

Conservazione e gestione

SERGIO PARADISI · FABIO PERCO · LORENZO SERRA

Dopo la cessazione dei grandi interventi di bonifica delle aree palustri, effettuati nella prima metà del secolo scorso, la tutela e la gestione delle zone umide costiere sono divenuti obiettivi prioritari nell'ambito della politica di conservazione delle risorse naturali del nostro Paese.

La ricchezza dell'ornitofauna, che comprende moltissime specie incluse nella Direttiva Uccelli (79/409/CEE), la presenza di specie rare ed endemiche inserite nella Direttiva Habitat (92/43/CEE), la forte valenza paesaggistica di queste aree e l'accresciuta sensibilità verso una fruizione ecosostenibile rendono i laghi costieri e gli stagni salmastri ambienti di eccezionale interesse per l'istituzione di aree di tutela. Tuttavia la situazione attuale,

come spesso avviene, presenta contrasti stridenti tra le esigenze di gestione naturalistica da una parte e gli interessi economici legati allo sfruttamento della risorsa (pesca, ittiocoltura, caccia) dall'altra, quando non prevalgono addirittura le esigenze di espansione delle aree urbane, turistiche o industriali limitrofe. La pressione antropica su queste aree, infatti, non è venuta meno con il cessare delle bonifiche, ma è purtroppo continuata, soprattutto per lo sviluppo delle attività turistico-balneari, con un lento ed inesorabile degrado dei pochi lembi rimasti, oasi relitte disseminate lungo le coste italiane.

Questo capitolo è dedicato non tanto all'esame delle ovvie cause di degrado, quanto a discutere le problematiche di conservazione, l'efficacia degli strumenti di tutela, fino a giungere ad esaminare le azioni di ripristino e di ricostruzione di questi ambienti, che oggi in molte aree protette costituiscono una collaudata e solida realtà.



Un'area attrezzata per le escursioni nelle Valli di Comacchio (Emilia Romagna)



Le Valli di Comacchio (Emilia-Romagna)

■ Gli allevamenti ittici

La sopravvivenza degli ambienti salmastri costieri e della fauna ittica che vi alberga è spesso legata a filo doppio alle varie forme di piscicoltura - più o meno evolute - che vi si praticano. Da una parte, la salvaguardia di questa attività economica si esplica con pratiche di conservazione che prevedono, ad esempio, la difesa dei cordoni litorali dall'erosione e la manutenzione rivolta a prevenire fenomeni di interrimento. Dall'altra, è l'itticoltura stessa talvolta a costituire un problema, sia quando viene condotta nelle forme estensive tradizionali sia quando si giova delle moderne pratiche intensive.

Gli allevamenti di pesci in acque salmastre hanno dovuto negli ultimi decenni fare spesso i conti con il progressivo degrado delle condizioni ambientali e con una serie di altri fattori limitanti, fra cui va citato almeno quello relativo alla marcata riduzione della "montata" naturale del novellame che sta alla base del ciclo produttivo: l'allevatore deve così provvedere all'acquisto di novellame catturato altrove o prodotto mediante moderne tecniche di fecondazione artificiale, con un conseguente e non lieve esborso finanziario. La pressione di pesca operata dai "novellanti", va però spesso ad agire su popolazioni costiere già depauperate, risultando essa stessa una delle cause della riduzione degli stock e generando così il classico serpente che si morde la coda.



Porticciolo per la pesca nel Lago di Varano (Gargano, Puglia)

Per rivitalizzare le forme tradizionali di piscicoltura, in molti luoghi si è scelto di inserire, a fianco delle antiche pratiche di allevamento, impianti di produzione intensiva che permettono carichi di alcuni chilogrammi di pesce per metro quadrato di bacino, consentendo inoltre di immettere negli specchi d'acqua condotti ad estensivo pesci di taglia tale da garantire elevati tassi di sopravvivenza. Ne derivano certamente dei vantaggi, economici in primo luogo, ma anche, se vogliamo, psicologici, con il crearsi di un rinnovato interesse verso questa attività.

Il richiamo di nuova forza-lavoro porta come corollario il ripristino e il mantenimento di tutte quelle attività conservative accessorie, condotte un tempo con scrupolo e sistematicità, volte a mantenere integri nel tempo questi fragili biotopi. Il rovescio della medaglia è costituito da preoccupazioni di carattere paesaggistico, che consigliano di mitigare per quanto possibile l'impatto visivo dei nuovi impianti, e da un eccessivo sversamento da parte di questi ultimi di acque ricche di nutrienti. L'effetto fertilizzante di questi reflui potrebbe d'altro canto incrementare la produzione ittica degli allevamenti estensivi, ma il rischio di eutrofizzazione richiede assolutamente che venga perseguito un giusto equilibrio fra le due forme di piscicoltura. Del resto in questi delicati ambienti in bilico fra terra e mare la ricerca di sempre nuove forme di coesistenza fra uomo e natura è un processo in atto da moltissimi secoli.



Avanzato stato di degrado in una zona umida del Golfo di Augusta (Sicilia)

■ La conservazione delle popolazioni di uccelli e mammiferi

Perdita e alterazione dell'habitat sono le principali cause di minaccia per le popolazioni di uccelli e mammiferi negli stagni costieri. Anche se le grandi bonifiche sono terminate attorno ai primi anni '60 e molte zone umide costiere sono oggi soggette a qualche forma di tutela, è continuata tuttavia inesorabile una lenta opera di distruzione.

La nascita di grandi complessi industriali, l'intensa urbanizzazione e antropizzazione dei litorali hanno reso molto difficile la salvaguardia delle zone umide costiere. Esse sono in molti casi rimaste ecologicamente isolate, assediata da nuclei urbani e soggette alle più diverse forme di inquinamento. A seguito di questi cambiamenti, si sono progressivamente perse anche quelle forme di agricoltura o vallicoltura estensive che permettevano la sopravvivenza di ecosistemi seminaturali in grado di fornire indispensabili spazi e risorse alla fauna. In alcune aree, inoltre, i fenomeni di subsidenza e l'erosione del litorale hanno reso ancora più difficili gli interventi di tutela.

Le zone umide di piccola estensione sono di norma interamente soggette a vincoli di conservazione o ne sono del tutto escluse. Questo rende la loro gestione, almeno in linea di principio, più semplice, anche se difficilmente raggiungono dimensioni tali da garantire la presenza di popolazioni vitali o di quelle specie che mostrano maggiori esigenze spaziali. In questi casi, le comunità di uccelli e mammiferi sono limitate alle specie di minori dimensioni, mentre molte altre specie riducono la loro presenza ad alcune fasi del ciclo biologico. Le zone vaste, potenzialmente più importanti ed idonee alla conservazione, sono spesso invece soggette a regimi misti di tutela, che difficilmente, se mai, riescono ad armonizzarsi tra loro.

L'attività di pesca, ad esempio, inevitabilmente si scontra con la protezione della fauna ittica originaria o con quella delle popolazioni di uccelli e mammiferi ittiofagi; gli allevamenti ittici inquinano pesantemente le acque e destabilizzano l'intero ecosistema, distrutturando le piramidi alimentari; le attività ricreative legate ad esempio agli sport acquatici (sci d'acqua, moto d'acqua, diportistica) sono causa di notevole disturbo soprattutto durante il periodo riproduttivo; la caccia, oltre alla sua azione diretta di prelievo, è fonte di notevole disturbo e di inquinamento. Il piombo delle cartucce depositato sul fondo dei bacini raggiunge densità elevatissime nelle zone in cui la caccia è consentita ed è una delle cause principali di avvelenamento di diverse specie di anatidi e limicoli. I pallini di piombo vengono infatti ingeriti intenzionalmente dagli uccelli, al posto dei sassolini di 2-3 mm di diametro che essi di norma inghiottiscono e tengono nello stomaco per favorire la digestione.

Ad oggi, tutti i tentativi di introdurre l'uso di pallini atossici in leghe di acciaio per la caccia nelle zone umide sono falliti, a causa di una ferma opposizione

da parte delle associazioni venatorie italiane, nonostante siano utilizzati da oltre trent'anni negli Stati Uniti e più di recente siano divenuti obbligatori in diversi paesi europei.

Le misure per la conservazione della fauna si inseriscono nel più grande progetto di conservazione della biodiversità espresso dalla Convenzione di Rio. In Europa, gli indirizzi e le regole che gli stati membri si sono dati per conservare questo patrimonio comune sono sintetizzati in varie direttive e convenzioni.

La Direttiva Uccelli (79/409/CEE) si propone di tutelare le popolazioni delle specie elencate nell'Allegato 1 attraverso l'individuazione dei siti di maggiore importanza per la protezione degli uccelli, che vengono denominati Zone di Protezione Speciale (ZPS) e tutelati contro ogni forma di inquinamento, deterioramento o disturbo dell'avifauna. Gli Stati Membri devono designare un numero di ZPS adeguato per numero ed estensione a proteggere le specie menzionate dalla Direttiva. L'applicazione della Direttiva viene facilitata attraverso l'erogazione di appositi fondi europei, denominati ACE (Actions by the Community for the Environment), ACNAT (Actions by the Community relating to Nature Conservation) e attualmente LIFE-Natura. Questa Direttiva specifica sugli uccelli è stata completata dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE) che ha come obiettivo la protezione di alcune tipologie di habitat naturali, elencati nell'Allegato 1, da cui dipendono specie di piante ed animali individuati nell'Allegato 2. L'obiettivo dovrebbe essere raggiunto attraverso la creazione di una rete di aree protette definita "Natura 2000".



