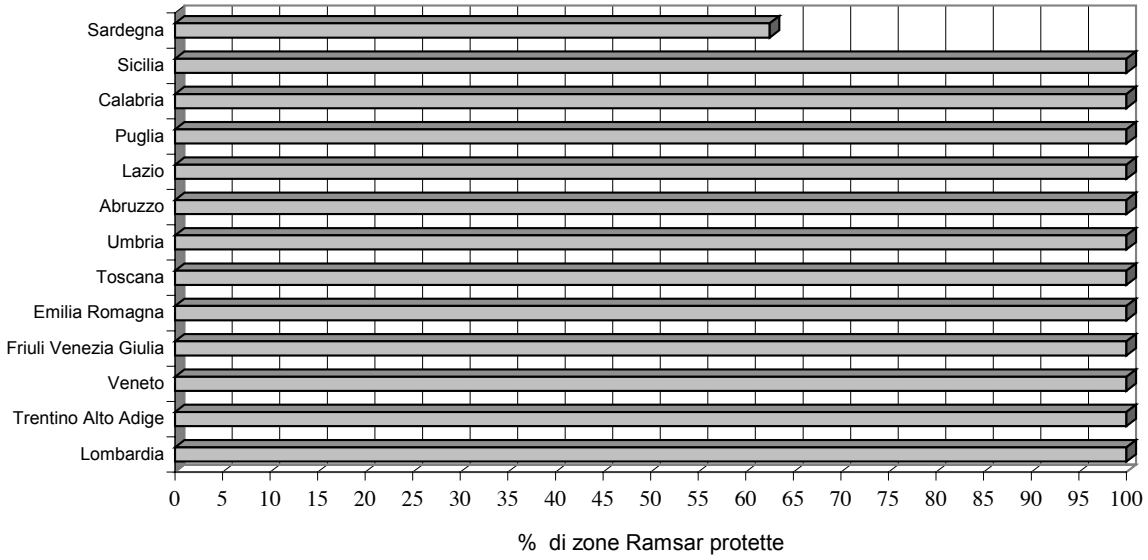
Percentuale di superficie delle zone umide di importanza nazionale ed internazionale spettanti alle diverse regioni sul totale nazionale.



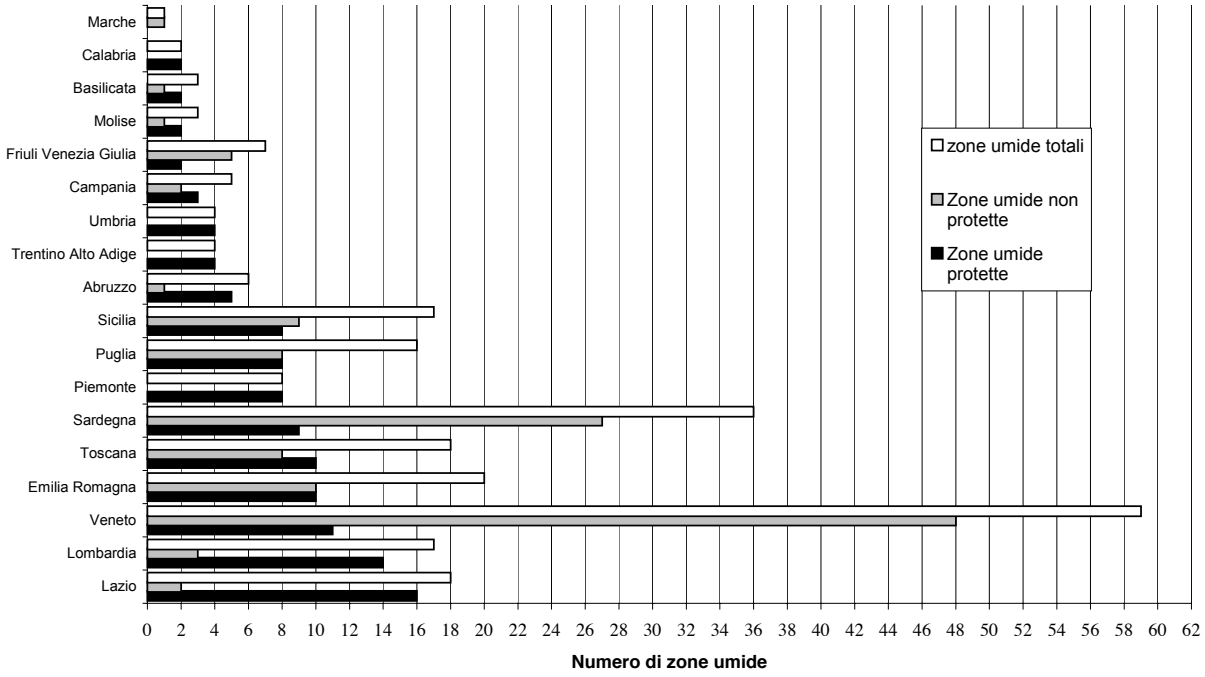
Numero di zone Ramsar in Italia, suddivise per regioni.



