



*Università degli Studi di Firenze
Dipartimento di Ingegneria agraria e forestale
Sezione Costruzioni e Assetto del Territorio*

Elena Bresci* - Andrea Capaccioli** - Francesco Sorbetti Guerri**

INTERVENTI PER LA CONSERVAZIONE DELLE ZONE UMIDE

* *Università di Firenze, Dip. di Ingegneria agraria e forestale – Sez. Idronomia.*

** *Università di Firenze. Dip. di Ingegneria agraria e forestale – Sez. Costruzioni e Assetto del Territorio.
Gli autori hanno contribuito in parti uguali alla realizzazione del lavoro.*

*Lavoro svolto nell'ambito della convenzione di ricerca
"Metodologie e tipologie di intervento per il recupero
ed il miglioramento ambientale in zone palustri", stipulata
fra il Dipartimento di Ingegneria agraria e forestale dell'Università di Firenze
e l'Ambito Territoriale di Caccia n. 16 - Pistoia:
Coordinatore: Prof. Francesco Sorbetti Guerri*

*1[^] Ed. Firenze, novembre 2001
2[^] Ed. Firenze, aprile 2002*

Foto di copertina: F. Sorbetti Guerri - Grafica della copertina: il bar a Chio, Firenze

Per molti anni, nei decenni trascorsi, il presidio venatorio ha rappresentato una delle poche forme di conservazione dell'ambiente naturale all'interno del Padule di Fucecchio ed oggi è possibile dare a questo presidio un ruolo ancora più forte ed incidente in tutta la politica di recupero del cratere palustre.

Sin dalla sua costituzione l'ATC 16 di Pistoia ha cercato di valorizzare il ruolo del Padule di Fucecchio nell'ambito delle direttrici di intervento mirate al recupero ambientale e alla ricostituzione degli habitat naturali in tutto il suo territorio.

Il Padule di Fucecchio rappresenta per l'ATC 16 di Pistoia una delle aree di maggior pregio dal punto di vista ambientale di tutto il suo territorio. La realizzazione di aree protette e della Riserva Naturale della Monaca-Rigetti, all'interno del cratere palustre, è stata vista con favore dal mondo venatorio, in quanto rappresentava una grande opportunità di superamento di tanti luoghi comuni e di antistoriche divisioni per restituire una prospettiva anche alla stessa attività venatoria, alla sola condizione che tali interventi non fossero animati da spirito di emarginazione della figura del cacciatore ma, anzi, valorizzandone il ruolo e utilizzando al meglio l'impegno di tutti.

La collaborazione per la gestione di tale aree ha assunto, in questi ultimi, anni una occasione per la verifica in senso positivo di questa politica ed i risultati ottenuti nel recupero ambientale della parte di Riserva Naturale della Monaca, nella proprietà della Soc. Porto San Felice, credo siano una conferma che non ha bisogno di particolari commenti.

Da questi episodi di lavoro è scaturita l'esigenza di dare un maggior supporto tecnico-scientifico al nostro impegno progettuale ed operativo e, per questo, abbiamo contattato il Dipartimento di Ingegneria Agraria e Forestale della Università degli Studi di Firenze per chiedere la collaborazione alla stesura di una serie di linee di indirizzo, per la conservazione delle aree umide, con particolare riferimento alle aree di gronda del territorio palustre.

Non abbiamo chiesto di inventare nuove filosofie di intervento finalizzate ad un obiettivo particolare, ma uno studio che costituisse una sorta di manuale tecnico per garantire continuità, unitarietà tra tutte le componenti che operano sul cratere palustre e, soprattutto, obiettivi chiari e largamente condivisibili, anche perché siamo fortemente convinti che i ripristini ambientali non possono essere realizzati con fini di parte, ma nell'interesse generale.

Il presente studio riteniamo che abbia assolto a questo compito e per questo ringraziamo sentitamente tutti coloro che hanno contribuito alla sua stesura.

Il nostro impegno sarà volto ad affermare questa linea per realizzare un unico ed importante risultato: recuperare e salvaguardare un cratere palustre, con i suoi particolari habitat, dove le popolazioni animali possano ritrovare quell'equilibrio turbato da decenni di degrado. In questo contesto, siamo convinti che l'attività venatoria, gestita e controllata, possa trovare un suo ruolo positivo.

*Roberto Niccolai
Presidente ATC 16 di Pistoia*

Il ripristino e la riqualificazione dei diversi ecosistemi rappresentano esigenze primarie e fondamentali per la salvaguardia delle popolazioni animali selvatiche. Solo dopo aver provveduto a realizzare i necessari interventi di conservazione dell'ambiente, sia per la salvaguardia degli habitat esistenti sia per la ricostituzione di quelli degradati o addirittura scomparsi, è possibile proporre misure dirette alla conservazione delle popolazioni animali.

Le scelte strategiche della politica ambientale, pur fondandosi su presupposti tecnico-scientifici univoci, possono percorrere vie diverse ma devono perseguire obiettivi chiari, certi e condivisi.

Le istituzioni, a cui è demandato il principale compito di recuperare e tutelare i beni ambientali e le varie componenti sociali che operano con l'intento di salvaguardare le ricchezze naturali, hanno oggi a disposizione numerosi strumenti operativi di carattere giuridico e tecnico per assolvere ai loro compiti.

Occorre, quindi, che si ponga la massima attenzione nell'individuare gli interventi da realizzare, facendo convergere su di essi l'impegno operativo delle diverse componenti istituzionali e associative coinvolte nella problematica della salvaguardia dei beni ambientali.

Gli autori

INDICE

1	LA CONSERVAZIONE DELLE ZONE UMIDE	pag. 1
1.1	Gli interventi di conservazione	4
	<i>I. Interventi di manutenzione</i>	4
	<i>II. Interventi di ripristino</i>	4
1.2	Le componenti della progettazione	7
2	LA PIANIFICAZIONE DEI SISTEMI DI AREE UMIDE	11
3	INTERVENTI PER LA CONSERVAZIONE DI ZONE UMIDE	14
3.1	Realizzazione, ripristino, adeguamento e manutenzione del reticolo idraulico	16
3.2	Mantenimento e ripristino di profili irregolari di sponde e argini	21
3.3	Differenziazione della profondità dei fondali	23
3.4	Approvvigionamento e gestione delle acque	27
3.5	Controllo dell'interrimento	31
3.6	Mantenimento e ripristino della vegetazione tipica	35
3.7	Realizzazione di fasce permanenti di vegetazione spontanea o coltivata	44
3.8	Incentivazione di pratiche agricole a basso impatto	46
3.9	Interventi per il recupero di bacini profondi	49
3.10	Interventi per la realizzazione di zone umide destinate all'esercizio dell'attività venatoria	52
	CONCLUSIONI	59
	TESTI CITATI O CONSIGLIATI PER APPROFONDIMENTI	61

1 LA CONSERVAZIONE DELLE ZONE UMIDE

Al termine conservazione si attribuiscono, nel linguaggio comune, diversi significati in relazione al contesto nel quale tale termine viene usato.

Nel settore della tutela ambientale, secondo un uso oramai ampiamente diffuso, per definire il concetto di *conservazione* si può far riferimento al significato attribuitogli dalla Direttiva del Consiglio CEE *“Relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche”* (Direttiva habitat), secondo la quale con tale termine si intende:

“[...] un complesso di misure necessarie per mantenere o ripristinare gli habitat naturali e le popolazioni di specie di fauna e flora selvatiche in uno stato soddisfacente [...]” ai fini di promuovere lo *“Stato di conservazione di un habitat naturale”*¹ e lo *“Stato di conservazione di una specie”*² (art. 1, D. CEE 92/43, 21.5.'92).

Si deve intendere, quindi, che tale termine implica l'adozione di un insieme di misure di carattere gestionale e di interventi di miglioramento delle caratteristiche ambientali che hanno per oggetto sia gli habitat che le popolazioni di specie animali e vegetali, finalizzate a:

- mantenere nel migliore stato funzionale il patrimonio naturalistico esistente,
- potenziare e incrementare le opportunità di sviluppo della vita selvatica.

A tale proposito, è interessante ricordare inoltre, quanto previsto, all'art. 10 della direttiva sopra citata:

“Laddove lo ritengano necessario, nell'ambito delle politiche nazionali di riassetto del territorio e di sviluppo, e segnatamente per rendere ecologicamente più coerente la rete Natura 2000, gli Stati membri si impegnano a promuovere la gestione di elementi del paesaggio che rivestano primaria importanza per la fauna e la flora selvatiche”

¹ *Stato di conservazione di un habitat naturale*: l'effetto della somma dei fattori che influiscono sull'*habitat* naturale in causa, nonché sulle specie tipiche che in esso si trovano, che possono alterare a lunga scadenza la sua ripartizione naturale, la sua struttura e le sue funzioni, nonché la sopravvivenza delle sue specie tipiche [...]. Lo “stato di conservazione” di un *habitat* naturale è considerato soddisfacente quando: - la sua area di ripartizione naturale e le superfici che comprende sono stabili o in estensione, - la struttura e le funzioni specifiche necessarie al suo mantenimento a lungo termine esistono e possono continuare ad esistere in un futuro prevedibile, e - lo stato di conservazione delle specie tipiche è soddisfacente [...]. (art.1, c. e) D. CEE 92/43, 21.5.'92).

² *Stato di conservazione di una specie*: l'effetto della somma dei fattori che, influenzando sulle specie in causa, possono alterare a lungo termine la ripartizione e l'importanza delle sue popolazioni [...]. Lo “stato di conservazione” è considerato “soddisfacente” quando: - i dati relativi all'andamento delle popolazioni della specie in causa indicano che tale specie continua e può continuare a lungo termine ad essere un elemento vitale degli *habitat* naturali cui appartiene, - l'area di ripartizione naturale di tale specie non è in declino né rischia di declinare in un futuro prevedibile, e - esiste e continuerà probabilmente ad esistere un *habitat* sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine. (art.1, c. i) D. CEE 92/43, 21.5.'92).

che. Si tratta di quegli elementi che, per la loro struttura lineare e continua (come i corsi d'acqua con le relative sponde, o i sistemi tradizionali di delimitazione dei campi) o il loro ruolo di collegamento (come gli stagni o i boschetti) sono essenziali per la migrazione, la distribuzione geografica e lo scambio genetico di specie selvatiche".

Oggi, dal momento che l'esigenza della tutela e dell'utilizzazione sostenibile delle risorse naturali è particolarmente avvertita da parte delle diverse componenti sociali, occorre, prendere atto della necessità di incrementare ogni iniziativa di riqualificazione ambientale anche attraverso interventi di conservazione finalizzati, in particolare, alla tutela delle componenti animali, terrestri ed acquatiche tipiche.

Risulta allora evidente che la definizione di metodologie e tipologie operative idonee a raggiungere tali obiettivi rappresenta un'esigenza primaria per valorizzare i diversi ambienti tipici che caratterizzano il nostro Paese.

Un interessante campo di applicazione del concetto di conservazione è rappresentato dalle cosiddette *zone umide*. La consapevolezza del valore ecologico di tali sistemi ambientali ha stimolato infatti, in questi anni, l'interesse nei confronti della problematica relativa alla loro tutela e, in molte aree della penisola, si sono intraprese iniziative che hanno portato alla predisposizione di progetti finalizzati alla valorizzazione di zone umide esistenti o alla creazione di nuove realtà ambientali di tal genere.

Si deve però ricordare che la notevole complessità che caratterizza gli equilibri interni alle zone umide rende spesso estremamente difficili gli interventi su tali ecosistemi. Oltre a ciò, la frammentazione delle competenze relative alle diverse componenti che influiscono sulla funzionalità degli stessi, costituisce spesso un ostacolo al raggiungimento di successi apprezzabili e duraturi.

Non mancano, tuttavia, esempi di interventi che hanno portato a risultati incoraggianti, specialmente laddove si è stati in grado di attivare sinergie fra i vari enti responsabili coinvolti. Tali esempi rappresentano, oltre che stimolo per una più ampia diffusione di iniziative di salvaguardia ambientale, anche utili palestre sperimentali ove testare e verificare le più idonee metodologie e tipologie operative.