L'escavazione dei sedimenti viene anche svolta per mantenere costante il livello del fondo

Tale rete sarà costituita dalle ZPS individuate dalla Direttiva Uccelli in aggiunta ad altri siti definiti SIC (Siti di Importanza Comunitaria) designati sulla base della Direttiva Habitat. Gli Stati Membri, inoltre, sono impegnati a definire e a monitorare con regolarità lo stato di conservazione degli habitat e delle specie indicate negli Allegati 1 e 2. I fondi europei assegnati per l'applicazione di questa Direttiva sono noti come LIFE.

Tra le convenzioni internazionali che più direttamente coinvolgono la tutela delle zone umide costiere, citiamo la Convenzione di Ramsar sulle zone umide d'importanza internazionale, la Convenzione di Berna sulla conservazione della vita selvatica e la Convenzione di Bonn sulla conservazione delle specie migratrici. Quest'ultima convenzione si basa su accordi internazionali (*agreements*) finalizzati ad interventi di conservazione e gestione razionale delle popolazioni migratrici.

L'accordo forse più importante nell'ambito di questa convenzione è l'*African-Eurasian Migratory Waterbird Agreement*, che interessa gli uccelli acquatici che migrano tra il continente euroasiatico e quello africano. Queste specie, essendo legate ad ambienti a distribuzione discontinua, risultano infatti particolarmente vulnerabili rispetto alle attività antropiche. Purtroppo, l'Italia non ha ancora ratificato questo accordo, nonostante il ruolo di primaria importanza che il nostro territorio riveste per il transito e la sosta di questi migratori, riducendo notevolmente l'efficacia delle strategie di conservazione previste dall'accordo.



Spesso la vegetazione presenta una commistione fra forme spontanee (*Phragmites australis*) e importate (*Arundo donax*, specie coltivata di origine centro-asiatica)

■ Ripristino e restauro ambientale in zone umide

Le Direttive dell'Unione Europea 409/79 e 43/92, elencano una serie numerosa di specie ritenute di interesse comunitario il cui habitat deve essere tutelato dagli stati membri. Si tratta nella maggior parte dei casi di specie tipiche di caratteristici ecosistemi ricadenti nella categoria delle "zone umide", vale a dire di torbiere, paludi, stagni, corsi d'acqua, laghi, zone marine costiere fino ad un massimo di 6 metri di profondità, come meglio esplicitato dalla Convenzione Internazionale di Ramsar. Queste possiedono la prerogativa di essere raramente stabili nel tempo e per tale motivo la loro conservazione contrasta con la generale tendenza dell'uomo che limita, e spesso finisce per impedire del tutto, ogni livello di libertà a tali ecosistemi.

Per fare un esempio, nel civilizzato occidente non si lascia più alle lagune, alle foci fluviali, ovvero agli stagni retroduali (se ancora esistenti) la possibilità di trasformarsi gradualmente, come sarebbe nella loro natura e ciò avviene in conseguenza della edificazioni di argini perimetrali, difese di sponda, dighe, pennelli di consolidamento delle spiagge ecc., a difesa ovviamente dei centri abitati e dei territori agricoli che li circondano. In pratica, chi si occupa di conservazione degli ecosistemi umidi in aree antropizzate deve spesso confrontarsi con la necessità di garantire l'esistenza di habitat peculiari attraverso la gestione intensiva di piccole aree naturali superstiti, non essendo possibile modificare l'assetto generale di un territorio già fortemente condizionato dalla presenza umana. Pur sottolineando la necessità di privilegiare, quando possibile, la strategia del "massimo grado di libertà" da garantire a tali ecosistemi, nella maggior parte dei casi si è costretti ad operare in zone ben delimitate sotto questo punto di vista, letteralmente assediate e già largamente compromesse. In tali condizioni un importante punto di partenza è rappresentato dall'analisi dei fattori ecologici che condizionano maggiormente tali ecosistemi, come in particolare: la disponibilità d'acqua e gli stadi serali della vegetazione. Molto spesso il degrado degli habitat, ovvero la loro scomparsa, dipende infatti dalla carenza d'acqua in superficie, vuoi per un abbassamento della falda, come conseguenza degli interventi finalizzati all'agricoltura, vuoi per la difficoltà di un approvvigionamento diretto o la eccessiva permeabilità dei terreni.

Risolto prioritariamente tale problema, al limite confidando nel solo apporto derivante dalla pioggia e, trattandosi di ripristinare o restaurare gli habitat tipici di specie diverse su superfici limitate, non di rado ci si trova di fronte alla necessità di compiere delle scelte, tali da selezionare un limitato numero di elementi obiettivo della tutela. Avendo a che fare con zone più ampie, ovviamente, tale problema diviene meno pressante ed è allora possibile tendere a livelli di elevata biodiversità, caratterizzati da una ricchezza specifica rilevante. Una analisi sommaria dei tipi ambientali di rilevanza naturalistica ed ancora

Gli uccelli acquatici sono definiti, attraverso un criterio di tipo tassonomico, come l'insieme delle specie appartenenti alle seguenti famiglie: gavidi, podicipedi, pelicanidi, falacrocoracidi, ardeidi, ciconidi, threskiornitidi, fenicotteri, anatidi, gruiddi, rallidi, ematopodidi, recurvirostri, burinidi, glareolidi, caradrididi, scolopacidi, laridi e sternidi.

Con qualche eccezione, si tratta di un'associazione che segue un criterio univoco e semplice per individuare le specie ecologicamente legate alle zone umide. Questa definizione è nata dall'esigenza di disporre di parametri oggettivi per valutare l'importanza dei siti di cui deve essere garantita la conservazione ai sensi della Convenzione di Ramsar, a seguito di un loro inserimento in una apposita lista di zone che ogni stato membro produce.

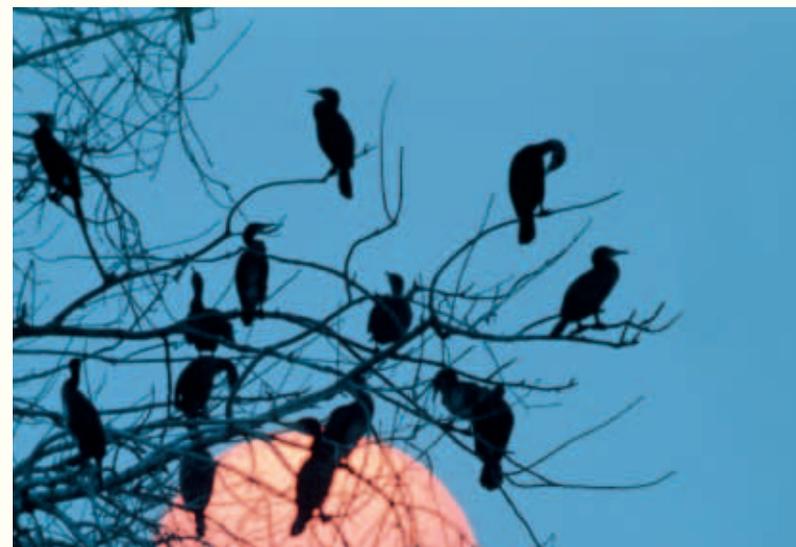
Dalla nascita di tale convenzione, la categoria degli uccelli acquatici viene regolar-

mente utilizzata anche in contesti prettamente scientifici ed alle più diverse scale geografiche e politico-amministrative.

Per la storia della conservazione della natura, la Convenzione di Ramsar, stipulata nel 1971 in Iran, e ratificata dall'Italia nel 1976, ha segnato una svolta epocale, essendo il primo trattato internazionale a recepire ed esprimere la necessità di concordare indirizzi e scelte per le politiche di conservazione dell'ambiente a livello planetario.

Sotto, nella tabella, le specie che costituiscono almeno il 5% del popolamento di uccelli acquatici svernanti in uno dei cinque principali complessi di zone umide costiere assimilabili alla categoria "laghi costieri e stagni salmastri".

In grassetto i valori che superano tale soglia entro ciascun sito (i valori sono il numero medio di individui presenti nel mese di gennaio nel periodo 1991-2000).