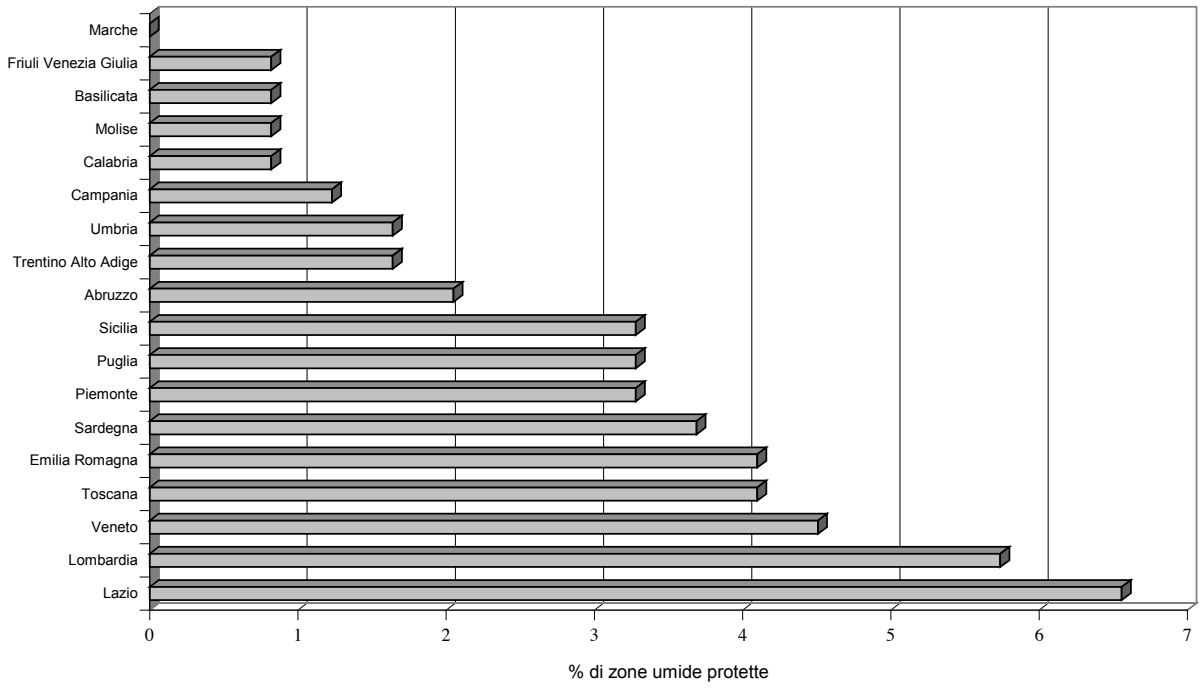
Percentuale di zone Ramsar protette sul totale delle zone Ramsar individuate per regione