Gli enti a cui le norme attribuiscono compiti istituzionali di salvaguardia e gestione della fauna selvatica hanno quindi sempre più preso coscienza che spetta loro promuovere iniziative di recupero e ricostruzione ambientale e che tale obiettivo può essere raggiunto solo attraverso l'attivazione di meccanismi che stimolino i diversi organismi operativi sul territorio, responsabili di

competenze settoriali, per inquadrare la singola problematica in un'ottica di gestione globale. È infatti possibile, oggi, attivare percorsi progettuali che consentano di dar soddisfazione in modo integrato ad esigenze diverse, così da conseguire l'obiettivo della ricostituzione degli habitat idonei alle diverse specie e, nello stesso tempo, contribuire anche alla soluzione di problemi di natura diversa (idraulici, urbanistici, paesaggistici, economici, ecc.).

Nell'ipotesi molto comune che vincoli amministrativi, economici, ecc., non consentano ad un unico organismo di farsi carico, nella sua interezza, della problematica tecnica a livello di intero bacino, è comunque opportuno ricordare che potrà essere in ogni modo utile intraprendere un percorso di salvaguardia ambientale anche a partire da interventi limitati e mirati su aree specifiche, magari di modeste dimensioni, cercando di affinare sempre più la metodologia e le tecnologie di intervento, verificando i risultati ottenuti, e proponendo successivamente su scala più ampia la diffusione dei metodi di miglioramento delle caratteristiche ambientali ritenuti più idonei.

A tale scopo, occorre ricordare che l'ingegneria ecologica delle zone umide non può prescindere dai concetti dell'*auto-progettazione* e dell'*auto-costruzione* dal momento che questi ambienti sono in grado di adattare e cambiare le proprie caratteristiche in base ai propri requisiti fisici di base (Mitsch et al., 1993).

Attribuendo la necessaria attenzione a tali concetti, è possibile evitare probabili fallimenti, riducendo al minimo l'esigenza di interventi di gestione e, soprattutto, non correndo il rischio di intervenire in modo violento su delicati equilibri ambientali.

Occorre, quindi, in primo luogo individuare le metodologie e le tipologie di intervento in grado di apportare effettivi benefici ambientali.

Nei capitoli che seguono, dopo un breve inquadramento di carattere generale, saranno ricordate alcune delle metodologie operative di intervento fra le più comuni e diffuse, proponibili anche per gli ambienti umidi del nostro Paese.

Si ricorda, comunque, che nessuno degli interventi illustrati dovrà essere considerato generalizzabile tal quale e l'adozione di ciascun percorso operativo dovrà essere preceduta da un'attenta analisi critica delle caratteristiche ambientali del sito di intervento.

1.1 Gli interventi di conservazione

Per le zone umide del nostro Paese, gli interventi di conservazione ambientale possono essere distinti in:

- I. interventi di *manutenzione*,
- II. interventi di *ripristino*.

Questi ultimi, a loro volta, si possono distinguere in interventi di:

- II.1 *recupero funzionale*,
- II.2 *ricostituzione*,
- II.3 *realizzazione ex novo*.

Tali interventi, nell'ordine sopra riportato, sono caratterizzati da una crescente complessità e intensità operativa.

I. Interventi di manutenzione

Per interventi di *manutenzione* si intendono quelle operazioni finalizzate a garantire la permanenza delle condizioni ottimali sia negli ambienti umidi già caratterizzati da assetti funzionali preesistenti che in quelli di nuova realizzazione.

Tali interventi rivestono quindi, in ogni caso, un ruolo fondamentale.

Occorre sottolineare che laddove la zona umida fosse ancora soggetta alle pratiche "storiche" di utilizzazione dei suoi prodotti, condotte con criteri razionali e sostenibili, gli interventi di manutenzione, sia sulla componente idraulica che su quella vegetale, risulterebbero identificarsi con queste.

II. Interventi di ripristino

II.1 Recupero funzionale

Il *recupero funzionale* è rappresentato da quel complesso di interventi che hanno lo scopo di aumentare l'efficienza di una zona umida esistente per migliorare la sua funzionalità, senza però apportare marcate modifiche strutturali al sistema.

Tali interventi si rendono di norma necessari nelle aree ove è stata abbandonata da tempo ogni pratica di gestione, con la conseguenza che negli ecosistemi si sono innescati processi evolutivi verso forme ambientali che mostrano evidenti differenziazioni rispetto ai caratteri tipici delle zone umide.

II.2 Interventi di ricostituzione

Col termine *ricostituzione* si intende il complesso degli interventi che hanno lo scopo di ricostituire una zona umida in un'area che aveva originariamente tale destinazione e che, essendo stata sottoposta a radicali trasformazioni, ha perso definitivamente la maggior parte dei caratteri tipici palustri.

È questo un caso molto comune nelle zone contigue agli attuali crateri palustri ove sono stati condotti, in passato, interventi di bonifica. Questi territori si dimostrano particolarmente vocati alla ricostituzione di zone umide, soprattutto laddove sono presenti terreni agricoli di scarso valore produttivo, perché non richiedono, di norma, interventi molto impegnativi per ricondurli a tipologie palustri.

La vicinanza a zone umide, infine, conferisce loro una notevole suscettibilità di *rinaturalizzazione*³, per la più facile possibilità di colonizzazione da parte di specie vegetali ed animali tipiche delle paludi.

II.3 Interventi di realizzazione ex novo

Per *realizzazione ex-novo* o *creazione* di zone umide, si intendono quegli interventi mirati alla realizzazione di ambienti umidi in aree che non hanno avuto, almeno in tempi recenti o, più spesso, hanno definitivamente perso il carattere di comprensori palustri.

Questi interventi si caratterizzano per la loro spiccata artificialità, per le notevoli trasformazioni che inducono sul territorio e per il non indifferente impegno economico che quasi sempre richiedono. Ciò, in particolare, quando non si configurino come operazioni limitate alla rinaturalizzazione di bacini preesistenti generati dall'attività umana come, ad esempio, ex cave di inerti, vasche industriali, laghetti per irrigazione, ove sia già presente la componente idrica.

Nondimeno, tali interventi si dimostrano di notevole interesse ed importanza al fine di ricostruire una rete diffusa sul territorio di ambienti umidi idonei alla vita di numerose specie ornitiche, anche di notevole pregio.

Ciascuna delle categorie di interventi per la conservazione degli *habitat* sopraindicate presuppone la scelta e l'applicazione di specifiche tecniche finalizzate al miglioramento delle qualità ambientali.

³ Intesa come "aggiunta di caratteristiche di naturalità" (Malcevski et al., 1996).



Fig. 1 - La creazione di nuove zone umide, pur richiedendo interventi di notevole impegno, può determinare una rilevante valorizzazione dell'ambiente, contribuendo ad ampliare il numero e l'estensione di ecosistemi di particolare pregio naturalistico. Nella foto Cavalieri d'Italia ed altri limicoli in pastura in un "lago artificiale da caccia" della piana fra Firenze e Pistoia (foto F. Sorbetti Guerri).

È interessante notare che, per alcune zone che, rispetto ad altre, presentano una maggiore vocazione al miglioramento, a volte è sufficiente il semplice ripristino delle condizioni idrologiche originarie per riattivare quei processi naturali che, in tempi più o meno lunghi, potranno portare alla ricostituzione di zone umide. In altri casi, occorrono progettazioni e realizzazioni più complesse e dettagliate, con particolare attenzione non solo agli aspetti idrologici (fisici, chimici e microbiologici) ma anche alle caratteristiche del substrato, della vegetazione, alla presenza di sostanze reflue, alla gestione della vita selvatica, al controllo di sedimenti, insetti, azioni perturbanti, ecc..

Si deve comunque sempre tener presente che "sistemi semplici tendono ad auto-regolarsi e ad auto-mantenersi" (Boulé in Mitsch, o.c).

1.2 Le componenti della progettazione

Ogni iniziativa di conservazione delle zone umide deve essere pianificata attraverso un ben definito percorso progettuale che si ispiri ad una serie di principi di base definiti a priori.

È da premettere, innanzitutto, che il primo passo da compiere è sempre rappresentato dalla esatta identificazione delle funzioni palustri che si vogliono recuperare o ricreare attraverso l'intervento. A tale scopo, in particolare per gli interventi di manutenzione, recupero funzionale e ricostituzione, occorre procedere a specifiche valutazioni funzionali dei siti di intervento, cercando di risalire, per quanto possibile, alla determinazione delle funzioni che in essi si esplicavano originariamente (Bresci et al., s.d.). Per questo, può risultare utile condurre valutazioni funzionali su zone umide di riferimento che hanno conservato un assetto simile a quello che era presente nella zona oggetto di intervento prima del manifestarsi del degrado.

Nel caso di creazione di nuove zone umide riveste, invece, un ruolo di fondamentale importanza l'attenta valutazione dei possibili siti di intervento, al fine di selezionare quello, o quelli, che per le loro caratteristiche potenziali più di altri saranno in grado di rispondere alle aspettative di sviluppo delle funzioni attese.

I siti migliori sono, in genere, quelli ove in passato erano già presenti zone umide anche se occorre prestare molta attenzione al fatto che le trasformazioni ambientali che si sono verificate nel tempo possono aver determinato attuali condizioni di intollerabile disturbo.

Occorre poi ricordare che la presenza di una nuova zona umida può alterare i parametri ambientali locali facendo insorgere modifiche negli equilibri biologici, idrologici, ecc. specialmente nelle aree adiacenti ed in quelle a valle del bacino.

Tenute presenti tali esigenze, la struttura generale di ogni intervento progettuale dovrà quindi articolarsi in una serie di fasi. Fra queste, le principali per i diversi tipi di intervento, sono indicate nella successiva tabella 1.

	DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DI BASE DEI SITI PRESCELTI	IDENTIFICAZIONE DELLE FUNZIONI PALUSTRI	DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI	ANALISI E SELEZIONE DI SITI ALTERNATIVI	DEFINIZIONE DEI CRITERI DI VERIFICA DEI RISULTATI	DEFINIZIONE DEI CRITERI DI MONITORAGGIO	STESURA DEL PROGETTO	REALIZZAZIONE DEL PROGETTO
MANUTENZIONE	x	x	x		x	x	x	x
RECUPERO FUNZIONALE	x	x	x		x	x	x	x
RICOSTITUZIONE	x	x	x	x	x	x	x	x
REALIZZAZIONE EX NOVO	x	x	x	x	x	x	x	x

Tab. 1 - Le principali fasi progettuali nei diversi tipi di interventi di conservazione ambientale.

Tutte le tipologie di intervento precedentemente indicate coinvolgono, seppur in modo diverso:

- il sistema idraulico,
- la componente vegetale,
- la componente animale,
- l'assetto globale del territorio.