	VALLI DI COMACCHIO	LESINA E VARANO
Cormorano	782	1848
Fenicottero	13	0
Fischione	1989	170
Alzavola	1129	515
Germano reale	4283	9
Moriglione	946	4318
Folaga	14749	14670
Pavoncella	697	20
Piovanello pancianera	330	72
Gabbiano reale	2950	365
Gabbiano comune	1249	3054
NUMERO SPECIE	70	48
NUMERO INDIVIDUI	34396	28847

BURANO E ORBETELLO	STAGNI DI CAGLIARI	ORISTANO E SINIS
706	1201	5324
1092	3663	3246
1705	1630	2390
1266	1318	3139
1399	906	1584
2795	148	8589
8278	4302	9541
1179	1570	2329
550	2675	626
835	1573	2104
1320	2133	2835
72	70	75
24963	26127	49565



Comportamento antagonista tra due cavalieri d'Italia (*Himantopus himantopus*)

presenti nelle zone umide costiere rivela come alcuni tra questi abbiano subito nel nostro Paese, ben più di altri, gli effetti negativi dei fenomeni di antropizzazione in corso e ci si riferisce particolarmente alle aree palustri d'acqua dolce e salmastra, come ad esempio le praterie inondate, i prati umidi, gli stagni nonché, più in generale, alle aree palustri temporanee.

Si tratta di biotopi caratterizzati da una elevata variabilità nell'abbondanza d'acqua nelle varie stagioni, presentando nei casi più estremi anche prolungati periodi di totale secchezza, che possono favorire specie rare e migratrici, come la pernice di mare (*Glareola pratincola*). Non poche sono le specie di rilevanza comunitaria adattate a tali fluttuanti condizioni ambientali: si pensi ad esempio alla maggior parte degli anfibi che prediligono per la riproduzione stagni o pozze d'acqua privi di pesci. A loro volta tritoni e rane (o se ci sono, gli stessi pesci) rappresentano un importante anello della catena trofica, alla cui estremità si trovano predatori anche di grandi dimensioni (come diverse specie di ardeidi, alcuni rapaci e la lontra) e la loro abbondanza dipende in definitiva non solo dalle superfici occupate da un determinato habitat, ma anche in particolare dalle condizioni vegetazionali di quest'ultimo.

Un'area palustre d'acqua dolce, poco profonda, tende rapidamente, in assenza di fattori limitanti, ad essere colonizzata da specie vegetali molto dinamiche ed invadenti. Seguendo la serie ecologica di uno stagno di neoformazione si possono distinguere ad esempio: un primo stadio con acque libere e abbondante presenza di vegetazione sommersa (ad esempio a caracee e/o varie specie di fanerogame acquatiche). In tale fase abbondano le specie che si nutrono di tale vegetazione, come non pochi anatidi, tra i quali, in condizioni di acque limpide può essere presente la rara moretta tabaccata (*Aythya nyroca*), ovvero numerosi limicoli caradriformi, come piro-piro culbianco (*Tringa ochropus*), che sono attratti dalla frequente occasione di preda rappresentata da una elevatissima densità di invertebrati acquatici di dimensioni appropriate. Quando questi ultimi sono rappresentati da specie non troppo piccole (come avviene nel caso di predatori che si diffondono in una fase di allagamento non troppo precoce) il sito può divenire particolarmente attrattivo per rare specie quali spatola (*Platalea leucorodia*) o mignattaio (*Plegadis falcinellus*).

La seconda fase è quella del prevalente "canneto", a seguito dell'invasione di macrofite emergenti (in genere ciperacee e graminacee) non più limitate ai bordi dell'invaso. L'effetto ombreggiante determinato dalla fitta coltre vegetale limita fortemente lo sviluppo della vegetazione sommersa e quello delle numerose popolazioni ad invertebrati acquatici di cui si è detto. Ciò ha effetto negativo su molti uccelli limicoli (tra i quali una specie emblematica potrebbe essere rappresentata da *Himantopus himantopus*, il cavaliere d'Italia che privilegia specchi d'acqua eutrofici molto aperti), ma è da ritenersi comunque interes-

sante per la presenza, peraltro meno appariscente, di specie rilevanti come tarabuso (*Botaurus stellaris*), tarabusino (*Ixobrychus minutus*), airone rosso (*Ardea purpurea*), sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*), falco di palude (*Circus aeruginosus*) e numerose altre. La sub-fase di canneto "denso e maturo", nel quale l'acqua libera si riduce ulteriormente, può favorire alcuni rallidi e passeriformi tipici di tali formazioni, ma è anche in genere contrassegnata dall'ingresso di cespugli e delle prime piante arboree che preludono alla affermazione dapprima di zone cespugliari (lo "scrub" degli autori di lingua inglese); successivamente a un vero e proprio bosco igrofilo.

La fase a cespugli e boscaglia non può essere considerata, di norma, di speciale interesse se estesa a vaste superfici, non ospitando specie di particolare rilevanza. Va tuttavia fatta eccezione per i rari casi in cui tali formazioni possono essere eventualmente utilizzate da specie coloniali come alcuni ardeidi (*Egretta garzetta* e *Nycticorax nycticorax*, nonché a volte *Ardeola ralloides*) quale sito di riproduzione. Va altresì sottolineato che nel corso della transizione tra canneto e bosco non di rado prendono il sopravvento specie vegetali infestanti ed alloctone come è ad esempio il caso dell'ormai diffusissima *Amorpha fruticosa* o falso indaco, estremamente difficile da eradicare. Quando la coltre boscosa sarà tuttavia bene affermata il sito tornerà a rivestire progressivamente sempre maggiore interesse per la presenza di specie legate ad habitat forestali: vale a dire diversi dalle zone umide obiettivo della tutela. Tale circostanza, accanto ai tempi assai lunghi necessari per la maturazione di un bosco ben



Le sponde dei laghi costieri vengono a volte attrezzate come porticcioli (Lago di Lesina, Puglia)

Le tamerici ... "salmastre ed arse" ..., così ben descritte da Gabriele d'Annunzio nella sua "Pioggia nel pineto", rappresentano un particolare aspetto del paesaggio vegetale prossimo ai litorali e alle paludi salmastre. Nessun albero, adattato a vivere nei nostri climi, è in grado di resistere meglio alla presenza del sale sia nel suolo che nell'aereosol che si forma presso la battigia. La vitalità delle tamerici in ambienti difficili, dovuta a particolari adattamenti (le foglie minuscole e squamiformi per limitare la dispersione dell'acqua, metabolismo efficiente nell'eliminazione dell'eccesso di sale), è nota da tempo e per questo la loro presenza, pur spontanea in ambito strettamente mediterraneo, è stata favorita dall'uomo per consolidare i suoli litoranei, per proteggere l'entroterra dall'azione dei venti di mare e come pianta ornamentale.

Le tamerici, originarie probabilmente da zone subdesertiche dell'Asia centrale, costituiscono ora una caratteristica del nostro paesaggio litoraneo. La tamerice maggiore (*T. africana*), arborea, e quella comune (*T. gallica*), arbustiva, sono le specie la cui presenza sui litorali è di più antica documentazione; altre tamerici, esteticamente gradevoli per le loro fioriture rosate, sono state introdotte per lo più a scopo ornamentale non solo in molte località di mare, ma anche nelle città. Le tamerici sono piante nutrici primarie per alcuni insetti. La gran parte delle specie che si rinvergono sulle tamerici sono però occasionali: la pianta - utilizzata come frangivento - costituisce infatti una barriera d'intercettazione naturale per gli insetti volatori.

I coleotteri legati alle tamerici si nutrono in particolare di gemme, foglie e fiori. Tra le specie più frequenti il rutelide *Mimela junii*, alcuni crisomelidi (come *Stylosomus tamaricis*, *Altica tamaricis*) e curculionidi (*Coniatus tamarisci*) i cui nomi stanno ad indicare il legame con le pian-



te. Caratteristici sono molti piccoli apionidi, che si sviluppano a spese delle capsule fiorali di tamerici, come le corimalie (*Corimalia pallida*, *C. tamarisci* ed altre) che presentano in genere una livrea notevolmente mimetica. I coleotteri xilofagi, viventi cioè a spese del tronco o dei rami (buprestidi e bostrichidi) sono frequenti, ma non appaiono legati in modo particolare alle tamerici, così come i predatori.

Anche gli emitteri annoverano specie fitofaghe, esclusive o quasi delle tamerici: tra gli eterotteri, in particolare i miridi (come *Tuponia tamaricis*) ed i ligeidi (come *Artheneis foveolata*). Tra gli omotteri, sono frequenti soprattutto i cicadellidi, alcuni coccoidei (come *Trabutina leonardii* e *Chionaspis etrusca*) e psilloidei (come *Crastina loginovae*).

Fra i lepidotteri diverse specie, allo stato larvale, intrattengono stretti rapporti trofici con le tamerici, alcuni in via preferenziale, altre più strettamente infedate. Si citano quale esempio i piccoli gelechidi *Ornativalva tamariciella* e *O. plutelliformis*, gli eleganti pteroforidi *Agdistis tamaricis* e *A. meridionalis*, il piralide *Lepidogma tamaricis* le cui larve vivono gregarie in caratteristici nidi sericei costruiti sulla cima dei rami. I geometridi sono rappresentati da *Eupithecia ultimaria* e *Semiothisa aestimaria* i cui bruchi si mimetizzano assumendo il colore delle piante. Anche la famiglia dei nottuidi annovera il suo rappresentante con *Clytie illunaris*.