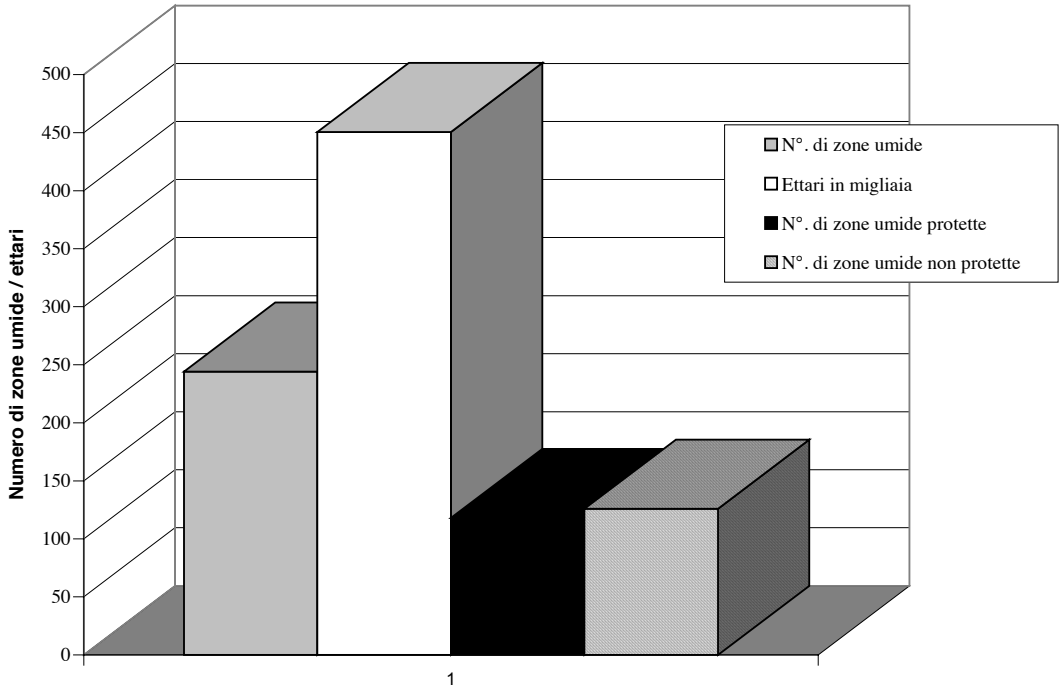
Numero di zone umide di interesse nazionale ed internazionale protette, non protette e totali, suddivise per regioni.



Percentuali di zone umide protette di interesse nazionale ed internazionale sul totale nazionale. Dati suddivisi per regioni.



Numero di zone umide italiane di importanza nazionale ed internazionale suddivise per regioni



Criteri adottati per la stesura dell'elenco: sono inserite le z.u. riportate nell'inventario del Ministero dell' Ambiente e quelle riportate dall'INFS, che ospitano nel corso dell'inverno più di 500 individui di Anatidae e *Fulica atra*