Comunque, tra i principi fondamentali che devono ispirare la progettazione degli ecosistemi palustri, si possono ricordare come particolarmente importanti i seguenti:

- progettare sistemi che richiedano la minima manutenzione (concetti dell'auto-mantenimento e dell'auto-progettazione sopra citati),
- progettare sistemi che possano utilizzare energie naturali come quelle dei corsi d'acqua e delle maree, capaci di fornire grandi quantità di acqua e nutrienti in brevi periodi,
- progettare tenendo conto del contesto ambientale e del clima,
- progettare sistemi che rispondano a funzioni specifiche,
- progettare con lo scopo di raggiungere molteplici obiettivi ma definendo una loro ben precisa gerarchia,
- prevedere risultati a medio-lungo termine (possono essere necessari anche diversi anni prima che la vegetazione si insedi completamente e si generino le condizioni per la colonizzazione da parte della fauna selvatica),
- prevedere fasce di transizione attorno alle aree di intervento,
- progettare le zone umide come zone ecotonali fra terre emerse ed eventuali sistemi acquatici ad acque profonde,
- non eccedere nell'artificialità, né prevedere strutture rigide, lineari e troppo regolari,

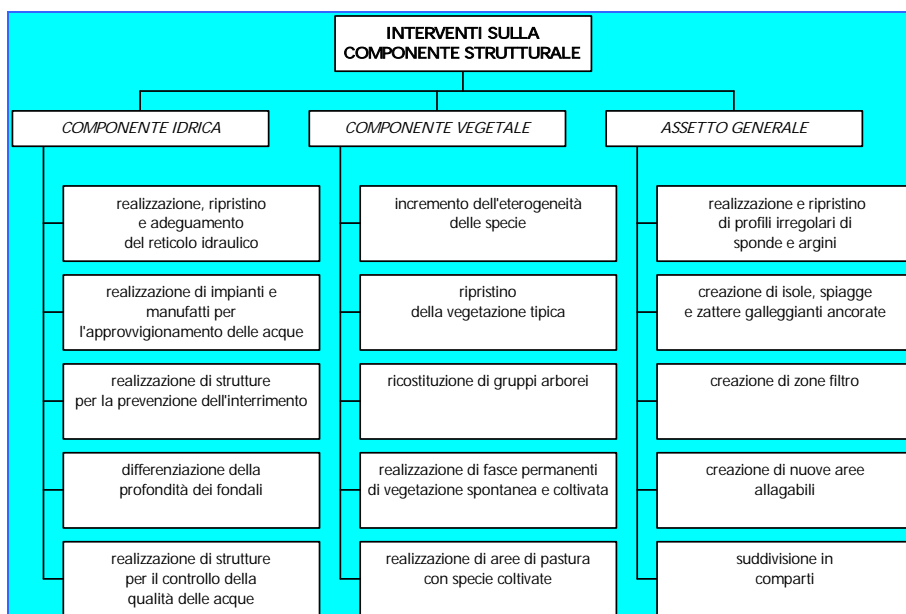
- progettare per massimizzare la vitalità dell'ecosistema e minimizzare i costi.

Ispirandosi ai principi sopra enunciati è possibile distinguere le tipologie operative per la conservazione degli ambienti palustri distinguendo quelle finalizzate ad intervenire sulle componenti strutturali da quelle che riguardano la pratica gestionale (Genghini, 1995).

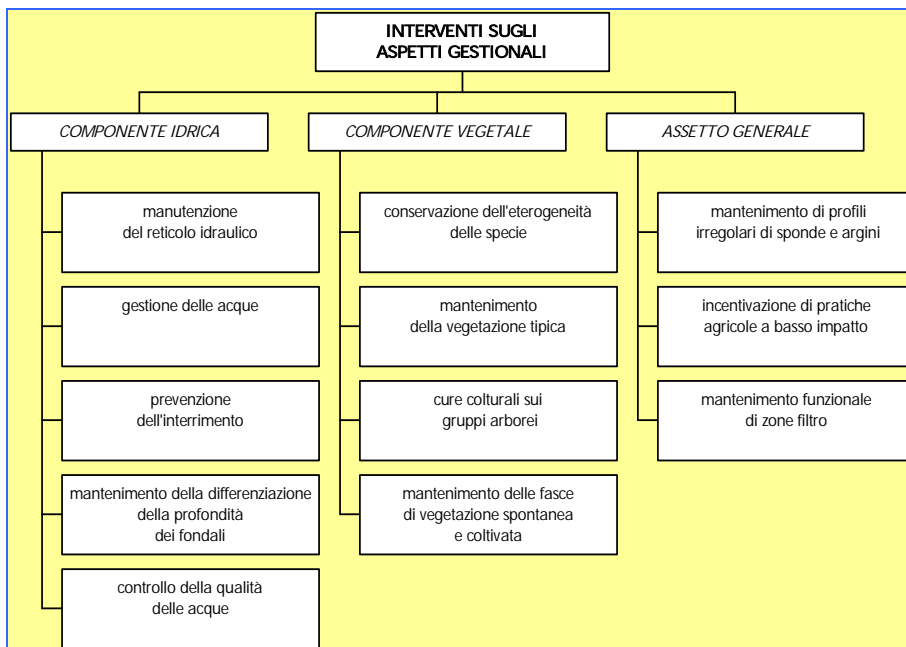


Fig. 2 - La realizzazione o il ripristino del reticolo idraulico di una zona umida rappresenta uno dei fondamentali interventi strutturali per l'incremento e la conservazione delle caratteristiche funzionali della stessa. Anche nel caso di zone umide preesistenti, spesso, si rende necessaria la realizzazione di nuovi canali o il recupero di quelli esistenti per valorizzare, dal punto di vista naturalistico, aree che altrimenti sarebbero destinate a degrado. Nella foto, il ripristino di un canale minore nel Padule di Fucecchio (foto F. Sorbetti Guerri).

Nella successiva tabella 2 sono messe in evidenza le principali azioni sui caratteri strutturali con particolare riferimento alle componenti idrica e vegetale ed all'assetto generale delle zone palustri. La tabella 3 riepiloga invece, le azioni fondamentali di tipo gestionale.



Tab. 2 - Gli aspetti strutturali da considerare nell'ambito di progetti di conservazione degli ambienti palustri.



Tab. 3 - Principali interventi gestionali per la conservazione delle zone umide.

2 LA PIANIFICAZIONE DEI SISTEMI DI AREE UMIDE

Uno degli obiettivi fondamentali da raggiungere attraverso la realizzazione di interventi di valorizzazione naturalistica del territorio è rappresentato dall'esigenza di garantire l'espansione e la diffusione degli *habitat* palustri, condizione indispensabile per assicurare la conservazione e lo sviluppo di varie specie animali e vegetali tipiche. Tale obiettivo può essere perseguito attraverso l'integrazione di aree relitte esistenti in una rete diffusa di ecosistemi, naturali o para-naturali, in grado di svolgere ruoli funzionali necessari ad un sistema complesso.

Una definizione classica di ecosistema è quella che riconosce tale entità non come sommatoria di componenti, ma come sistema di relazioni tra i vari elementi costitutivi e di processi che ne determinano l'evoluzione. L'ecosistema è, infatti, l'unità funzionale fondamentale a cui fa riferimento l'ecologia, poiché esso comprende sia gli organismi (componente biotica) che l'ambiente (componente abiotica). Le interazioni tra questi portano ad una ben definita struttura trofica, ad una diversità biotica, e ad una ciclizzazione della materia (cioè a scambi di materia fra viventi e non viventi) all'interno del sistema. Le componenti biotica e abiotica sono quindi entrambe necessarie per il mantenimento della vita così come è conosciuta sulla terra (Odum, 1973).

Dovendo affrontare da un punto di vista tecnico la gestione dell'ambiente è preferibile non considerare singolarmente le varie unità ecosistemiche (i singoli boschi, le singole zone umide, ecc.) ma piuttosto il complesso delle unità ambientali presenti, fra loro strutturalmente e funzionalmente legate in un ecomosaico interconnesso, cioè come combinazione spaziale e funzionale di unità ecosistemiche di ordine di grandezza inferiore, fisicamente riconoscibili.

La pianificazione territoriale tende attualmente a fondarsi sulla strategia del collegamento a rete dei biotopi naturali e seminaturali, di tipo puntuale (*stazioni o stepping stones*)⁴ o lineare (*corridoi ecologici*)⁵, quando non esistano situazioni naturali di continuità funzionale.

Numerosi studi hanno dimostrato il ruolo determinante dei corridoi ecologici ai fini della diffusione dei diversi organismi. Tali corridoi, infatti, oltre ad

⁴ Aree naturali di dimensione variabile, geograficamente poste in modo tale da costituire punti di appoggio per trasferimenti di organismi tra grandi bacini in condizioni di naturalità (Malcevski o.c.).

⁵ Fasce di territorio con caratteristiche omogenee che si differenziano dalla matrice in cui si collocano.

aumentare il valore estetico del paesaggio, hanno una importanza fondamentale perché consentono alla componente biotica spostamenti fra ecosistemi funzionalmente analoghi, ampliando le opportunità vitali.



Fig. 3 - L'assetto attuale dei terreni agricoli comporta sempre più l'isolamento dei diversi ecosistemi. Le estese unità colturali tipiche dell'agricoltura intensiva, periodicamente prive di vegetazione, rappresentano infatti elementi che si oppongono al collegamento fra le diverse biocenosi. Lo studio di modelli di assetto del territorio agricolo che, compatibilmente con le esigenze produttive, prevedano una maggiore eterogeneità colturale, potrebbe contribuire alla ricostruzione di reti ecologiche oggi scomparse (foto E. Bresci).

Nel caso di interventi di pianificazione su ampia scala di aree umide si possono utilizzare anche le sopra citate "stepping stones". Nei casi in cui le dimensioni di tali zone lo consentano, esse possono anche ospitare, in modo permanente, piccole o grandi popolazioni di organismi.

Una delle principali valenze di una rete ecologica è rappresentata quindi dall'incremento e dalla diffusione di specie animali e vegetali e cioè della biodiversità.

La realizzazione di "stepping stones" consente di ricreare progressivamente le connessioni con i residui lembi di vegetazione ed *habitat* naturali, incrementando sia la loro estensione che il loro livello di collegamento.

Con tali premesse è possibile quindi ribadire il concetto che l'incremento della ricchezza biologica e, in particolare la valorizzazione della componente

faunistica, deve passare necessariamente attraverso interventi di miglioramento delle caratteristiche ambientali; questi saranno rappresentati, non solo da iniziative di conservazione del tipo di quelle precedentemente citate, ma dovranno anche riguardare la *compatibilizzazione*⁶ delle attività antropiche dirette (in particolare le attività agricole) con le esigenze ambientali.

La scelta della tipologia d'intervento e il suo dimensionamento dipendono dalla valutazione dell'assetto ambientale esistente in funzione anche della disponibilità economica. Sulla base degli elementi a disposizione, si dovrà decidere se operare una completa valorizzazione di porzioni dell'area, anche relativamente limitate, oppure optare per la massima diffusione di interventi generalizzati e di minore intensità, con azioni che risulteranno mediamente più "leggere" ma estese a zone più ampie.

Per la programmazione degli interventi, si possono quindi individuare due strategie:

- attuare interventi di recupero naturalistico in zone fortemente impoverite dal punto di vista faunistico per tentare di innescare almeno una inversione di tendenza in aree oramai già compromesse,
- attuare interventi conservativi in aree che presentano una discreta o buona idoneità complessiva, al fine di migliorare ulteriormente i collegamenti tra le parcelle residue.

Nel primo caso, per ottenere qualche risultato in tempi medi, sarà necessario ricostruire da zero ambienti idonei intervenendo su superfici almeno di alcuni ettari, con investimenti di risorse più elevati che nel secondo caso.

Nell'altra situazione, invece, con le stesse disponibilità economiche si potrà intervenire su appezzamenti di superficie ridotta ma distribuiti in maniera tale da ricucire tra loro zone già idonee, al fine di ottenere una superficie adatta più estesa e vicina ai valori teorici ottimali.

⁶ Interventi attraverso i quali si assicura l'aumento delle disponibilità alimentari necessarie per elevare la densità di popolazione di alcune specie riducendo, di fatto, uno dei principali fattori di mortalità diretta e indiretta.

3 INTERVENTI PER LA CONSERVAZIONE DI ZONE UMIDE

Prima di descrivere alcune fra le più diffuse metodologie e tipologie di interventi di conservazione degli ambienti umidi, in particolare ai fini della loro valorizzazione faunistica, è opportuno mettere in evidenza le principali caratteristiche ambientali che possono influire sulla vita della fauna selvatica. Tali caratteristiche sono sinteticamente riepilogate nelle successive tabelle 4 e 5.