Lago Alimini Grande presso Otranto (Puglia)

strutturato, suggerisce pertanto di dirigere gli interventi di restauro o ripristino (nel caso, trattandosi di habitat che per natura evolvono in tempi diversi in diversi siti, la distinzione tra i due termini appare spesso accademica ed irrilevante) prioritariamente, in termini di superfici utilizzate, nella direzione delle due prime fasi descritte, vale a dire delle aree palustri aperte e di canneto.

La presenza di vaste superfici sottoposte al regime di allagamento temporaneo, limitando la componente ittica e consentendo la mineralizzazione della sostanza organica, incrementerà la produttività biologica del sito riducendo il rischio di crisi come ad esempio le infestazioni botuliniche. Va infatti ricordato che alle nostre latitudini il rischio di morie estive a carico di uccelli acquatici di dimensioni medie o piccole per effetto di intossicazione da *Clostridium botulinum* (che determina appunto il cosiddetto “botulismo aviario”) è alquanto elevato. Non potendo confidare in un equilibrio complessivo e duraturo su vaste superfici, diviene inevitabile avviare forme di gestione mirata che possono - a determinate condizioni - offrire numerosi vantaggi. All'interno dell'area sperimentale dell'Isola della Cona (Riserva Naturale Foce Isonzo - Gorizia) sono state testate varie soluzioni interessanti.

Il controllo delle macrofite emergenti viene ad esempio realizzato attraverso l'azione di almeno tre specie erbivore di maggiore impatto: cavalli, buoi ed oche (*Anser anser*). Un gruppo di circa 20 cavalli si muove su una superficie complessiva (suddivisa in sottozone recintate) di circa 100 ha, mentre una consistenza variabile tra 20 e 30 bovini circa è presente dalla primavera all'autunno, vale a dire in corrispondenza del periodo di maggiore dinamismo vegetazionale. Lo stormo reintrodotta di oche ammonta per ora ad oltre 100 esemplari (in fase di incremento) che si aggiungono ad un analogo ed anche più consistente stormo già da tempo reinsediato in alcune altre riserve naturali regionali del Friuli Venezia Giulia (Valle Cavanata, Valle Canalnovo, Foci dello Stella).

I risultati di tale gestione sono attualmente oggetto di analisi ma alcuni dati parziali indicano chiaramente come molto promettenti le esperienze sinora condotte in quanto agendo sulle specie erbivore ed in particolare sul numero di individui presenti (nonché, nel caso dei soli mammiferi, sulla loro dislocazione) è possibile mantenere le varie zone umide in una fase ecologica permanentemente precoce, tale da impedire o limitare sensibilmente la temuta fase di incespugliamento e rimboschimento spontaneo nelle zone indesiderate.

I risultati di questa originale forma di gestione, solo apparentemente complessa e che peraltro si limita a riproporre un assetto ecologico pristino, appaiono estremamente interessanti, consentendo il mantenimento su piccole superfici ed a lungo termine (nonché almeno potenzialmente a costi prossimi allo zero: la cosiddetta “armchair management”) di ecosistemi, habitat e di conseguenza specie per loro natura scarsamente prevedibili nella loro dislocazione territoriale.

Proposte didattiche

MARGHERITA SOLARI

■ L'osmosi e l'ittiofauna

- **Obiettivi:** comprendere le relazioni tra adattamenti fisiologici ed ambiente di vita degli organismi; acquisire la consapevolezza dei meccanismi osmotici nella regolazione degli equilibri salini; acquisire competenze nel riconoscimento di specie ittiche.
- **Livello:** ragazzi del secondo ciclo della Scuola Elementare (8/10 anni) e della Scuola Media Inferiore.
- **Collaborazioni richieste:** eventuale richiesta di disponibilità ad uno specialista nelle tematiche della piscicoltura.
- **Strumenti:** attrezzatura da laboratorio (becher, imbuti, bilancia, pellicola semipermeabile, o carta oleata o pergamena), zucchero o sale da cucina, elastici, materiale bibliografico.



FASE PRELIMINARE

1. Illustrare l'osmosi attraverso un semplice esperimento in laboratorio. Si avvolge il cannello dell'imbuto con la pergamena, fissandola con un elastico. Si versa nell'imbuto una soluzione concentrata di acqua e sale o acqua e zucchero, segnando il livello con un pennarello. Si appoggia l'imbuto in un becher riempito di acqua distillata, in modo che il cannello sia immerso. In tali condizioni si verificherà il passaggio di acqua dal becher all'imbuto, ed in quest'ultimo il livello della soluzione si innalzerà. Si ripete l'esperimento invertendo le condizioni di partenza (soluzione concentrata nel becher e acqua distillata nell'imbuto). In questo caso si innalzerà il livello del liquido nel becher a scapito di quello dell'imbuto. Si dimostra così che l'acqua attraverso le membrane semipermeabili passa da soluzioni meno concentrate a soluzioni più concentrate. Si sottolinea inoltre l'analogia di queste condizioni sperimentali con quelle fisiologiche dei pesci d'acqua dolce e marini, in cui i liquidi cellulari sono rispettivamente più e meno concentrati rispetto a quelli dell'ambiente circostante.
2. Analisi di alcuni meccanismi fisiologici che regolano la concentrazione dei

Un'area attrezzata per la visita e l'osservazione degli uccelli (Pialasse di Ravenna, Emilia Romagna)





Vecchio mulino nella Laguna di Orbetello (Toscana)

liquidi fisiologici rispetto all'ambiente (emissione di acqua attraverso l'urina, emissione di sali attraverso le ghiandole, assorbimento di molta acqua attraverso l'intestino, presenza di ghiandole mucipare che ostacolano l'assorbimento di acqua da parte della cute).

3. Riflessione sulla complessità di questi meccanismi, che fanno in modo che i pesci non siano generalmente adattabili alle variazioni di salinità dell'ambiente. Introduzione del concetto di eurialino e stenoalino.

PROSECUZIONE DEL LAVORO

4. Discussione guidata sulle caratteristiche delle acque dei laghi costieri, in particolare sulle variazioni di salinità dovute a fattori facilmente individuabili dai ragazzi (periodi di forte evaporazione, periodi di elevata piovosità, immissione di acque dolci da parte degli immissari, permeabilità del fondale e infiltrazioni di acqua marina, maree, ecc.).

5. Suddivisione della classe in gruppi e ricerca, attraverso varie fonti, sulle specie ittiche pescate in un lago costiero prescelto, confronto con le specie pescate in acqua dolce ed in mare nella stessa zona; la ricerca si potrà avvalere di vario materiale bibliografico, ma sarà necessario anche un lavoro diretto sul campo: interviste a pescatori, operatori di allevamenti ittici, osservazioni al mercato del pesce e interviste ai venditori.

6. Lavoro di confronto dei risultati dei vari gruppi, individuazione delle specie maggiormente prelevate dagli ambienti di lago costiero.

7. Ricerca e analisi delle caratteristiche delle specie in esame: eurialinità, alimentazione, ciclo vitale, abitudini migratorie per necessità riproduttive o trofi-



La rara e localizzata beccaccia di mare (*Haematopus ostralegus*)

che, riproduzione, modalità dell'eventuale allevamento, modalità di pesca (in relazione alle abitudini di vita: ad es. pesca diurna o notturna, stagionale, ...).

8. Riflessioni sull'importanza economica della pesca nelle regioni costiere. Riflessioni sull'importanza della piscicoltura, attività che può tutelare l'ambiente attraverso la cura delle aree di costa e la gestione oculata delle risorse.

■ Lunghi viaggi tra l'acqua e il cielo

- Obiettivi: comprendere alcuni dei principali aspetti del ciclo vitale degli uccelli; sviluppare la capacità di astrazione, osservazione, analisi e confronto.
- Livello: ragazzi della Scuola Elementare e Media Inferiore (9/14 anni).
- Collaborazioni richieste: guida naturalistica o esperto ornitologo.
- Strumenti: abbigliamento adeguato per l'escursione, binocoli in numero sufficiente (almeno uno ogni due ragazzi), macchina fotografica, materiale bibliografico, materiale di cancelleria per gli elaborati finali, filmati documentari con immagini di uccelli migratori.

FASE PRELIMINARE

1. Individuare un'area di lago costiero adatta per l'escursione in gruppo. Concordare con la guida naturalistica, che accompagnerà il gruppo, la metodologia, individuando assieme le quattro-cinque specie che si potranno incontrare ed avvistare con maggiore probabilità nella stagione in cui è prevista l'escursione. Reperire il materiale bibliografico su queste specie (es. anatre, oche selvatiche, aironi, ...).



Fenicotteri (*Phoenicopterus ruber*)

LAVORO IN CLASSE

2. Osservazione di un filmato sugli uccelli migratori, anche molto breve, al fine di suscitare l'interesse e stimolare il dibattito.
3. Descrizione, semplificata e preferibilmente illustrata, delle varie fasi del ciclo biologico di un uccello: schiusa dell'uovo, cure parentali, giovinezza, riproduzione, muta.
4. Discussione sulle specie di uccelli conosciute dai ragazzi presenti sul proprio territorio, individuazione delle specie stanziali e delle specie migratorie.
5. Analisi del significato della migrazione per le varie specie (trofica, per riproduzione, per svernamento, per la muta,...) e dei meccanismi che la governano (orientamento, socializzazione, tempi dedicati alla sosta, ...).
6. Analisi del ciclo biologico e del tragitto migratorio delle specie individuate; stesura di schede descrittive illustrate dai ragazzi e di una carta geografica tematica che riassume i tragitti (presumibilmente della zona Nord Europa e Nord Africa).
7. Riflessione sull'ambiente di lago costiero in relazione alla necessità per le specie di passo di trovare ambienti per la sosta, la riproduzione, o la muta. Osservazione sulla carta geografica dell'Italia della localizzazione dei principali laghi costieri.