Elenco delle Zone Umide d'importanza internazionale e nazionale	*Provincia/e*	*Estensione in ha*	*Protezione*	
PIEMONTE				
Parco Naturale Lame del Sesia	NO	934	SI	
Lago di Viverone	VC	578	SI	
Riserva Naturale del Baraccone	TO	170	SI	
Oasi di Crava e Morozzo	CN	286	SI	
Lago di Candia	TO	687	SI	
Fiume Po (sistema delle aree protette tra Moncalieri-T. Scrivia)	TO, AL	12.800	SI	
Lago Parco Racconigi	CN	200	SI	
Laghi di Avigliana	TO	410	SI	
Totale		**16.065**	**8**	**0**
LOMBARDIA				
Torbiere d'Iseo	**BS**	**324**	**SI**	
Pian di Spagna - Lago di Mezzola	**CO**	**1.740**	**SI**	
Palude Brabbia	**VA**	**459**	**SI**	
Palude di Ostiglia	**MN**	**123**	**SI**	
Valli del Mincio	**MN**	**1.081**	**SI**	
Isola Boscone	**MN**	**201**	**SI**	
A.F.V. Rosasco	PV	414	SI	
Oasi Le Bine	CR,MN	20	SI	
Lago di Garda	BS, MT	28.100		NO
Lago d'Iseo	BG,BS	6.500		NO
Fiume Ticino (Parco del Ticino)	VA,MI,PV	90.640	SI	
Fiume Adda (Parco dell'Adda nord)	BG,CO,MI	5.580	SI	
Fiume Adda (Parco dell'Adda sud)	CR,MI	23.600	SI	
Laghi di Mantova	MN	non conosciuta	SI	
Palude Loja	PV	16	SI	
Lago di Sartirana Lomellina	PV	100	SI	
Lago Maggiore	VB, VR, NO	21.200		NO
Totale		**180.098**	**14**	**3**
TRENTINO ALTO ADIGE				
Lago di Tovel	**TN**	**37**	**SI**	
Lago di Caldaro	BZ	140	SI	
Lago di Levico	TN	115	SI	
Lago di Caldonazzo	TN	563	SI	
Totale		**855**	**4**	**0**
VENETO				
Delta del Po: Valle Boccavecchia	RO	328		NO
Delta del Po: Valle Cà Zuliani	RO	573		NO
Delta del Po: Valle San Carlo	RO	506		NO
Delta del Po: Valle Sacchetta	RO	608		NO
Delta del Po: Valle Bagliona	RO	670		NO
Delta del Po: Valli Cà Pisani - Cà Pasta	RO	870		NO
Delta del Po: Valle San Leonardo	RO	375		NO
Delta del Po: Valli Moraro - Cannocchione	RO	712		NO

Elenco delle Zone Umide d'importanza internazionale e nazionale	*Provincia/e*	*Estensione in ha*	*Protezione*	
Delta del Po: Valle Ripiego	RO	335		NO
Delta del Po: Sacca di Scardovari e Bottonera	RO	4.500	SI	
Delta del Po: Ambiti del Delta del Po	RO	7.000	SI	
Vincheto di Cellarda	**BL**	**99**	**SI**	
Laguna di Venezia: Valle Averto	**VE**	**500**	**SI**	
Laguna di Venezia: Valle Zappa	VE	350		NO
Laguna di Venezia: Valle Millecampi	VE, PD	1.608		NO
Laguna di Venezia: Laguna di Bibione e Caorle	VE	7.800		NO
Laguna di Venezia: Valle Figheri	VE	420		NO
Laguna di Venezia: Valle Contarina	VE	350		NO
Laguna di Venezia: Valle Dragojesolo	VE	1.100		NO
Laguna di Venezia: Valle Cavallino	VE	350		NO
Laguna di Venezia: Valle Dogado	VE	1.700		NO
Laguna di Venezia: Foce del Piave	VE	170		NO
Lago di Garda (fascia sud-orientale)	VR	8.900		NO
Lago di S. Croce	RO	1.000		NO
Lago di Busche	BL	non conosciuta		NO
Ambito del Piave in Val Belluna	BL	non conosciuta		NO
Valle Cannelle	RO	213		NO
Valle Passarella	RO	171		NO
Valle Morosina	RO	308		NO
Valle Spolverina	RO	non conosciuta		NO
Valle Segà	RO	580		NO
Laguna di Caleri	RO	1.150		NO
Valle Capitania	RO	233		NO
Valle Vallesina	RO	58		NO
Valle Veniera	RO	267		NO
Valle Sagreda	RO	334		NO
Valle Pozzatini	RO	300		NO
Laguna Vallona	RO	890		NO
Valle Scannarello	RO	305		NO
Valle Paluà	RO	239		NO
Relitto di Valle Bonello	RO	35		NO
Bonello Ca' Zuliani	RO	14	SI	
Laguna Falconera e bacino del canale Pordelio	VE	1.085	SI	
Laguna superiore di Venezia	VE	12.875		NO
Valle Paleazza	VE	287	SI	
Valle Olivara	VE	65	SI	
Valle Liona	VE	145	SI	
Valle di Lio Maggiore	VE	140	SI	
Valle Fosse	VE	172	SI	
Valle Grassabò	VE	1.087		NO
Valle Perini	VE	334		NO
Laguna Medio-Inferiore di Venezia	VE	16.700		NO