SPECIE O GRUPPI		CLASSI DI PROFONDITÀ		MORFOLOGIA		
		0 - 50 cm	50 - 200 cm	Rive dolcemente digradanti	Banchi di sabbia o fango senza vegetazione	Isole
Uccelli	Anatre di sup.	A		A	S	S
	Anatre tuffatrici	A	A		S	S
	Aironi	A		A	A S	S
	Folaghe	A	A		S	S
	Laridi e Sterne	A		A	A R S	A R S
	Limicoli	A		A	A R S	A R S
	Martin pescatore	A				
	Passeriformi				A	
	Svassi	A	A			
	Altri Rallidi	A		A		A
Rettili	Natrici	A		A S	A R S	A R S
	Sauri				A R S	
	Testuggine palustre	A S		A S	A R	A R S
Anfibi	Rane	A R S		A S	A S	A S
	Raganella	A R S		A S		
	Rospi	A R S		A S		
Pesci		A R S	A R S			
Insetti		A R S			A S	A S

(Legenda: A: alimentazione, R: riproduzione, S: sosta e rifugio)

Tab. 4 - Alcune delle principali esigenze della componente animale relative alle caratteristiche strutturali degli ecosistemi palustri, con particolare riferimento alla profondità delle acque ed alle tipologie morfologiche (Tinarelli et al. modificata, 2000).

SPECIE O GRUPPI		CARATTERISTICHE VEGETAZIONALI					
		Idrofite sommerse	Idrofite galleggianti	Canneti	Alberi e arbusti	Vegetazione erbacea bassa	Culture artificiali
Uccelli	Anatre di superficie	A	A	ARS		ARS	ARS
	Anatre tuffatrici	A	A	ARS		R	R
	Aironi		AS	ARS	RS	AS	AS
	Folaghe	A	A	ARS		AS	AS
	Laridi e Sterne		A	ARS		ARS	
	Limicoli					ARS	
	Martin pescatore			AS	AS		
	Passeriformi			ARS	ARS	ARS	AR
	Svassi		RS	RS			
	Altri Rallidi		A	ARS		ARS	
Rettili	Natrici		AS	AS		AS	
	Sauri				AS	ARS	
	Testuggine palustre	AS	AS	AS			
Anfibi	Rane	ARS	ARS	ARS		AS	
	Raganella	ARS	ARS	ARS	AS	AS	
	Rospi	ARS	ARS		AS	AS	
Pesci		ARS	ARS	ARS			
Insetti		ARS	ARS	ARS	ARS	ARS	

(Legenda: A: alimentazione, R: riproduzione, S: sosta e rifugio)

Tab. 5 - Risposta della componente vegetazionale che caratterizza le zone umide alle esigenze dei principali organismi animali (Tinarelli et al. modificata., 1995).

Risulta evidente, dalle tabelle precedenti, che ogni intervento di conservazione ambientale, una volta chiaramente definiti scopi e obiettivi, dovrà prevedere l'adozione di soluzioni tecniche in grado di rispondere agli stessi. La progettazione esecutiva di dettaglio assumerà, quindi, importanza fondamentale per la buona riuscita di ogni intervento.

3.1 Realizzazione, ripristino, adeguamento e manutenzione del reticolo idraulico

La presenza di un adeguato reticolo di canali che consenta una razionale circolazione delle acque nell'ambito del comprensorio costituisce, ovviamente, condizione indispensabile sia per la sopravvivenza che per la costituzione di una zona umida.

Molto spesso, specialmente nelle aree umide di maggiori dimensioni, le opere idrauliche di conduzione delle acque, realizzate per conseguire scopi bonificatori, rappresentano ancora il sistema idraulico fondamentale a cui affidarsi per conseguire una razionale gestione delle acque.



Fig. 4 - La manutenzione di un funzionale reticolo idraulico costituisce il requisito di base per la sopravvivenza, la gestione e la valorizzazione di una zona umida. Nei comprensori palustri di più grandi dimensioni i canali principali, realizzati per scopi di bonifica, costituiscono tuttora gli elementi determinanti per la loro sopravvivenza (foto F. Sorbetti Guerri).

Ma altrettanto spesso, quando decadono le motivazioni di interesse per l'utilizzazione palustre, il reticolo idraulico può andare incontro ad un inesorabile e rapido degrado dal momento che vengono a mancare anche i più necessari ed elementari interventi di manutenzione ordinaria. È in particolare il reticolo dei canali di più modeste dimensioni a subire i danni più frequenti per

effetto dell'eccessivo sviluppo della vegetazione, per l'accumulo di detriti, di aggallati, ecc. che ne riducono, o addirittura ne annullano, la sezione utile. Ciò può comportare interruzioni localizzate dei flussi idrici con conseguenze negative sulla circolazione globale dell'acqua e, quindi, sulle caratteristiche degli *habitat*.



Fig. 5 - Lo sviluppo eccessivo della vegetazione e l'accumulo dei residui della stessa, può determinare la riduzione della sezione utile o l'occlusione dei canali minori. In tali casi, le modeste circolazioni che si verificano all'interno dei comprensori palustri per la maggior parte dell'anno, possono comportare il rapido deterioramento delle condizioni vitali di porzioni palustri anche molto estese. Risulta indispensabile quindi prevedere una costante manutenzione che consenta la pronta rimozione di ogni ostacolo alla libera circolazione delle acque (foto F. Sorbetti Guerri).

Anche le opere idrauliche per la regolazione delle acque rappresentano elementi essenziali per una corretta gestione palustre. L'azionamento di paratoie, derivatori, ecc. consente, infatti, di regolare in modo adeguato i flussi idrici all'interno delle varie zone palustri e quindi i livelli e i movimenti delle acque necessari per consentire la creazione di condizioni ambientali idonee alla vita delle diverse specie.

Le usuali tecniche dell'ingegneria idraulica forniscono le conoscenze di base per la realizzazione degli interventi strutturali necessari a realizzare le diverse tipologie di opere, ma non minore importanza dovrà essere attribuita alla pianificazione dei quotidiani interventi di gestione e manutenzione. Ciò può apparire scontato, ma molte esperienze dimostrano che l'inosservanza di

quanto previsto, anche dalla più corretta pianificazione strutturale e gestionale, può comportare gravi danni agli equilibri complessivi dei sistemi.



Fig. 6 - I manufatti principali e secondari per la gestione delle acque permettono la regolazione dei flussi idrici nei crateri palustri. La loro manutenzione funzionale consente, sia la corretta gestione idraulica e quindi la riduzione dei rischi connessi, sia la possibilità di programmare opportuni cicli di immissione o di scarico delle acque nei diversi comparti della zona umida al fine di garantire le migliori condizioni vitali (foto F. Sorbetti Guerri).

I problemi connessi al sistema di scorrimento delle acque risultano in genere meno complessi nel caso di interventi mirati alla creazione di nuove zone umide. In tali casi, la modesta estensione dei nuovi invasi e la loro semplicità morfologica e strutturale implicano la massima semplificazione del reticolo e delle opere idrauliche.

Nondimeno, anche in questi casi, la corretta progettazione ed i necessari interventi di manutenzione possono rappresentare i requisiti necessari per innalzare la funzionalità dei sistemi attraverso il raggiungimento dell'obiettivo di consentire, alla maggior parte della superficie dello specchio d'acqua, un adeguato ricambio idrico, indispensabile specialmente nella stagione più asciutta.

Ancora più semplificato, ma non per questo semplicistico, sarà poi il sistema che interessa quegli impianti che non possono avvalersi di un riforni-

mento per gravità con acque superficiali attraverso sistemi di derivazione da corsi d'acqua.



Fig. 7 - Qualora non sia possibile avvalersi di derivazione naturale di acque provenienti da corsi d'acqua prossimi alla zona umida, occorrerà prevedere la messa in opera di attrezzature meccaniche di pompaggio. In caso di piccoli invasi, si potrà far ricorso addirittura a pompe mobili azionate da trattori agricoli mentre quando le dimensioni dei bacini lo richiedono si dovranno prevedere installazioni fisse in grado di assicurare portate notevoli. Molto spesso gli impianti di sollevamento esistenti nei comprensori di bonifica, se adeguatamente utilizzati, possono rappresentare un'efficace strumento per la gestione delle acque delle zone umide a fini naturalistici (foto F. Sorbetti Guerri).

In tali casi, si dovrà ricorrere al pompaggio delle acque per il riempimento degli invasi dopo le periodiche lavorazioni del fondo, per il mantenimento dei tiranti richiesti e per la regolazione delle acque per consentire i necessari ricambi. Per tale motivo, occorrerà prevedere la corretta collocazione delle zone di immissione e di scarico affinché, anche in questo caso, i flussi all'interno del bacino possano interessare l'intera superficie.

I manufatti di scarico dovranno poi permettere di effettuare, attraverso l'azionamento di opportune paratoie, le necessarie variazioni stagionali dei tiranti idrici, lo scarico in condizioni di sicurezza di occasionali eccessi e dovranno poi essere realizzati secondo tipologie e dimensioni che consentano la raccolta della fauna ittica al momento del totale svuotamento.

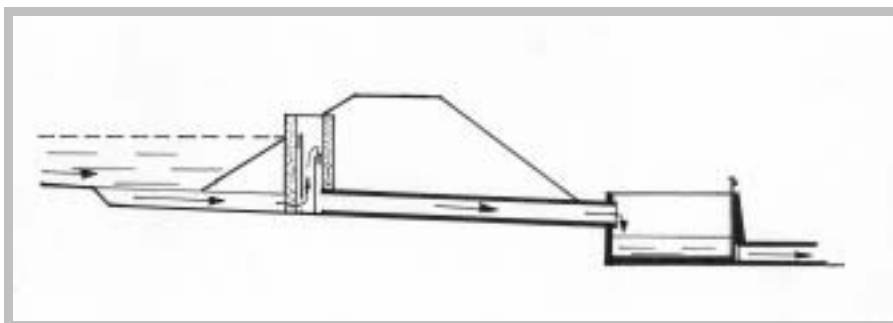


Fig. 8 - Nelle zone umide di origine artificiale risulta molto spesso indispensabile provvedere al periodico prosciugamento degli invasi per effettuare lavorazioni del fondo, rimodellamento dei profili, ecc. In tali circostanze si rende indispensabile disporre di adeguati dispositivi di scarico che consentano un deflusso controllato delle acque e favoriscano la raccolta e il prelievo della fauna ittica presente nel bacino. Tali opere dovranno inoltre consentire, attraverso l'azionamento di paratoie, di regolare i livelli delle acque e di evitare che, in condizioni di eccessivo afflusso idrico, le acque possano tracimare in modo incontrollato dagli argini (disegno F. Sorbetti Guerri).

3.2 Mantenimento e ripristino di profili irregolari di sponde e argini

Perimetri irregolari delle aree umide, con presenza di insenature, sponde frastagliate, e che digradano dolcemente verso l'acqua, originando profili sommersi non troppo profondi in prossimità delle rive, creano condizioni ambientali ottimali per la vita di molte specie di uccelli.

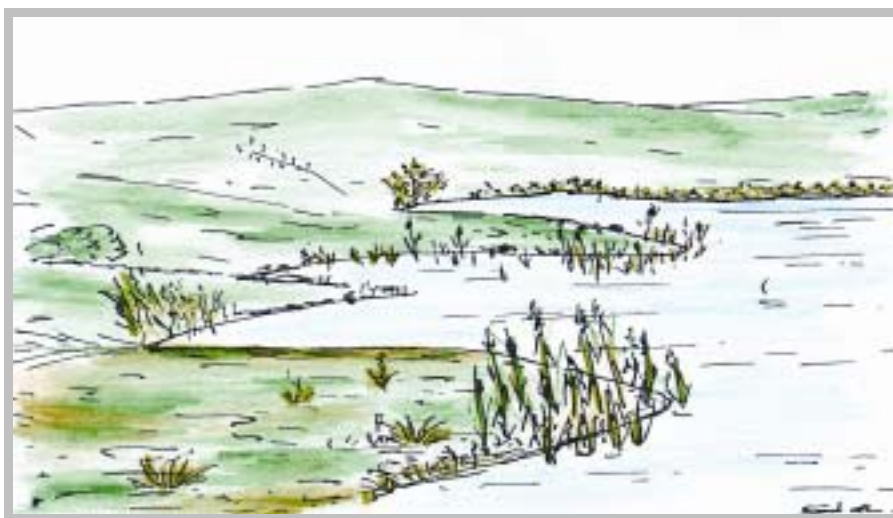


Fig. 9 - La forma irregolare dei perimetri delle zone umide rappresenta un fattore di notevole importanza ai fini di creare condizioni ottimali di vita per molte specie di uccelli acquatici. Tale caratteristica, infatti, determina non solo un incremento dello sviluppo delle sponde e quindi un'area maggiore a disposizione per la ricerca di cibo, per il rifugio e per la nidificazione, ma soprattutto crea le condizioni perché si riducano le possibilità di disturbo fra gli individui presenti. Inoltre, è possibile accrescere, in tal modo, la presenza globale di vegetazione ripariale che rappresenta un importante elemento per accrescere i livelli di biodiversità e per aumentare la naturale capacità dei corpi idrici di autodepurazione delle acque (disegno F. Sorbetti Guerri).