ESCURSIONE

8. Escursione con accompagnamento della guida; osservazioni con binocoli, stesura appunti.

FASE CONCLUSIVA

9. Stesura in classe di una relazione sull'escursione che raccolga anche i commenti personali dei ragazzi e la loro opinione sull'importanza di preservare gli habitat dei laghi costieri per la tutela delle specie di passo che vi trovano rifugio.
10. Elaborazione di alcuni pannelli che sintetizzino il lavoro di ricerca svolto, che possano costituire uno sprone anche per altri ragazzi, veicolo per promuovere atteggiamenti consapevoli di rispetto per l'ambiente.

EVENTUALI APPROFONDIMENTI

11. Nel caso che nella zona esaminata siano presenti specie di uccelli di particolare interesse per i ragazzi, come, ad esempio, il martin pescatore, il pendolino, l'airone, il fenicottero, dopo lo studio generale si possono prevedere alcuni approfondimenti. Si possono infatti esaminare i rapporti tra morfologia, funzioni e abitudini di vita di questi animali, ad esempio forma di zampe e dita, tipo di volo, colorazione del piumaggio, tipi di nidi, forma del becco e alimentazione (si veda per questo argomento la scheda dedicata ai fenicotteri a pagg. 120-121).

AA. VV., 1990 - Aspetti naturalistici delle zone umide salmastre dell'Emilia Romagna. *Regione Emilia Romagna*, pp. 280, Bologna.

Interessante volume dedicato agli ambienti salmastri della costa romagnola. All'illustrazione degli aspetti naturalistici unisce una esaustiva analisi storica e sull'evoluzione geomorfologica di queste aree.

BON M., SBURLINO G., ZUCCARELLO V. (a cura di), 1999 - Aspetti ecologici e naturalistici dei sistemi lagunari e costieri. *Editrice Arsenale, Comune di Venezia*.

Volume che raccoglie una serie di contributi originali relativamente alle aree costiere, compresi stagni salmastri e laghi costieri.

BRICHETTI P., GARIBOLDI A. (ed.), 1997-2002 - Manuale pratico d'ornitologia. Vol. 1-3. *Edagricole*, Bologna. I volumi contengono capitoli tematici su vari argomenti ornitologici scritti dai maggiori esperti italiani del settore.

BRICHETTI P., DE FRANCESCHI P., BACCETTI N. (ed.), 1992 - Aves. I. Gaviidae - Phasianidae. *Fauna d'Italia. Edizioni Calderini*, Bologna.

Primo volume dedicato agli uccelli della Fauna d'Italia. Nei limiti delle specie trattate in questo volume, è il testo di riferimento per ogni studio ornitologico in Italia.

BRUUN B., SINGER A., 1991 - Uccelli d'Europa. *Mondadori*, Milano.

Una classica guida per l'identificazione sul campo degli uccelli, con tavole a colori e carte di distribuzione.

CANIGLIA G., CHIESURA LORENZONI F., CURTI L., LORENZONI G.G., MARCHIORI S., RAZZARA S., TORNADORE MARCHIORI N., 1978 - Carta della vegetazione di Torre Colimena (Salento. Puglia meridionale). *Collana P.F. Ambiente*, AQ/1/8, 22 pp.

Cartografia della vegetazione di un settore della costiera salentina comprendente anche interessanti ambienti salmastri.

CORBET G., OVENDEN D., 1985 - Guida dei mammiferi d'Europa. *Franco Muzzio Editore*, Padova.

Utile guida da campo per il riconoscimento dei mammiferi europei, con tavole a colori e carte di distribuzione.

MASSOLI-NOVELLI R., MOCCI DEMARTIS A., 1989 - Le zone umide della Sardegna. *Editoriale Olimpia*, Firenze. Ampia trattazione geologica e naturalistica dei numerosi stagni costieri della Sardegna, corredata da una piacevole documentazione fotografica.

MESCHINI F., FRUGIS S. (a cura di), 1993 - Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia. Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina. *Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica*, Ozzano Emilia.

Presenta la distribuzione di tutte le specie nidificanti in Italia nel periodo 1983-1987.

MINELLI A., RUFFO S., LA POSTA S. (eds.), 1995 - Checklist delle specie della fauna italiana. *Edizioni Calderini*, 110 voll., Bologna.

Il più aggiornato elenco di specie animali presenti in Italia con riferimenti alla distribuzione geografica accertata nel nostro Paese.

MOSETTI F., 1977 - Le acque. *Utet*, Torino.

Il volume, di buon livello divulgativo, offre una ampia trattazione geomorfologica ed idrologica sui bacini lacustri.

REMANE A., SCHLIEPER C., 1971 - Biology of brackish waters. *Die Binnengewässer*, 25: 1-372.

Testo fondamentale per lo studio dell'ecologia delle acque salmastre, anche se in certe parti superato. È una lettura consigliata a tutti coloro che desiderano avvicinarsi alle problematiche ecologiche di questi ambienti.

SACCHI C. (ed.), 1980-1983 - Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque lagunari e costiere italiane. *Consiglio Nazionale delle Ricerche*, collana del progetto finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente".

Serie rimasta purtroppo incompleta, ed oggi già ampiamente superata, che consente il riconoscimento di

specie marine e di acque salmastre; costituisce comunque un utile sussidio all'identificazione delle specie osservate.

SPAGNESI M., DE MARINIS A.M. (a cura di), 2002 - Mammiferi d'Italia. Quaderni di Conservazione della Natura. *Ministero per l'Ambiente e Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica*.

Un agile volume sui mammiferi italiani tratto dall'Iconografia dei Mammiferi d'Italia, edita dai medesimi enti.

TONOLLI V., 1964 - Introduzione alla limnologia. *Ist. Italiano Idrobiologia*, Verbania-Pallanza.

Benché risalente a quarant'anni fa, si tratta di un'opera che mantiene inalterato il suo valore nella descrizione generale dei bacini lacustri e della loro dinamica. È reperibile anche su alcuni siti internet.

Glossario

- > Afitoico: privo di vegetazione.
- > Alino: salato.
- > Alofilo: organismo che vive in acque salmastre o in terreni impregnati di sale.
- > Alofita: pianta specializzata a vivere in un ambiente ricco in sali.
- > Alotollerante: eurialino in grado di vivere altrettanto bene sia in ambienti dolci che salati.
- > Anossia: mancanza di ossigeno.
- > Areele: area geografica ove è distribuita una specie; dipende da fattori storici, legati all'evoluzione della specie, o da fattori ecologici (clima, predatori, risorse alimentari, competizione).
- > Associazione: unità fitosociologica di base; in sintassonomia corrisponde al concetto di "specie", riferito però alla vegetazione.
- > Astatico: soggetto a variazioni di livello.
- > Brachittero: con ali ridotte, non funzionali al volo.
- > Classe: in fitosociologia è l'unità apicale che comprende ordini, alleanze e associazioni.
- > Climacico: riferito alla vegetazione che ha raggiunto la massima evoluzione (climax) in quelle condizioni ambientali.
- > Colonia: aggregazione spazio-temporale di nidi di una o più specie (colonia monospecifica vs. colonia eterospecifica o mista); quando i nidi sono piuttosto dispersi, ma egualmente si notano comportamenti sociali nei riproduttori, si usa spesso il termine "colonia lassa".
- > Dimorfismo sessuale: esistenza di differenze nell'aspetto tra i maschi e le femmine di una specie.
- > Ecotono: ambiente di transizione fra habitat ben definiti.
- > Endemico: organismo il cui areale di distribuzione è limitato ad un'area geografica ristretta.
- > Esopercolativi: suoli in cui l'acqua tende a spostarsi, per evaporazione, dal basso verso l'alto.
- > Eurialino: organismo che può vivere in ambienti con ampia gamma di salinità.
- > Fanerogame: piante vascolari che sviluppano fiori.
- > Fenologia stagionale: studio di fenomeni che ricorrono stagionalmente. In ornitologia sono, ad esempio, i periodi di migrazione o le date di deposizione.
- > Fitofago: organismo che si nutre di vegetali.
- > Fitosaprobio: organismo che vive tra sostanze vegetali in decomposizione.
- > Fossorio: organismo che presenta notevoli adattamenti per scavare il terreno, dove abitualmente vive.
- > Gariga: macchia bassa, degradata, propria dell'area mediterranea formata da piante a portamento arbustivo.
- > Garzaia: colonia di ardeidi.
- > Home range: area occupata da un individuo. Se l'area è difesa viene definito "territorio".
- > Igrofilo: organismo che ricerca l'umidità.
- > Igropsammofilo: organismo che vive esclusivamente o prevalentemente in ambienti sabbiosi umidi.
- > Luticolo: che abita terreni argillosi o fangosi.
- > Macrottero: con ali pienamente sviluppate e potenzialmente atte al volo.
- > Migrazioni: sono movimenti periodici con cui gli animali si spostano dalle zone di riproduzione a quelle di svernamento e viceversa; i movimenti che non prevedono un ritorno obbligatorio rispetto al punto di partenza e non hanno direzioni preferenziali sono noti come fenomeni di dispersione o nomadismo.
- > Muta: negli uccelli è la sostituzione periodica del piumaggio.
- > Parenchima: tessuto vegetale con cellule specializzate a svolgere funzioni diverse.
- > Piumaggio: insieme delle penne: costituisce il carattere distintivo della classe degli uccelli.
- > Psammofilo: organismo che vive esclusivamente o prevalentemente in ambienti sabbiosi.
- > Remiganti: sono le penne del volo degli uccelli. Si dividono in remiganti primarie che crescono in prossimità del carpometacarpo e delle falangi e remiganti secondarie che si trovano sull'avambraccio.
- > Salmastro: di salinità compresa tra il 35‰ e 1,5‰.
- > Sinantropico: organismo legato alla presenza dell'uomo o delle sue attività.
- > Sintassonomia: sistematica (o tassonomia) della vegetazione.
- > Succulente: piante dotate di abbondanti parenchimi acquiferi.
- > Tetraploide: organismo dotato di un corredo cromosomico multiplo di 4 volte rispetto al numero di base (aploide).
- > Xilema: sinonimo di legno, tessuto vascolare adibito al trasporto della linfa grezza o ascendente (acqua + ioni).