Elenco delle Zone Umide d'importanza internazionale e nazionale	*Provincia/e*	*Estensione in ha*	*Protezione*	
Laguna viva tra canale Malamocco, Marghera e Giudecca	VE	6.000		NO
Valle Pierimpiè	VE	455		NO
Valle Cornio Basso	VE	183		NO
Valle Cornio Alto	VE	80		NO
Valle Serraglia	VE	437		NO
Cassa di colmata D/E	VE	752		NO
Cassa di colmata B	VE	385		NO
Totale		**87.103**	**13**	**48**
FRIULI-VENEZIA GIULIA				
Marano Lagunare - Foci dello Stella e territori limitrofi	**UD, GO**	**15.850**	**SI**	
Valle Cavanata	**GO**	**243**	**SI**	
Foci Tagliamento - Porto Buso	UD	2.760		NO
Porto Buso - Grado	GO	2.500		NO
Grado - Foci dell'Isonzo	GO	3.100		NO
Foci dell'Isonzo - Foci del Timavo	GO	1.300		NO
Isola della Cona	GO	1.134		NO
Laghi di Doberdò e Pietrarossa e Palude Sablici	GO	799		NO
Totale		**27.686**	**2**	**5**
EMILIA ROMAGNA				
Punte Alberete	**RA**	**480**	**SI**	
Valle Santa	**FE**	**261**	**SI**	
Sacca di Bellocchio	**RA**	**223**	**SI**	
Valle di Gorino	**FE**	**1.330**	**SI**	
Valle Bertuzzi	**FE**	**3.100**	**SI**	
Valli residue del Comprensorio di Comacchio	**FE**	**13.500**	**SI**	
Pialassa della Baiona e Risega	**RA**	**1.630**	**SI**	
Saline di Cervia	**RA**	**785**	**SI**	
Ortazzo e Ortazzino	**RA**	**440**	**SI**	
Valle Campotto e Bassarone	**FE**	**1.363**	**SI**	
Cassa dei Boschetti	BO	20		NO
Cassa del Quadrone	BO	50		NO
Valle Bentivoglia	BO	60		NO
Valle Fracassata	BO	25		NO
Valle La Comune	BO	60		NO
Cassa di Benni	BO	30		NO
Valle Vallazza	BO	90		NO
Tenuta Boscosa	BO	15		NO
Tenuta Nuova	BO	10		NO
Ex risaie di Bentivoglio e S. Pietro in Casale	BO	1.500		NO
Oasi di Torrile	PR	10	SI	
Totale		**24.982**	**10**	**10**
MOLISE				
Fiume Biferno (Foce - Guardialfiera)	CB			NO
Lago di Guardialfiera	CB	1.150	SI	