L'incremento della lunghezza delle zone di sponda, in un sistema a morfologia frastagliata, costituisce un non indifferente elemento di valorizzazione ambientale poiché è proprio in tali fasce di territorio che si manifestano le condizioni di maggior ricchezza e diversità biologica e si possono meglio sviluppare le più importanti funzioni vitali.

In queste aree, la ricerca di cibo viene facilitata dalla presenza di un'abbondante varietà di specie vegetali, terrestri ed acquatiche, dalla ricchezza in microfauna dei bassi fondali, dalla presenza di condizioni ottimali per la vita di anfibi, pesci, insetti, ecc..

La funzione di rifugio è garantita da un'abbondante e diversificata vegetazione che, comunque, non preclude la possibilità di fuga in volo verso gli spazi liberi sovrastanti lo specchio d'acqua.

Si presentano poi, in tali zone, le condizioni per il migliore sfruttamento dell'ambiente ai fini della riproduzione: il maggiore sviluppo longitudinale, conseguente il frastagliamento delle sponde, determina, infatti, l'aumento dei siti di nidificazione, la diminuzione delle possibilità di disturbo reciproco e riduce, quindi, la frequenza delle dispute territoriali fra le varie coppie. Studi specifici hanno accertato la presenza di correlazione fra lunghezza delle sponde e degli argini ed il numero di specie e coppie nidificanti (Roché, in Genghini, o.c).

Per raggiungere l'obiettivo di rendere irregolari i perimetri dell'area umida è possibile intervenire attraverso:

- il rimodellamento delle sponde attraverso l'escavazione e il riporto del materiale in tratti successivi contigui,
- la creazione di prolungamenti dell'area umida, dotati di argini e di manufatti che consentano di regolare il livello delle acque, che si dipartono dal corpo idrico principale e si insinuano nella zona asciutta,
- la creazione di penisole che si protendono verso gli specchi d'acqua,
- la realizzazione di fossati che si diramano all'area umida principale e la collegano con nuovi bacini appositamente scavati nelle zone emerse. Questi dovranno essere dotati di manufatti che consentano di regolare i livelli delle acque in modo da rendere possibile la gestione degli stessi differenziandoli, se necessario, da quelli del bacino principale.

3.3 Differenziazione della profondità dei fondali

Una zona umida caratterizzata da una notevole differenziazione della profondità dei fondali, della morfologia delle sponde e della distribuzione di zone emerse e semiaffioranti, è in grado di ospitare, a parità di altre caratteristiche, un più ampio numero di specie vegetali ed animali. In tali condizioni, si possono sviluppare, infatti, comunità vegetali molto diversificate alle quali, come è noto, sono legati i diversi gruppi di animali tipici palustri. Da qui l'importanza di prevedere o aumentare l'ampiezza di quelle aree allagate che si estendono dalle sponde fino ad una profondità di uno-due metri.



Fig. 10 - Ciascuna specie animale riesce ad insediarsi in un particolare ambiente solo se questo è in grado di offrire condizioni ottimali per l'alimentazione, la riproduzione e il rifugio. Per tale motivo, nelle zone umide, la differenziazione della morfologia delle sponde e dei fondali, assieme alla diversificazione della vegetazione che in essi si insedia costituisce un elemento determinante per aumentare il numero di specie che possono essere ospitate. Nella figura sono schematicamente rappresentati i quattro principali tipi di ambiente che si vengono a determinare in relazione alla presenza ed ai livelli dell'acqua: a) zona ripariale, occupata da vegetazione igrofila erbacea, arbustiva ed arborea, idonea alle diverse esigenze vitali di specie animali terrestri, all'alimentazione ed alla nidificazione di acquatici, ecc. b) zona con acque profonde pochi centimetri ove si determinano condizioni ottimali per l'alimentazione di limicoli, c) zona con acque profonde fino a 30-40 cm frequentata da ardeidi, anatidi di superficie, ecc. d) zona ad acque più profonde ideale area di alimentazione di anatidi, anseriformi, ecc. Anche la presenza di limitate zone di sponda ripide e scoscese si rivela di estrema importanza per la nidificazione di alcune specie di uccelli, come il Topino, il Gruccione, ecc., che costruiscono nidi in cavità ricavate in tali tipi di ambienti (disegno F. Sorbetti Guerri).

Fondali con livello di acqua variabile da pochi centimetri a due metri consentono, infatti, la penetrazione diversificata della luce e, di conseguenza, lo sviluppo di molteplici forme vegetali. Ciò, di fatto, costituisce un notevole incremento delle fonti trofiche vegetali e animali disponibili per i diversi gruppi di uccelli (anatre di superficie, tuffatrici, limicoli, trampolieri, ecc.).

Per tale motivo, nella progettazione e nella gestione delle zone umide, e specialmente di quelle che interessano bacini più ampi, è opportuno prevedere interventi di differenziazione dei fondali, attraverso operazioni di escavazione degli stessi, di creazione di isolotti, di modellamento delle sponde e di allagamento di terreni marginali non più funzionali alle attività agricole. Si potranno venire così a formare aree che permettono di migliorare le condizioni di nidificazione e di sosta per diverse specie di avifauna riducendo le possibilità di predazione da parte di animali terrestri.



Fig. 11 - Quando i fondali non sono troppo profondi la differenziazione ambientale delle zone umide può essere conseguita anche attraverso la realizzazione di isolotti in terra che emergono dalle zone allagate. In caso contrario si potrà far ricorso a isolotti galleggianti ancorati al fondo (foto F. Sorbetti Guerri).

Sugli isolotti in terra o galleggianti si deve ricorrere anche a interventi artificiali di impianto e di semina, per favorire lo sviluppo della vegetazione in modo da renderli più idonei alla vita delle specie animali selvatiche.

Dovendo intervenire sulle caratteristiche dei fondali mediante movimento del materiale del fondo e delle sponde, è opportuno valutare attentamente i pericoli che, in talune condizioni ambientali, possono derivare dalla liberazione dai fondali di sostanze chimiche tossiche per alcune componenti dell'ecosistema (pesci e anfibi in particolare), durante tali operazioni. Per tale motivo, questi interventi devono essere condotti con grande cautela e, quando possibile, nei periodi di secca.



Fig. 12 - L'uso di macchine per movimento terra, anche se non ovunque utilizzabili nelle zone umide, rende più rapide ed efficaci le operazioni di modellamento delle sponde e dei fondali negli interventi di ripristino e realizzazione di zone umide. Ma l'impiego di tali macchinari risulta di notevole utilità anche nelle operazioni di manutenzione, particolarmente quando si debbano eseguire operazioni di rivitalizzazione di aree umide che abbiano perso le loro caratteristiche funzionali a causa dell'eccessivo interrimento (foto L. Pini).

Spesso si rivela utile, al termine degli interventi di escavazione, per conseguire un più rapido reinsediamento della vegetazione, l'impianto artificiale sugli isolotti, sulle zone di sponda (emerse o sommerse) e sugli argini, di specie vegetali autoctone attraverso interventi di ingegneria naturalistica (Schiechtl, 1991; Regione Emilia-Romagna, 1993; Regione Toscana, 2000 e 2001). Tali interventi permettono anche di ridurre i pericoli di erosione di quelle parti di sponda che, a seguito dei lavori, risultano momentaneamente denudati dalla vegetazione.

Un notevole contributo alla possibilità di differenziazione dei fondali e, quindi, alla valorizzazione ed espansione delle zone umide, è rappresentato dalla eventualità di poter intervenire sui terreni agricoli marginali, specialmente quando questi presentano scarso valore produttivo. In questi casi, modesti interventi strutturali possono consentire, infatti, la creazione di aree periodicamente allagate con limitati tiranti idrici, al fine di ricreare ambienti idonei alla sosta, alimentazione e riproduzione di numerose specie ornitiche. Allo scopo, occorre creare le condizioni per l'allagamento adottando le tecniche proprie delle sistemazioni idrauliche (rimodellamento delle superfici, realizzazione di argini, di canali e di opere di regolazione degli afflussi e dei deflussi).

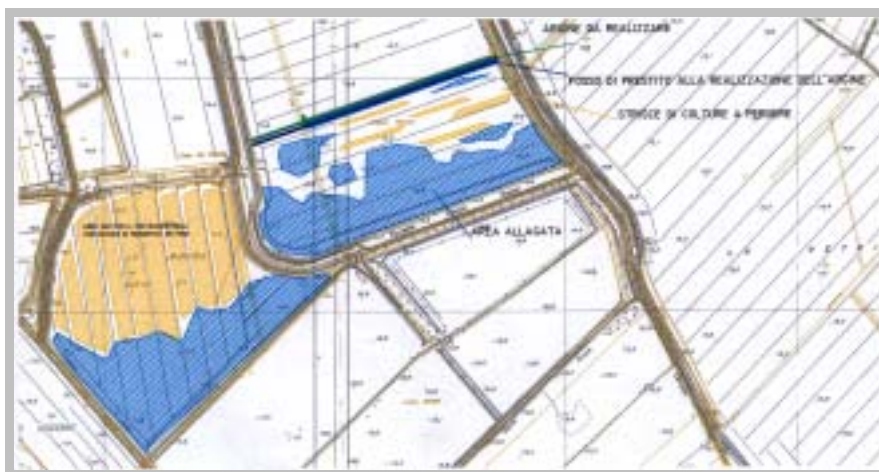


Fig. 13 - La rinaturalizzazione di porzioni di terreni agricoli limitrofi alle zone umide rappresenta, in molti casi, una interessante prospettiva per l'ampliamento di zone umide. Nella figura sono tratteggiati, in modo schematico, gli interventi proposti per un intervento di conservazione di tale tipo, avanzata per ampliare le opportunità di vita degli uccelli palustri in una porzione di territorio protetta del comprensorio di Fucecchio (A.T.C. 16, Pistoia).

In generale, l'aumento della profondità dell'acqua tende a favorire le anatre in quanto si vengono ad ampliare le aree di pastura nei prati e nella vegetazione circostante momentaneamente allagata. Livelli dell'acqua più bassi, invece, favoriscono la presenza dei limicoli.

Un livello costante nel periodo primaverile favorisce il successo riproduttivo delle specie che nidificano nelle zone umide o nei prati allagati; questo è, infatti, strettamente dipendente dal mantenimento di adeguati livelli idrici nel periodo marzo – luglio.

3.4 Approvvigionamento e gestione delle acque

Come è noto, la gestione delle acque ha un'estrema importanza in quanto influenza direttamente il tipo di ambiente e, quindi, le specie animali e vegetali tipiche dell'ecosistema.

Il mantenimento dei livelli idrici necessari al conseguimento degli obiettivi di gestione può essere assicurato dagli apporti dei corsi d'acqua che sfociano naturalmente nella zona umida; tuttavia, qualora si desideri modificare con maggior efficacia i tiranti si può ricorrere alla derivazione da corsi d'acqua limitrofi alla zona umida. Da qui la necessità di procedere alla progettazione e costruzione di una serie di manufatti per consentire l'afflusso ed il deflusso delle acque nella zona umida.