- Abra tenuis* - 64
Acanthocardia - **120**
Acardystus flavescens - 45
Acartia - 65
Accipiter nisus - 122
Acrocephalus arundinaceus - 102
Acrocephalus paludicola - 117
Acrocephalus schoenobaenus - 117
Acrocephalus scirpaceus - 102
Aedes - 53
Agapanthia villosviridescens - 53
Agdistis meridionalis - 141
Agdistis tamaricis - 141
Aiolopus - **50**
 Airone - 149
 Airone bianco maggiore - 119
 Airone rosso - **104**, 140
Alauda arvensis - 108
 Allodola - 108
Altica tamaricis - 141
 Alzavola - 113, **115**, 136
Amorpha fruticosa - 140
Anas acuta - 117
Anas clypeata - 113
Anas crecca - 113, **115**
Anas penelope - 117
Anas platyrhynchos - 105
Anas querquedula - 112, **113**
Anas strepera - 113
 Anatra - 117
 Anatra marmorizzata - 121
Anax parthenope - 49
 Anguilla - 75, 76, **77**
Anguilla anguilla - 75, **77**
Anguis fragilis - 95
Anser albifrons - 117
Anser anser - 117, 119, 142
Anser fabalis - 117
Aphanius fasciatus - 76, 83, **84**
Apodopsyllus - 66
 Arctosa - 47
Ardea purpurea - **104**, 140
Ardeola ralloides - 104, 140
 Armadillo - 67
Artemia - **120**
Artemia parthenogenetica - 64
Artemia salina - 56, 64
Artemisia coerulescens - 35, 52
Artheneis foveolata - 141
Arthrocnemum - 32, 33, 35, 36, 50
Arthrocnemum fruticosum vedi *Sarcocornia fruticosa* - 33, 34
Arthrocnemum glaucum vedi *Arthrocnemum macrostachyum* - **32**, 33, 34
Arthrocnemum perennis vedi *Sarcocornia perennis* - 34
Arundo donax - **134**
 Arvicola terrestre - 126
Arvicola terrestris - 126
 Assenzio dei litorali - 35
Aster tripolium - **35**, 53
 Astro marittimo - **35**
Atherina boyeri - 76, 82
Atriplex humilis - 40
Atyaephyra desmaresti - 67
 Avocetta - 107, 121
Aythya ferina - **112**, 113
Aythya fuligula - 115
Aythya nyroca - 104, **105**, 113, 139
Baeotendipes noctivagus - 71
 Basettino - **102**, 103
Bassia hirsuta - 31
 Bavosa - **87**
 Beccaccia di mare - 108, **147**
 Beccamoschino - **108**
 Beccapesci - 108, 123
Berosus - 69, **120**
 Biacco maggiore - **98**, 99
 Biscia d'acqua vedi natrice - 97
 Biscia viperina - 98
Bittium reticulatum - **64**
Bithynia - 64
Bledius - 51, 52
Bledius devillei - 52
Bledius furcatus - 52
Bledius graellsii - 52
Bledius unicornis - 52
Bledius verres - 52
Bolboschoenus maritimus - **37**
Botaurus stellaris - 103, 140
Bothriophorus atomus - 52
Brachygluta - 52
Branchinella spinosa - 64
 Branzino - 77, 79, 80, **81**
Brosicus cephalotes - 45
Bufo bufo - 91
Bufo bufo spinosus - 91
Bufo viridis - **88**, 89
Burhinus oedicnemus - 119
Caenis luctuosa - 68
 Cagnetta - **87**
 Calandra - 108
 Calandrella - 108
Calandrella brachydactyla - 108
Calanipeda aquaedulcis - 65
Calidris ferruginea - 114
Calidris minuta - 114
 Canapiglia - 113
 Cannaiola - 102, 117
 Cannareccione - 102, 117
 Cannuccia di palude - 37, 91
Canuella perplexa - **60**
 Cappellaccia - 108
Carcinus - 76
Carcinus aestuarii - **67**
Carex extensa - 37
 Carice delle lagune - 37
Carpelimus - 52
Cassida nebulosa - 52
Cassida nobilis - 52
Cassida vittata - 52
 Castorino vedi nutria - 126
 Cavaliere d'Italia - 107, **138**, 139
 Cefalo - 77, **78**, 79
Cephalota circumdata - 51
Cephalota litorea goudoti - 51
Cerastoderma - 80, **120**
Cerastoderma glaucum - 64
 Cervone - 97
Chaetocnema tibialis - 52
Chaetomorpha - 29
Chalcides chalcides - **95**
Chalcides ocellatus - 95
Charadrius alexandrinus - **107**
Chelon labrosus - **78**, 79
Chenopodium - 53
Chionaspis etrusca - 141
Chironomus - **120**
Chironomus (*Camptochironomus*) *pallidivittatus* - 71
Chironomus gr. *plumosus* - 71
Chironomus gr. *thummi* - 71
Chironomus salinarius - **71**
 Chiurlo - 119
 Chiurlo piccolo - 114
Chlidonias niger - 123
Chorthippus bicolor - 50
Chrysolina schatzmayri - 52
Circus aeruginosus - 105, 140
Cisticola juncidis - **108**
Cletocamptus - 66, **120**
Cletocamptus confluens - 66
Clinopodes - 47
Clivina - 51
Cloeon dipterum - 68, **69**
Clostridium botulinum - 142
Clubiona - 47
Clytie illunaris - 141
 Codone - 117
Coelostoma hispanicum - 69
 Colubro ferro di cavallo - 99
 Combattente - 114, 115
Coniatus tamarisci - 141
 Coniglio - 107, 125
 Corimalia - 141
Corimalia pallida - 141
Corimalia tamarisci - 141
 Cormorano - 119, 122, 136
Corophium - 76
Crastina loginovae - 141
Crepidodera impressa - 52
Cricotopus bicinctus - 70

Cricotopus sylvestris - 70
Crithmum maritimum - 39
 Crocidura - 125
 Crocidura a ventre bianco - 125
Crocidura leucodon - 125
 Crocidura minore - 125
Crocidura suaveolens - 125
Culex - 53
 Cutrettola - 108, **113**
Cyclodinus - 52
Cyclopina - 66
Cyclopina ensifera - **60**
Cyclops - 65
Cylindera trisignata - **42**, 51
Cymatia rogenhoferi - 69
Cymodocea nodosa - 29
Cyperus - 39
Cyphopterus difforme - 50
Cyprideis - **120**
Cyprideis torosa - 66
Daphnia curvirostris - 65
Daphnia magna - 65
Dapsa trimaculata - 52
Diacyclops - 65
Diacyclops bicuspidatus lubbocki - 65
Diacyclops bisetous - **60**
Diamysis - 66
Diamysis aff. bahirensis - **67**
Diataxaria blienna - 53
Dicentrarchus labrax - 80, **81**
Dicheirotichus obsoletus - **52**
Dicheirotichus puniceus - 52
Dicrotendipes - 71
Discestra dianthi - 53
Discestra sodae - 53
Discestra stigmatica - 53
 Discoglossa dipinto - 91
 Discoglossa sardo - 91
Discoglossus pictus - 91
Discoglossus sardus - 91
Distichus planus - 51
 Donnola - 127
Dyschirius - 45, 51
Dyschirius apicalis - 51
Dyschirius bacillus - 51
Dyschirius longipennis - 51
Dyschirius laticollis - 51
Dyschirius rugicollis - 51
Dyschirius salinus - 51
Echinogammarus - 67
Echinogammarus veneris - **67**
Egretta alba - 119
Egretta garzetta - 104, 140
Einfeldia - 71
Elaphe lineata - 96
Elaphe lineata romana - 96
Elaphe longissima - 96
Elaphe quatuorlineata - 97
Emberiza schoeniclus - 117
Emberiza schoeniclus intermedia - 117
Emberiza schoeniclus schoeniclus - 117
Emphanes - 51
Emys orbicularis - 93, **94**