Elenco delle Zone Umide d'importanza internazionale e nazionale	*Provincia/e*	*Estensione in ha*	*Protezione*	
Lago di Occhito	CB	2.000	SI	
Totale		**3.150**	**3**	**1**
TOSCANA				
Lago di Burano	**GR**	**410**	**SI**	
Padule di Bolgheri	**LI**	**518**	**SI**	
Laguna di Orbetello	**GR**	**887**	**SI**	
Padule della Diaccia Botrona	**GR**	**1.200**	**SI**	
La Trappola	GR	700	SI	
Lago e Padule di Massaciuccoli	PI, LU	2.000	SI	
Macchia di Migliarino e tenuta di San Rossore	PI	7.500	SI	
Ponte a Buriano - Lago della Penna	AR	non conosciuta		NO
Zone umide della piana fiorentina	FI	non conosciuta		NO
Lago di S. Floriano	GR	30		NO
Lago Acquato	GR	26		NO
Az Agricola Marrucchetone	GR	non conosciuta		NO
Badiola di Macchiascandona	GR	2		NO
Padule Orti e Bottagone	LI	42		NO
Padule di Fucecchio	FI,PT	1.800	SI	
Lago di Chiusi	SI	295	SI	
Lago di Montepulciano	SI	90	SI	
Tenuta di Dolciano	SI	non conosciuta		NO
Totale		**15.500**	**10**	**8**
UMBRIA				
Palude di Colfiorito	**PG**	**157**	**SI**	
Lago Trasimeno	PG	12.800	SI	
Lago di Alviano	TR, VT	350	SI	
Lago di Narni o Recentino	TR	122	SI	
Totale		**13.429**	**4**	**0**
MARCHE				
Costa del San Bartolo	PS	450		NO
Totale		**450**	**0**	**1**
ABRUZZO				
Lago della Montagna Spaccata	AQ	80		NO
Lago di Penne	PE	150	SI	
Altopiano di Quarto -S.Chiara	CH	485	SI	
Lago di Scanno	AQ	130	SI	
Lago di Campotosto	AQ	1.600	SI	
Lago di Barrea	AQ	303	SI	
Totale		**2.748**	**5**	**1**
LAZIO				
Lago di Nazzano	**Roma**	**265**	**SI**	
Lago di Sabaudia	**LT**	**1.474**	**SI**	
Pantani dell'Inferno	**LT**	**40**	**SI**	
Lago di Caprolace	**LT**	**229**	**SI**	

Elenco delle Zone Umide d'importanza internazionale e nazionale	*Provincia/e*	*Estensione in ha*	*Protezione*	
Lago di Fogliano	**LT**	**395**	**SI**	
Lago dei Monaci	**LT**	**94**	**SI**	
Lago di Bracciano	Roma	5.764		NO
Lago di Vico	VT	1.156	SI	
Saline di Tarquinia	VT	170	SI	
Lago di Fibreno	FR	400	SI	
Lago di Fondi	LT	459	SI	
Lago di S. Puoto	LT	35	SI	
Lago Lungo di Sperlonga	LT	51	SI	
Lago di Ripasottile	RI	80	SI	
Lago Lungo e di Fogliano (reatino)	RI	60	SI	
Tenuta di Castelporziano	Roma	2	SI	
Lago di Bolsena	VT	11.400		NO
Lago di Martignano	Roma	249	SI	
Totale		**22.323**	**17**	**2**
PUGLIA				
Torre Guaceto	**BR**	**940**	**SI**	
Saline di Margherita di Savoia	**FG**	**3.871**	**SI**	
Le Cesine	LE	620	SI	
Daunia Risi	FG	1.020	SI	
Valle San Floriano	FG	570		NO
Lago di Lesina	FG	6.300	SI	
Lago di Varano	FG	7.380	SI	
Terra Apuliae	FG	415		
Laghi di Alimini	LE	1.005	SI	
Bacino Enichem	BR	24		NO
Saline di Brindisi	BR	20		NO
Foce Carapelle	FG	non conosciuta		NO
Porto di Manfredonia	FG	non conosciuta		NO
Riserva Naturale di Frattarolo	FG	257	SI	NO
Torre Colimena	LE,TA	non conosciuta		NO
Fontanelle	LE	non conosciuta		NO
Lago di Pali e Paduli	LE	non conosciuta		NO
Totale		**22.422**	**8**	**9**
CAMPANIA				
Oasi di protezione di Castelvolturno o Variconi	CE	150	SI	
Lago del Matese	CE	250		NO
Lago Patria	CE,NA	1.300	SI	
Foce del Sele	SA	non conosciuta		NO
Oasi di Serre Persano	SA	300	SI	
Totale		**2.000**	**3**	**2**
BASILICATA				
Pantani di Pignola	PZ	155	SI	
Lago del Rendina	PZ	200		NO