Fig. 14 - I manufatti per la regolazione delle acque, presenti nelle zone umide, richiedono spesso interventi di adeguamento e di manutenzione per ripristinare le loro funzioni. Tali interventi, che rappresentano esigenze irrinunciabili per il buon governo della zona umida e nonostante siano, di norma, di modesto impegno, spesso vengono trascurati portando a inevitabile riduzione di valore di comprensori anche molto ampi (foto E. Bresci).

Tali strutture consentono il ricambio delle acque, la eventuale compensazione delle perdite per evaporazione e, inoltre, impediscono la modifica repentina del livello delle acque dovuta ad eventi meteorici. Tale funzione è e-

stremamente importante soprattutto per la salvaguardia dei nidi nel corso della stagione riproduttiva. È possibile, infatti, che certe specie frequentino l'area umida trovandovi abbondanti risorse alimentari, ma che modificazioni del livello dell'acqua comportino la distruzione dei loro nidi. In questo caso, tali modificazioni rappresentano un fattore limitante per la riproduzione di una specifica popolazione e, quindi, possono rappresentare motivo di riduzione del valore della zona umida.

I manufatti di adduzione delle acque dovrebbero essere costruiti in maniera tale da consentire l'afflusso da corsi d'acqua superficiali, più ricche di ossigeno e di plancton. Le strutture di scarico dovrebbero, invece, permettere il deflusso delle acque più profonde e più povere di ossigeno. Inoltre, tali manufatti, in caso di necessità (fenomeni di anossia, inquinamenti, eccessiva proliferazione della vegetazione, ecc.), dovrebbero poter assicurare il prosciugamento rapido della maggior parte della zona sommersa. Il prosciugamento alternato delle superfici favorisce, inoltre, la germinazione dei semi ed il rinnovo della vegetazione (O.N.C., U.N.F.D.C. e A.N.C.G.E.; Street, in Genghini, o.c.).

Particolare attenzione andrà inoltre riservata alla programmazione e limitazione dei prelievi di acqua per uso agricolo, civile e industriale dall'area umida e dall'intero bacino di alimentazione, al fine di evitare improvvisi prosciugamenti con effetti negativi rilevanti sulla avifauna acquatica.

In certe situazioni, oltre agli interventi sopra indicati, può rivelarsi di notevole utilità prevedere la compartimentazione della zona umida in modo da isolare aree che poi verranno gestite separatamente. Una tipologia di gestione idrica del genere è prevista per il Padule di Fucecchio dal relativo Piano generale di bonifica (Grazi, 1997).

In tale ambiente, per effetto delle differenze di quota fra le parti a monte e quelle a valle, volendo garantire anche un minimo allagamento delle zone a monte si verificherebbe, in quelle a valle, una eccessiva profondità delle acque, cosa che, oltre ad alterare profondamente gli equilibri biologici, richiederebbe notevoli volumi di acqua. Al contrario, nei periodi in cui si riduce la disponibilità idrica, non è possibile mantenere allagate vaste superfici che perdono così i loro caratteri di idoneità allo svolgimento dei cicli biologici delle specie palustri tipiche.

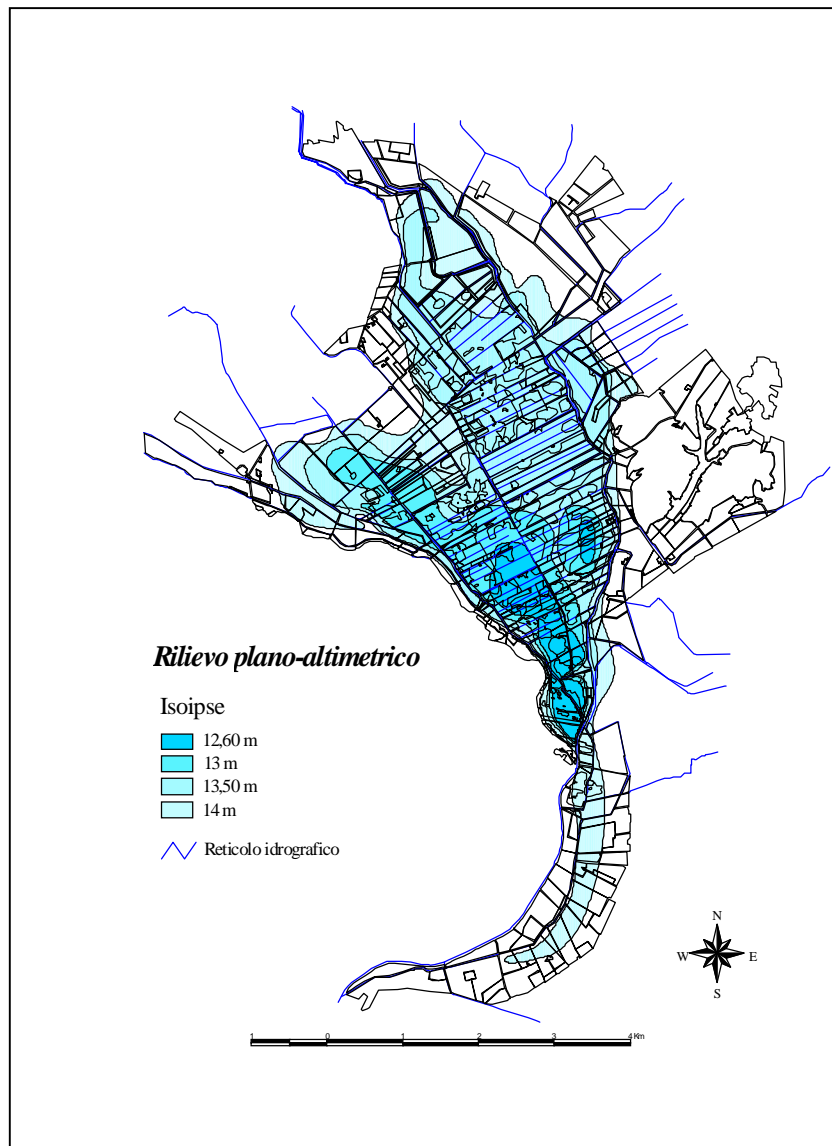


Fig. 15 - L'andamento delle quote nel cratere del Padule di Fucecchio (Giunti, in Casanova et al., 1999).

Per evitare tali inconvenienti è stata prevista la suddivisione dell'area palustre in otto compartimenti in modo tale da poter mantenere permanentemente in ciascuno di essi le caratteristiche paludose "ed è stato accertato che è possibile far defluire "a cascata" le acque che provengono da monte facendole transitare in tali zone adattate a vasche con appositi bassi arginelli di contenimento dell'acqua, regolate da semplici organi di chiusura: durante l'erogazione dell'acqua

verrà trattenuta nella cassa la quantità sufficiente a creare un piccolo tirante (fino ad un massimo di 10-20 cm) facendo defluire quella eccedente, per mezzo di appositi sfioratori, nelle zone sottostanti poste a quote inferiori, anch'esse analogamente sistemate. Tale schema che prevede un funzionamento del tutto automatico, senza cioè l'intervento umano, dà le massime garanzie escludendo possibili abusi e inopportune manovre" (Grazi, o.c.).

Idonee opere idrauliche per la gestione delle acque sono indispensabili anche quando si voglia tenere sotto controllo la gestione delle acque dolci e di quelle salmastre nelle zone umide prossime al mare. In talune zone umide costiere, infatti, gli interventi sistematori dell'uomo attraverso la bonifica, hanno determinato particolari condizioni della dinamica dei flussi idrici, per cui normalmente le correnti che le attraversano sono rappresentate dalle acque dolci che provengono dai corsi d'acqua interni e che, dopo aver attraversato l'area umida, fluiscono verso i canali di scarico che mettono in comunicazione tali zone col vicino mare. È chiaro che in tali condizioni, per far fronte a fenomeni meteorici estremi o ai cicli delle maree, occorre prevedere la corretta funzionalità e gestione delle opere idrauliche che consentono di impedire la risalita delle acque salate, il cui ingresso incontrollato nella zona umida potrebbe modificarne le caratteristiche ecologiche.

3.5 Controllo dell'interrimento

Il controllo dell'interrimento rappresenta, senza dubbio, il problema più grave e diffuso da affrontare per garantire la conservazione delle zone umide.

I fenomeni di interrimento delle zone umide possono essere dovuti a processi naturali (apporto di materiali solidi in sospensione nelle acque torbide e accumulo di biomassa vegetale), o a cause antropiche programmate o impreviste.

Il controllo dell'interrimento dovuto a processi naturali richiede la previsione di interventi di notevole impegno e complessità, che coinvolgono l'intero bacino e richiedono la realizzazione di specifici interventi di difesa del suolo e di regimazione delle acque sulle pendici montane e collinari, attraverso opere di sistemazione idraulico-forestale e idraulico-agraria, nonché la previsione di interventi diretti sul bacino palustre.

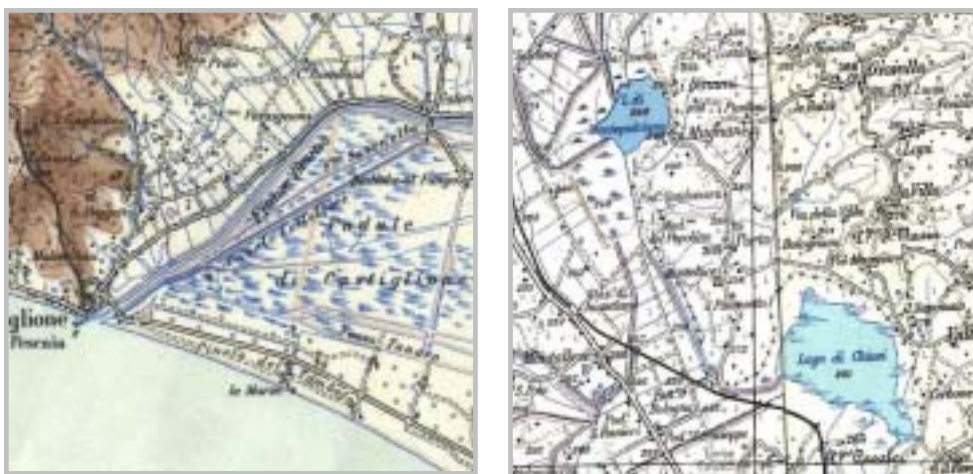


Fig. 16 - I due diversi tipi di assetto del reticolo idraulico principale del Padule di Castiglione (A) e dei Laghi di Chiusi e Montepulciano (B) implicano l'adozione di diverse strategie per la difesa dall'interrimento. Nel primo caso, alla parte più rilevante dei materiali solidi trasportati dai corsi d'acqua affluenti, può essere impedito l'ingresso nell'area palustre mediante l'opportuno azionamento di opere idrauliche. Nel secondo caso, invece, i laghi costituiscono recipienti obbligati dei corsi d'acqua e la riduzione dell'interrimento presuppone interventi più complessi sia sui bacini che all'interno dei crateri.

In quest'ultimo caso, a seconda delle caratteristiche del reticolo idraulico che alimenta la zona umida si possono prospettare soluzioni diverse.

Nell'ipotesi che esista un sistema di canali e di manufatti che consentano il controllo idrico verso l'area palustre, è necessario prevedere sia interventi di corretta manutenzione funzionale delle strutture sia procedure di gestione delle acque che impediscano gli afflussi verso l'area palustre durante le fasi di torbida.

Nei casi in cui, invece, i corsi d'acqua affluiscano direttamente nel cratere palustre il trasporto di materiali solidi costituisce un problema grave e di difficile soluzione poiché questi si accumulano all'interno dello stesso per la notevole riduzione della velocità della corrente. In tale ipotesi, è da prevedersi un progressivo accumulo di materiale solido nell'area paludosa che, in tempi più o meno brevi, può portare alla scomparsa della stessa.