Enochrus - 69
Enteromorpha - 29
 Enula bacicci - 37, 39
Epacromius - 50
Epacromius caeruleipes - **49**
Ephydra - **120**
 Erba dei chiozzi - 29
Erinaceus europaeus - 125
Eupithecia ultimaria - 141
 Falco di palude - 105, 107, 140
 Falco pellegrino - 122
Falco peregrinus - 122
Falco subbuteo - 122
 Falco indaco - 140
 Fenicottero - 65, **100**, 108, 118, 119, 120, 121, 136, **148**, 149
 Finocchio marino - 39
 Fischione - 117, 136
 Fistione turco - 104
 Folaga - **106**, 107, 136
 Forapaglie - 117
 Forapaglie macchiettato - 117
 Fraticello - 108, 123
 Fratingo - **107**
Fucellia intermedia - 45, 53
Fulica atra - **106**, 107
 Gabbianello - 123
 Gabbiano - 123
 Gabbiano comune - 108, 123, 136
 Gabbiano corallino - 108, **123**
 Gabbiano reale - 136
 Gabbiano reale mediterraneo - 123
 Gabbiano roseo - 108, **123**
Galerida cristata - 108
 Gallinella d'acqua - 105
Gallinula chloropus - 105
 Gambero - 114
 Gambusia - 84, **85**
Gambusia holbrooki - 84, **85**
Gammarus - 67, 76, **120**
 Garzetta - 104
Gelochelidon nilotica - 108
Geophilus - 47
 Germano reale - 105, **112**, 136
Gerris - 68
 Ghiozzetto cenerino - **73**, 82, 85
 Ghiozzetto di faro - 85
 Ghiozzetto di laguna - 82, 85
 Ghiozzetto marmoreggiato - 85
 Ghiozzetto minuto - 85
 Ghiozzo - 85, 86
 Ghiozzo nero - 86, 87
 Ginepro - 39
 Giunchetto meridionale - 39
 Giunchetto minore - 37
 Giunco di Tommasini - 37
 Giunco marittimo - 35, 37
 Giunco nero comune - 37, 39
 Glareola pratincola - 108, 139
Glyptotendipes - 71
Gnathonarium - 47
 Gò - 86, 87
 Gobbo della Giamaica - 104
 Gobbo rugginoso - 104
Gobius niger - 86

Gongilo - 95
 Gramignone marittimo - 35, 37
 Granata irsuta - 31
 Granchio comune vedi granchio ripario - 67
 Granchio ripario - 67
 Gru - 122
Grus grus - 122
Gryllotalpa - 49
Guignotus signatellus - 69
Haematopus ostralegus - 108, **147**
Haemorrhis hippocrepis - 99
Halectinoma melaniceps - **60**
Halicyclops - 66
Halicyclops neglectus - 66
Halimione portulacoides - 35
Halocladus - 71, **120**
Halocladus mediterraneus - 71
Halocladus varians - 71
 Falaga - **106**, 107, 136
Harpacticus - 66
Hecamede albicans - 45
Helophorus - 69
Heterocerus - 69
Heterocerus flexuosus - 52
Heterotanaia oerstedii - 66
Hierophis viridiflavus - **98**
Hierophis viridiflavus carbonarius - 99
Himantopus himantopus - 107, **138**, 139
Hirundo rustica - **122**
Holoschoenus australis - 39
Holoschoenus romanus - 37
Homalometopus - 45
Hydrobia - 80, **120**
Hydrobia acuta - 64
Hydrobia ventrosa - 64, **65**
Hydrochara caraboides - **69**
Hydrophilus caraboides vedi *Gammarus* - 67, 76, **120**
Hydrophora caraboides - 69
Hydroporus limbatus - 69
Hyla intermedia - **90**
Hyla sarda - 90
Hystrix cristata - 127
 Idotea - 76
 Inula - 52
Inula crithmoides - 37, **39**
 Ippocampo - 82
Ischnura fountanei - 49
 Istrice - 127
Ixobrychus minutus - **103**, 140
Juncus acutus - **37**
Juncus littoralis - 37
Juncus maritimus - 35
Juncus subulatus - 35
Juniperus oxicedrus - 39
Knipowitschia panizzae - 85, 86
 Juncus nero comune - 37, 39
Lacerta bilineata - 93, 96
Laelia coenosa - **53**
Larinioides folium - 47
Larus cachinnans - 123
Larus genei - 108, **123**
Larus melanocephalus - 108, **123**
Larus minutus - 123

Larus ridibundus - 108
 Latterino - 80, 82
Lekanesphaera hookeri - 67
Lentidium mediterraneum - 64
Lepidogma tamaricis - 141
 Lepre - 125
 Lepre europea - 125
 Lepre italiana - 125
 Lepre sarda - 125
Lepus capensis - 125
Lepus corsicanus - 125
Lepus europaeus - 125
 Lestes - 49, **68**
Lestes macrostigma - 49
Lestes viroides - **49**
 Libellula - **68**
 Limonio - 52
Limonium - **31**, 35, 39
Limonium narbonense - 35, 36
Limonium serotinum vedi *Limonium narbonense* - 35
Limonium virgatum - 36
Lindenia tetraphylla - 49
 Liscia marittima - 37
Lispe caesia - 45, 53
Liza aurata - **78**, 79
Liza ramada - **78**, 79
Liza saliens - **78**, 79
Locustella luscinioides - 117
Locustella naevia - 117
 Lodolaio - 122
Longitarsus absinthii - 52
 Lontra - 127, 139
Lophyra flexuosa - 51
Lophyrina littoralis - 51
 Lucertola - 96
 Lucertola di Wagler - 96
 Lucertola muraiola - 93, 96
 Lucertola sicula - **93**, 96
 Lucertola tirrenica - **96**
 Lucertola vivipara della Carniola - 93
 Luscengola - **95**
Lutra lutra - 127
 Marangone minore - 122, 123
Marmaronetta angustirostris - 121
Marpissa radiata - 47
 Martin pescatore - 149
 Marzaiola - 112, **113**, 117
Megacyclops - 65
Melanocorypha calandra - 108
Mendoza canestrinii - 47
Mergus serrator - 123
Mesochra - 66
Mesochra lilljeborgi - 66
 Mestolone - 113, 117
Metis - **120**
Microchironomus deribae - 71
Microlypha - 47
Micromys minutus - 126
 Migliarino di palude - 117, 122
 Mignattino - 139
 Mignattino - 123
Mimela junii - 141
Moina salina - 65
 Moretta - 115

Moretta tabaccata - 104, **105**, 113, 139
 Moriglione - **112**, 113, 115, 136
 Moscano - 31
Motacilla flava - 108
Motacilla flava cinerocapilla - **113**
 Muggine - 77
 Muggine bòsega - **78**, 79
 Muggine calamita - **78**, 79
 Muggine dorato - **78**, 79
 Muggine musino - **78**, 79
Mugil cephalus - 77, **78**, 79
Mustela nivalis - 127
Mustela putorius - 127
 Mustiolo - 125
Myocastor coypus - **124**, 126
Myotis capaccinii - 125
Myotis daubentonii - 125
Myriophila melancholica - 51
 Mytilus - 80
Nanozostera noltii - 29
 Natrice - 97, 98
 Natrice dal collare - 93, **97**
 Natrice dal collare di Cetti - 98
 Natrice tassellata - **92**, 93, 98
Natrix maura - 98
Natrix natrix - **97**
Natrix natrix cettii - 98
Natrix natrix helvetica - 97
Natrix natrix natrix - 93
Natrix tessellata - **92**, 93, 98
Nemotelus crenatus - 53
Nemotelus notatus - 53
Neomys anomalus - 125
Neoris - **120**
Netta rufina - 104
Nitokra - 66
 Nitticora - 104
 Nono - 82, 83, **84**
Notaphemphanes ephippium - 51
 Nottola comune - 125
Numerius arquatus - 119
Numerius phaeopus - 114
 Nutria - **124**, 126
Nyctalus noctula - 125
Nycticorax nycticorax - 104, 140
 Oca - 117, 143
 Oca granaiola - 117
 Oca lombardella - 117
 Oca selvatica - 117, 119, 122
 Occhione - 119
Ochthebius - 69
Odontomyia limbata - 53
Opodontha viridula - 53
 Orata - 77, 79, 80, **81**
 Orbetino - 95
Orchestia gammarella - 67
Orchestia mediterranea - 67
Ornativalva plutelliformis - 141
Ornativalva tamaricis - 141
Orthetrum cancellatum - 49
Orthetrum trinacriae - 49
Orthidus cribratus - 52
Oryctolagus cuniculus - 107, 125
Oxyura jamaicensis - 104
Oxyura leucocephala - 104