Elenco delle Zone Umide d'importanza internazionale e nazionale	*Provincia/e*	*Estensione in ha*	*Protezione*	
Lago di San Giuliano	MT	1.000	SI	
Totale		**1.355**	**3**	**1**
CALABRIA				
Foce del Fiume Neto	CZ	non conosciuta	SI	
Bacino dell'Angitola	**CZ**	**875**	**SI**	
Totale		**875**	**2**	**0**
SICILIA				
Biviere di Gela	**Caltanisetta**	**256**	**SI**	
Riserva Naturale Oasi Faunistica di Vendicari	**SR**	**1.450**	**SI**	
Isole dello Stagnone di Marsala	TP	2.068	SI	
Saline di Trapani e Paceco	TP	580		NO
Oasi del Simeto	CT	400	SI	
Lago di Pergusa	EN	157		NO
Pantani della Sicilia sud-orientale	RG	431		NO
Laghetto Gorgo	AG	non conosciuta	SI	
Lago Soprano	CT	51		NO
Lago Pozzillo	EN	1.000		NO
Lago dell'Ogliastro	CT,EN	400		NO
Lago di Piana degli Albanesi	PA	300		NO
Pantalica, Valle dell'Anapo, Torrente Cava Grande	SR	3.159	SI	
Fiume Ciane e Saline di Siracusa	SR	317	SI	
Lago Rubino	TP	250		NO
Capo Feto	TP	150		NO
Lago Preola e Gorghi Tondi	TP	215	SI	
Totale		**11.184**	**8**	**9**
SARDEGNA				
Stagno di Molentargius	**CA**	**1.401**	**SI**	
Stagno di Cagliari	**CA**	**3.466**	**SI**	
Stagno di Sale Porcus	**OR**	**330**	**SI**	
Stagno di Cabras	**OR**	**3.575**		**NO**
Stagno di Mistras	**OR**	**680**	**SI**	
Stagno di Pauli Maiori	**OR**	**287**		**NO**
Stagno di S'Ena Arrubia	**OR**	**300**	**SI**	
Stagno di Corru S'Ittiri e Stagno di S. Giovanni e Marceddi	**OR**	**2.610**		**NO**
Vecchie foci del Flumendosa	CA	715		NO
Stagno delle Saline	CA	30		NO
Stagno Colostrai	CA	158		NO
Stagno Simbirizzi	CA	100		NO
Saline di Quartu S.Elena	CA	355		NO
Stagno di Mullargia	CA	51		NO
Stagno di Baiocco	CA	104		NO
Stagno di Santa Caterina e Saline di S. Antioco	CA	690		NO
Saline di Carloforte	CA	65		NO
Stagno e peschiera di S.Teodoro	NU	219		NO

Elenco delle Zone Umide d'importanza internazionale e nazionale	*Provincia/e*	*Estensione in ha*	*Protezione*	
Stagno di Tortolì	NU	260		NO
Peschiera di Porto Brandinchi	NU	17		NO
Stagno la Pipara	NU	1		NO
Salina Bamba	NU	28		NO
Stagno di Lu Finocciu	NU	4		NO
Complesso stagni di Cala Brandinchi	NU	6	SI	
Padula di Rattolongo	NU	1		NO
Stagno di Gea	NU	2		NO
Stagno di Santa Giusta	OR	824	SI	
Foce del Fiume Tirso	OR	non conosciuta		NO
Stagno di Is Benas	OR	124	SI	
Stagno di Salina Manna e Pauli Marigosa	OR	90		NO
Lago Omodeo	OR	1.500		NO
Complesso foci del Padrogianu, Stagno Gravile, Saline Tartanelle, Peschiera Murta Maria	SS	148	SI	
Palude di Canniggione e Salone	SS	59		NO
Foci del Coghinas	SS	47		NO
Saline di Stintino	SS	5		NO
Stagno di Casaraccio	SS	86		NO
Totale		**18.338**	**10**	**27**
TOTALI NAZIONALI SULLE ZONE UMIDE	**n°. zone umide**	**ha**	**protette**	**non-protette**
	244	**450.563**	***118***	***126***