Ad esempio, per il Padule di Fucecchio, qualche decina di anni fa si ipotizzava il completo interrimento dell'area in circa 200 anni, ma l'aumento del trasporto solido verificatosi negli anni successivi, fa temere un colmamento in tempi molto più ravvicinati (Grazi, o.c.).

Per contrastare tale fenomeno, è possibile l'adozione di diverse strategie, non sempre facilmente applicabili e comunque generalizzabili, che si differenziano in relazione alle particolarità specifiche dei diversi contesti territoriali.

Denominatore comune è rappresentato, come si è sopra accennato, da una attenta e diffusa sistemazione del territorio che si trova a monte dei crateri palustri al fine di controllare l'erosione, diminuendo la portata solida e quindi rallentando l'interrimento sia dei canali di bonifica che trasportano le acque alte che i crateri palustri stessi⁷.

Altra strategia possibile è quella che si realizza attraverso la separazione delle acque alte dalle medie e dalle basse⁸. Tale canone, che nasce dall'esigenza di evitare l'accumulo di tutte le acque nelle terre basse, consente anche di ottenere il risultato di separare le acque torbide da quelle chiare e implica la necessità di realizzare adeguati sistemi di canali (canali di cinta o circondariali) che corrono lungo le linee di divisione delle terre. Per questo motivo, tale strategia presuppone interventi di notevole impegno e non è

⁷ Ciò in accordo con quanto afferma il Secondo Canone della Bonifica che prevede la necessità del "collegamento del piano col monte", cioè la necessità che la bonifica della pianura sia accompagnata dalla sistemazione delle colline e delle montagne dello stesso bacino imbrifero per attenuare la portata solida dei corsi d'acqua che può provocare il rapido interrimento di alcuni canali ed in particolare del canale di cinta delle acque alte.

⁸ Il Primo Canone della Bonifica prevede la necessità di "separare le acque" allo scopo di evitare l'accumularsi di tutte le acque nelle terre basse dalle quali dovrebbero poi essere sollevate meccanicamente.

sempre facilmente applicabile perché spesso contrasta con altri interessi locali. Laddove interventi di bonifica pregressi abbiano previsto la separazione delle acque, occorre porre particolare attenzione al mantenimento del reticolo idraulico realizzato allo scopo di garantire la sua costante funzionalità.



Fig. 17 - Solo la periodica escavazione del materiale solido depositato sul fondo dei canali può consentire il regolare movimento delle acque all'interno della zona umida (foto F. Sorbetti Guerri).

Se, invece, nel comprensorio non sussistono tali condizioni non rimangono molte possibilità operative, se non quella di avviare i materiali solidi verso casse di colmata prestabilite che saranno però destinate a riempirsi in tempi più o meno lunghi.

Un esempio di tal genere si presenta nel Padule di Fucecchio, per la salvaguardia del quale il Piano generale di bonifica idraulica e di tutela ambientale prevede, oltre agli interventi di sistemazione dei territori montani del bacino e poiché tali interventi “[...] *che comunque costituiscono gli elementi strutturali permanenti e certamente i più efficaci per fronteggiare tali situazioni* (apporto di materiale solido n.d.a.), *non possono fornire effetti di riduzione dell’erosione immediata, sia per la necessità di una loro attuazione graduale e sia perché i benefici conseguenti si potranno riscontrare soltanto qualche tempo dopo la loro realizzazione*” anche interventi di gestione delle torbide che giungono all’interno del cratere palustre. Per queste infatti sono previsti “[...] *alcuni interventi tampone aventi lo scopo di limitare e ritardare la possibilità di una rapida riduzione dell’area umida e, al limi-*

te della sua completa scomparsa, a seguito dell'indiscriminato riempimento con materiali solidi".

Questi sono rappresentati, fra gli altri, anche dalla *"[...] formazione di canali deviatori delle portate, che si dipartono dai lati dell'alveo, attraverso i quali le acque cariche di portata solida possono essere inviati in zone laterali più depresse"* (Grazi, o.c.).

È da rilevare ancora che un non indifferente contributo alla riduzione dei fenomeni di colmamento delle zone umide è rappresentato dall'asportazione dei residui dei materiali vegetali che in esse si accumulano in grande abbondanza, una volta terminato il proprio ciclo vitale.

3.6 Mantenimento e ripristino della vegetazione tipica

Secondo numerosi Autori solo con un'appropriata gestione della vegetazione delle aree umide è possibile assicurare una buona funzionalità faunistica di un ecosistema palustre (Thomas; Street, in Genghini o.c.).



Fig. 18 - Vari tipi di associazioni vegetali all'interno del Lago di Montepulciano. Spesso, specialmente in assenza di utilizzazione e manutenzione, e quando le acque sono particolarmente ricche di nutrienti, le specie vegetali più invadenti tendono a colonizzare molto rapidamente i crateri palustri portando ad una grave riduzione della diversificazione ambientale (foto F. Sorbetti Guerri).

La vegetazione svolge un ruolo determinante come risorsa alimentare diretta, come elemento per la costituzione di microambienti ricchi di prede, come rifugio e come luogo di nidificazione per la fauna selvatica.

La valorizzazione faunistica di ogni area umida deve prevedere, quindi, un razionale mantenimento della vegetazione tipica e, in particolare, delle specie di maggior interesse per l'avifauna del luogo. Si dovrà, allora, cercare di favorire l'eterogeneità delle specie vegetali presenti cercando di evitare la prevalenza e l'eccessivo sviluppo di alcune specie rispetto ad altre.

Nel complesso, la gestione della vegetazione nelle zone umide viene realizzata allo scopo di:

- mantenere un corretto equilibrio fra le specie e le associazioni vegetali,

- valorizzare le specie vegetali meno diffuse e più interessanti nei cicli delle catene vitali,
- rinnovare e rinvigorire le specie presenti,
- limitare la presenza di specie invadenti,
- ridurre l'eccessiva densità di alcune specie,
- aumentare l'offerta alimentare, gli ambienti di nidificazione e di rifugio per le varie specie animali,
- incrementare la diversificazione degli habitat,
- consentire il regolare movimento delle acque.

Particolare attenzione merita il mantenimento di un equilibrato sviluppo delle idrofite non radicate al fondo e delle idrofite radicanti sommerse e semi-sommerse, il cui ruolo nella catena alimentare delle zone palustri risulta fondamentale. Esse rappresentano, infatti, una risorsa alimentare basilare e costituiscono comunque ambienti di vita essenziali per molte specie di uccelli, insetti, molluschi, pesci e crostacei.

Alcune di queste, come le lenticchie d'acqua, l'erba pesce, la castagna d'acqua, si sviluppano in maniera particolarmente veloce in tutte le situazioni di acque fortemente eutrofiche giungendo a ricoprire interamente la superficie degli specchi d'acqua. In tali situazioni, si possono configurare come specie limitanti per lo sviluppo delle altre piante acquatiche. La loro capacità di sviluppo, come si è detto, è strettamente legata alla presenza nelle acque di elevate quantità di sostanze nutrienti e quindi, in tali condizioni, è estremamente difficile il loro controllo. Tra gli accorgimenti meccanici che possono essere adottati a tale scopo, si ricorda l'adozione di griglie e reti nelle chiaviche di immissione delle acque. Comunque, una presenza abbondante di pascolatori secondari (anatre, oche selvatiche, folaghe, gallinelle, ecc.) è spesso sufficiente a limitare lo sviluppo di queste specie vegetali.

In alcune aree umide di modesta estensione (inferiori ai 10 ha), in caso di forte infestazione, il controllo delle idrofite può essere effettuato con barriere galleggianti o con rimozione manuale, in occasione degli accumuli che si verificano in condizioni di forte vento.

La creazione di boschi igrofilii misti, anche di dimensioni ridotte, lungo le sponde e gli argini delle aree allagate si rivela estremamente importante per aumentare la diversità ecologica degli ecosistemi.



Fig. 19 - La vegetazione arborea ripariale rappresenta un elemento indispensabile per determinare le caratteristiche essenziali per la vita di numerose specie ornitiche palustri. L'assenza di tale componente vegetale allontana, di fatto, molte di queste dalle zone umide. (foto F. Sorbetti Guerri)

Queste operazioni assumono un particolare significato poiché queste realtà ambientali si configurano come ottimi siti di nidificazione per molte specie palustri (ad es. il Germano reale, nidificante nel sottobosco, gli Ardeidi, nidificanti in colonie sugli alberi, ecc.).

Per questo genere di interventi, è possibile procedere alla messa a dimora di alberi ed arbusti capaci di sopravvivere anche in terreni soggetti a sommersione temporanea, ma occorre evitare di mettere a dimora piante di altofusto sulla sommità degli argini in quanto eventuali loro ribaltamenti potrebbero provocare danni alle sponde. Anche l'impianto a diretto contatto con l'acqua può causare problemi di stabilità delle piante per l'irregolare sviluppo dell'apparato radicale. Fra le specie arboree più indicate per realizzare questi interventi si ricordano in particolare il Salice bianco, il Pioppo bianco, il Pioppo nero, il Frassino oxifillo, l'Ontano nero, la Farnia, l'Olmo, ecc.

Al contrario di quanto si è detto a proposito della creazione dei boschetti ripariali, molto spesso gli impianti arborei specializzati per arboricoltura da legno (pioppeti) possono rappresentare entità ambientali che generano più effetti negativi che positivi. Questi, infatti, per i loro spiccati caratteri di artificialità, per i sestri d'impianto adottati, per la purezza specifica che li caratterizza, per gli interventi colturali che richiedono, ecc. spesso non riescono a determinare ambienti di rilevante pregio naturalistico.



Fig. 20 - Gli impianti arborei artificiali, se eccessivamente diffusi nelle aree prossime alle zone umide, determinano, nel complesso, una riduzione della ricchezza ambientale poiché occupano terreni che con tipologie di assetto diverse, raggiungerebbero una maggiore valorizzazione (foto F. Sorbetti Guerri).

Studi effettuati nel 1996 e 1997 sulla popolazione ornitica nidificante nel Padule di Fucecchio dimostrano, infatti, che fra i vari ambienti considerati, il pioppeto risulta essere l'ambiente che ospita il minor numero di specie: 23 specie fra nidificanti certe e probabili, contro 41 specie del fragmiteto (Colli-giani, 1998).

I corpi dei pioppeti, quando non sono collocati sui terreni di margine delle zone umide ma ad una certa distanza dalle stesse, possono rappresentare delle efficaci barriere filtro che proteggono i crateri palustri da disturbi esterni (rumori, luci, presenza antropica, ecc.). Se la loro collocazione interessa, invece, aree troppo prossime alla zona umida o, come spesso accade, addirittura porzioni di terreno propriamente palustri, i benefici si riducono notevolmente e spesso prevalgono gli aspetti negativi. In tali casi i pioppeti, oltre a trovarsi in condizioni vegetative sfavorevoli, occupano, di fatto, terreni che potrebbero altrimenti costituire ambienti preziosi per la vita di molte specie ornitiche come, ad esempio, quelle che appartengono al gruppo dei cosiddetti limicoli che prediligono vaste aree aperte pianeggianti caratterizzate da un modesto ristagno di acqua.



Fig. 21 - Può accadere che le caratteristiche dei suoli in cui vengono realizzati impianti di arboricoltura da legno, non consentano un ottimale sviluppo delle specie coltivate. In tali casi, può essere da valutare l'ipotesi di una diversa destinazione dei terreni (foto E. Bresci).

In tali condizioni, quindi, l'impianto di pioppeti, oltre a non garantire spesso produzioni legnose apprezzabili per le negative caratteristiche fisiche dei suoli, determina drastiche modificazioni degli habitat impedendo così la sosta e la riproduzione di specie di pregio come il Beccaccino, la Pittima, il Piviere, il Cavaliere d'Italia, ecc.

Non si deve poi dimenticare che, comunque, le monocolture rappresentano sempre un fortissimo limite per le possibilità vitali di moltissime specie animali e vegetali e costituiscono, quindi, realtà colturali che portano all'occupazione di terreni che, con assetti diversi, assumerebbero maggiore valore ecologico.