Pachymerium - 47
 Pagliarolo - 117
Palaemon - 76
Palaemonetes antennarius - 67
Panurus biarmicus - **102**, 103
Paracymus - 69
Paracymus aeneus - 69
Parallelomorphus laevigatus - **51**
Parallelomorphus terricola - **51**
Pardosa - 47
Pardosa cribrata - 47
Pardosa luctinosa - 47
Passer italiae - 113, 122
Passer montanus - 113
 Passera - 77, 80, 82
 Passera d'Italia - 113, 122
 Passera di mare - 80, **81**
 Passera mattugia - 113, 122
 Passero - 117
 Pavoncella - 136
Pelobates fuscus insubricus - 89
 Pendolino - **116**, 117, 149
 Pernice di mare - 108, 139
 Pesce ago - 83
 Pesce ago di rio - 82, **83**
 Pettegola - **107**
Phalacrocorax carbo - 119
Phalacrocorax pygmeus - 122
Phlomis pugnax - 114
Phoenicopterus ruber - **100**, 108, 120, **148**
Phoenicopterus ruber roseus - 120
Phragmites - 102, 117, 126
Phragmites australis - 37, 91, **134**
 Physa - 64
Physa fontinalis - **65**
 Piantaggine a foglie grasse - 37
 Piovanello - 114
 Piovanello pancianera - 136
 Pipistrello albolimbato - 125
Pipistrellus kuhlii - 125
 Pirata - 47
 Piro-piro culbianco - 7, 139
Pisidium amnicum - 64
 Pivieri dorati - 119
Plantago crassifolia - 37
Platalea leucorodia - 108, **109**, 139
Platichthys flesus - 80, **81**
Platorchestia platensis - 67
Plegadis falcinellus - 139
Pluvialis apricaria - 119
Podarcis muralis - 93, 96
Podarcis sicula - **93**, 96
Opodontha viridula - **96**
Podarcis wagneriana - 96
 Orbetino - 95
Podiceps cristatus - 107
Podiceps nigricollis - 119
 Pogonistes - 52
Pogonius chalcus - 52
Pogonius glivipes - 52
Pogonius littoralis - 52
Pogonius riparius - **51**, 52
 Pollo sultano - 104, 105
Pomatoschistus canestrini - **73**, 85, 86
Pomatoschistus marmoratus - 85

- Pomatoschistus minutus* - 85, 86
Pomatoschistus tortonesei - 85
 Porciglione - 105
Porphyrio porphyrio - 104
Porzana parva - 105
Porzana porzana - 105
Posidonia - 79, 86
Posidonia oceanica - 29
Potamonectes - **120**
Potamonectes cerisyi - 69
Procladius - 71
Procladius choreus - 71
Psammopsyllus - 66
Psammopsyllus maricae - **66**
Psectrocladius - 70
Psilopa nitidula - 53
Psilopa polita - 53
Puccinellia palustris - 35
 Puzzola - 127
Quercia spinosa - 39
Quercus coccifera - 39
Radix auricularia - 64
 Raganella italiana - **90**
 Raganella sarda - 90
Rallus aquaticus - 105
 Ramarro occidentale - 93, 96
 Rana agile - 91
Rana bergeri-Rana hispanica - **91**
Rana dalmatina - 91
Rana latastei - 89
 Rana verde - **91**
 Ratto delle chiaviche - **126**
 Ratto nero - 126, **127**
Rattus norvegicus - **126**
Rattus rattus - 126, **127**
Recurvirostra avosetta - 107
Remiz pendulinus - **116**, 117
 Riccio - 125
 Riccio europeo - 125
 Rondine - **122**
 Rospo comune - 91
 Rospo smeraldino - **88**, 89
Ruppia - 29, 121
Ruppia cirrhosa - 29
Ruppia maritima - 29
 Saettone comune - 96
 Saettone dagli occhi rossi - 96
Salaria fluviatilis - **87**
Salaria pavo - **87**
 Salciaiola - 117
Saldula pallipes - 50
Saldula palustris - 50
Saldula pilosella - 50
Saldula sardoa - 50
Salicornia - 32, 33, 34, 108
Salicornia - 32, 33, 50
Salicornia europaea - 30, 33
Salicornia fruticosa vedi *Sarcocornia fruticosa* - 33
Salicornia patula - 31, **33**
Salicornia veneta - **30**, 33
Salix - 117
Salsola - 51, 53
Salsola soda - **31**
 Saltimpalo - 108
Sarcocornia - 32, 33, 35
Sarcocornia fruticosa - **32**, 33, 34, 36
Sarcocornia perennis - 33, 34
Sarcopoterium spinosum - 41
Saxicola torquata - 108
 Schiribilla - 105
Schoenus nigricans - 37
Scirpus - 39
Selysiothermis nigra - 49
Semiothisa aestimaria - 141
 Sgarza ciuffetto - 104, 140
Sigara selecta - 69
 Smergo minore - 123
Spartina juncea - 31
Spartina maritima vedi *Spartina stricta* - 31
Spartina stricta - 31
 Sparto delle barene - 31
 Sparto delle dune - 31
Sparus auratus - 79, **81**
 Sparviero - 122
 Spatola - 108, **109**, 139
Sphaerium corneum - 64
 Spigola vedi branzino - **80**, **81**
 Spinaporci - 41
Staticobium limonii - 50
 Sterna - 108
Sterna albifrons - 108
 Sterna comune - 108, 123
Sterna hirundo - 108
Sterna sandvicensis - 108
 Sterna zampenere - 108
 Sterpazzola di Sardegna - 108
 Storni - 122
Stratiomys cenisia - 53
Stratiomys longicornis - 53
Stratiomys singularior - 53
Sturnus vulgaris - 122
Stylosomus tamaricis - 141
Suaeda - **38**, 108
Suaeda fruticosa - 35
Suaeda maritima - **30**, 31
Suncus etruscus - 125
 Svasso maggiore - 107, 123
 Svasso piccolo - 119, 123
Sylvia conspicillata - 108
Sympetrum fonscolombi - **48**, 49
Syngnathus abaster - **82**, **83**
Syngnathus acus - 83
Syrdenus filiformis - 52
Tachybaptus ruficollis - 107
Tachys dimidiatus - 51
Tachys scutellaris - 51
Tadorna tadorna - **107**
Talanes aspericollis - 51
Talanes subfasciatus - 51
 Talpa - 125
Talpa europaea - **125**
 Talpa europea - **125**
 Talpa romana - 125
Talpa romana - 125
Tamarix africana - 141
Tamarix gallica - 141
 Tamerice - 141
 Tamerice comune - 141
 Tamerice maggiore - 141
Tanytarsus fimbriatus - 71
 Tarabusino - **103**, 140
 Tarabuso - 103, 140
Testudo graeca - 93
Testudo hermanni - **94**
Testudo hermanni hermanni - 93
Testudo marginata - 93
 Testuggine di Hermann - 93, **94**
 Testuggine palustre europea - 93, **94**
Tetragmata - 47
Tetrix ceperoi - 50
Thymus capitatus - 41
Tibellus maritimus - 47
 Timo arbustivo - 41
 Tisbe - 66
 Topolino delle risaie - 126
 Toporagno - 125
 Toporagno acquatico di Miller - 125
 Totano moro - **114**
Trabutina leonardii - 141
 Trachemide - 95
 Trachemide dipinta dalle orecchie rosse - **94**, 95
Trachemys ornata - 95
Trachemys scripta elegans - **94**, 95
Tringa erythropus - **114**
Tringa ochropus - 7, 139
Tringa totanus - **107**
 Tritone crestato italiano - 90
 Tritone italiano - 90
 Tritone punteggiato - 90
Triturus carnifex - 90
Triturus italicus - 90
Triturus vulgaris meridionalis - 89, 90
Truncatella subcylindrica - 64
Tubifex - **120**
 Tuffetto - 107
Tuponia tamaricis - 141
 Typha - 102
Valonia aegagrophila - **29**
 Vela - 68
 Vespertilio di Capaccini - 125
 Vespertilio di Daubenton - 125
 Vipera - 99
Vipera aspis - 93, 99
 Vipera comune - 93, 99
 Vipera di Hugy - **99**
Vipera hugyi - **99**
Viviparus - 64
 Volpe - 127
 Volpoca - **107**, **110**, 121
 Voltolino - 105
Vulpes vulpes - 127
Xya variegata - 45, 49
Zootoca vivipara carniolica - 93
Zostera - 86
Zostera marina - 29
Zosterisessor ophiocephalus - 86

Si ringraziano:
Giulio Gardini (Pseudoscorpioni)
Maria Manuela Giovannelli (Molluschi)
Harald Hansen (Aracnidi)
Carlo Morandini (Lepidotteri)

Un ringraziamento, inoltre, a Paola Sergio

La responsabilità di quanto riportato nel testo,
nonché di eventuali errori ed omissioni, rimane
esclusivamente degli autori.

Il volume è stato realizzato con i fondi del
Ministero dell'Ambiente e della
Tutela del Territorio.

Finito di stampare
nel mese di gennaio 2004
presso la Graphic linea print factory - Udine

Printed in Italy