Come si è sopra accennato, anche la realizzazione di prati e radure allagate intorno al bacino principale, può consentire di aumentare le opportunità vitali (risorse alimentari, rifugio, ecc.). Tali zone, leggermente depresse, risultano infatti favorevoli alla moltiplicazione di microfauna invertebrata, di anfibi, ecc., soprattutto se mantenute libere dalla presenza di pesci, e divengono così territorio di pascolo privilegiato di una numerosa comunità ornitica (Street, o.c.).

In molti comprensori palustri, queste entità ambientali possono essere potenziate attraverso interventi di trasformazione fondiaria dei terreni agricoli limitrofi alle zone umide esistenti. In tali casi, oltre a modesti interventi di sistemazione idraulica dei terreni ed alla realizzazione di piccole opere per la gestione delle acque, opportuni interventi sulla vegetazione possono consentire di ampliare le aree umide attraverso l'allagamento e la rinaturalizzazione di superfici anche di limitate estensioni.

Nella pratica, le tipologie di intervento impiegate per la gestione ed il controllo della vegetazione sono rappresentate:

- dalle semine e dalla messa a dimora di piantine e talee,
- dagli sfalci, dai diserbi e dal fuoco per il controllo delle specie erbacee,
- dai tagli e dalle potature delle specie arboree e arbustive.

Gli interventi di semina e di messa a dimora di specie erbacee, arbustive ed arboree si configurano come operazioni particolarmente indicate negli interventi di ripristino ambientale, ed in particolare nel recupero funzionale e nella creazione ex novo di zone umide. Nondimeno, tali interventi possono trovare applicazione, seppur realizzati con minore intensità ed estensione, anche nelle pratiche di manutenzione quando si debbano effettuare modeste opere di restauro e di valorizzazione ambientale.

Per la corretta realizzazione di tali interventi si deve far riferimento alle indicazioni fornite dalle scienze agronomiche e selvicolturali e dalle metodologie proprie dell'ingegneria naturalistica.

Una fondamentale norma di carattere generale rimane comunque quella di utilizzare, per tali interventi, specie vegetali autoctone privilegiando sempre quelle caratterizzate da maggiori potenzialità funzionali nei confronti delle componenti animali.

In certi contesti territoriali, dove particolari esigenze gestionali lo richiedano e non sussistano pericoli di alterazioni di *habitat* preesistenti, si potranno comunque effettuare anche interventi caratterizzati da un più elevato grado di artificialità. Si possono citare, ad esempio le semine di specie vegetali da granaia coltivate (molto appetite da numerosi uccelli acquatici e in grado di consentire lo sviluppo di una abbondante entomofauna) o l'incentivazione di pratiche di rilascio di colture a perdere nei terreni agricoli rivieraschi. Tali impianti assumono un'efficacia ancor più rilevante se distribuiti in modo irregolare e diffuso sul territorio e se sono inseriti in modelli di gestione ambientale che

prevedono anche lo sviluppo controllato di vegetazione erbacea ed arbustiva spontanea.

Il controllo della vegetazione attraverso gli sfalci e le trinciature si rivela una pratica utile per sfoltire e rinnovare la copertura vegetale. Questo tipo di interventi dovrebbero essere intrapresi solo nei periodi pre o post-riproduttivi (inverno, fine estate-autunno) e solo su parte della area occupata dalla vegetazione presente, cercando di ottenere una disetaneizzazione della stessa, alternando le aree di intervento.

Per i *canneti* l'epoca migliore del taglio è, in genere, quella che precede la caduta delle foglie, mentre dove prevalgono i *cariceti* il periodo migliore è quello invernale.

Qualora si intenda favorire lo sviluppo della vegetazione, il taglio deve essere realizzato al di sopra del livello dell'acqua. Le operazioni di taglio condotte al di sotto del livello dell'acqua favoriscono, invece, l'indebolimento e la riduzione della vegetazione. In quest'ultimo caso, i residui vegetali dovranno essere raccolti ed allontanati dall'area di intervento per evitare la moltiplicazione delle piante per talea.



Fig. 22 - Lo sfalcio periodico della vegetazione invadente, come la Cannuccia palustre, amplia l'offerta ambientale della zona umida, rendendo possibile la ricolonizzazione da parte di specie animali legate agli spazi aperti. Nella foto, un esempio di intervento di taglio del canneto effettuato nel Padule di Fucecchio (foto. F. Sorbetti Guerri).

L'uso del diserbo chimico e del fuoco rendono meno difficoltoso il controllo della vegetazione ma presentano spesso altri inconvenienti. Secondo Genghini (o.c.) il diserbo può configurarsi, a volte, come una pratica necessaria per ridurre lo sviluppo eccessivo della vegetazione acquatica. Tale operazione deve essere realizzata con principi attivi poco dannosi alla fauna selvatica (*dalapon*, *glyphosate*, ecc., per le piante galleggianti e *dichlobenil*, *diquat*, ecc. per le piante subacquee).

Per quanto riguarda l'uso del fuoco le opinioni dei maggiori esperti rimangono comunque discordanti e non è da escludere che, in particolari situazioni, tale pratica possa essere presa in considerazione (Wright et al., 1982).

La bruciatura della vegetazione dovrebbe comunque essere effettuata solo su superfici di estensione limitata, ad iniziare dalla fine di novembre, in modo da evitare il disturbo agli uccelli presenti.



Fig. 23 - L'uso del fuoco per il contenimento della vegetazione invadente rappresenta tutt'oggi una tipologia di intervento che non trova consensi unanimi. Nonostante certi indubbi vantaggi pratici, l'incendio dei canneti, per le notevoli difficoltà di gestione del fuoco e per certi riflessi negativi immediati che possono aversi sugli equilibri ambientali, deve essere considerata una pratica da applicare solo in casi eccezionali e sotto il controllo di personale specializzato (foto F. Zalli).

Questa operazione è meglio che sia condotta su strisce alternate di larghezza ridotta allo scopo di consentire una rapida ricolonizzazione delle aree percorse dal fuoco da parte della microfauna proveniente dalle fasce integre limitrofe.

Il fuoco può determinare anche effetti positivi sulla fertilizzazione del substrato e consentire la riduzione della massa vegetale costituita dalle sostanze morte che si accumulano sul terreno.

In ogni caso, occorre ricordare che l'uso del fuoco può favorire il successivo maggiore sviluppo di certe specie vegetali, non sempre le più desiderate, rispetto ad altre e che il controllo della vegetazione con tale mezzo deve essere comunque condotto solo ed esclusivamente dopo aver posto in atto ogni attenzione per garantire il suo assoluto controllo.

3.7 Realizzazione di fasce permanenti di vegetazione spontanea o coltivata

Attraverso questa tipologia di interventi si può perseguire sia l'obiettivo di realizzare delle fasce vegetazionali che separano le aree coltivate dalle zone umide di interesse per la fauna selvatica, che quello di aumentare il valore ambientale globale.



Fig. 24 - La presenza di fasce di vegetazione spontanea limitrofe alle zone umide può contribuire alla riduzione degli apporti di inquinanti provenienti dalle aree dove insistono coltivazioni intensive (foto F. Sorbetti Guerri).

Queste fasce possono essere realizzate sia favorendo lo sviluppo di vegetazione spontanea che procedendo alla semina di specie coltivate (mais, sorgo, saggina ed altre specie, in purezza o in miscuglio) adottando tecniche di coltivazione ecocompatibili.

In tal modo, è possibile costituire zone di transizione, che nel complesso assumono caratteristiche seminaturali, in modo da poter essere in grado di esaltare notevolmente le potenzialità alimentari, di rifugio e di nidificazione del territorio. Tali interventi possono permettere, al contempo, anche di conseguire una riduzione dell'inquinamento di origine agricola, e dei conseguenti fenomeni di eutrofizzazione delle acque.



Fig. 25 - Il limite delle aree coltivate può rappresentare una zona nella quale favorire lo sviluppo della vegetazione spontanea per arricchire la diversificazione ambientale (foto F. Sorbetti Guerri).

Ciò grazie all'effetto filtro-tampone prodotto dalla vegetazione erbacea coltivata e da quella spontanea che viene fatta sviluppare nelle aree di afflusso delle acque di dilavamento provenienti dai terreni coltivati.

3.8 Incentivazione di pratiche agricole a basso impatto

Attualmente, numerosi strumenti normativi e regolamentari consentono di perseguire una politica di salvaguardia della qualità ambientale anche attraverso la compatibilizzazione delle pratiche agricole con le esigenze di ridurre gli impatti che queste possono determinare sugli equilibri globali del territorio.

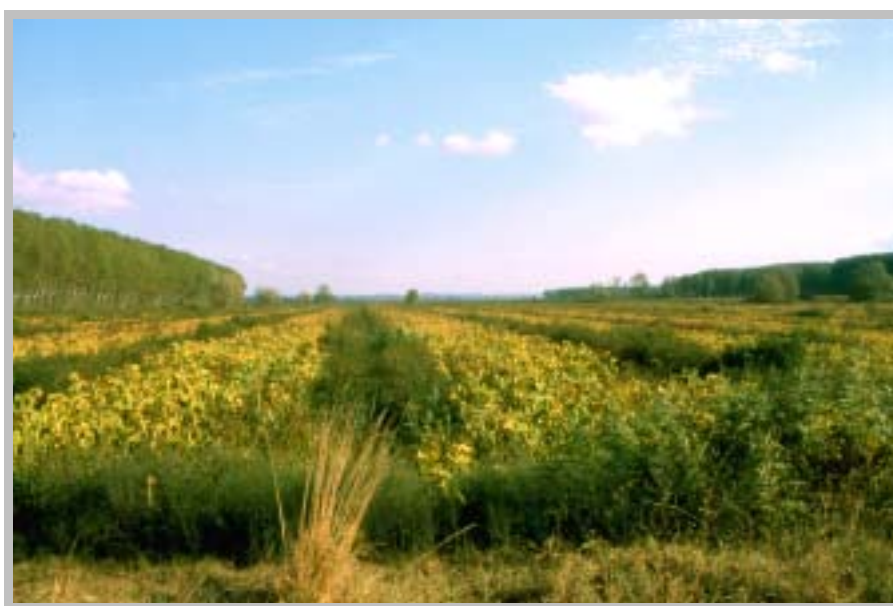


Fig. 26 - L'incentivazione di pratiche agricole di basso impatto ambientale ed il rilascio della vegetazione spontanea a margine delle coltivazioni può contribuire in modo non indifferente alla salvaguardia delle zone umide. La ridotta somministrazione di insetticidi e diserbanti e l'uso di principi attivi più facilmente degradabili, oltre a ridurre i problemi di inquinamento, può consentire la presenza, entro limiti tollerabili dal punto di vista agronomico, di entomofauna e di specie vegetali spontanee indispensabili per la sopravvivenza della fauna selvatica (foto E. Bresci).

Ai diversi livelli, la promozione di interventi di miglioramento ambientale deve tener conto, per raggiungere risultati efficaci e duraturi, di una serie di esigenze da rispettare.

In primo luogo, occorre che nei confronti del mondo agricolo possano essere avanzate proposte sostenibili sia dal punto di vista tecnico che, e principalmente, da quello economico gestionale. Occorre, poi, che tali proposte forniscano certezze a medio lungo termine inserendosi in un disegno di riqualificazione ambientale di ampio respiro, dal momento che iniziative estempo-

ranee e isolate, se pur animate da ottimi propositi, finiscono per mettere in luce percorsi operativi nei quali si evidenziano soltanto gli svantaggi immediati, mentre gli effetti positivi si intravedono solo come ipotetici e spesso utopistici.

Scomparsa oramai quasi completamente l'aggressione diretta alle zone umide, finalizzata in passato all'acquisizione di terre da coltivare, fra i principali impatti negativi che l'agricoltura odierna può esercitare sugli equilibri di tali ambienti sono da ricordare, in particolare, quelli connessi con le tipologie di lavorazione dei terreni, con la scomparsa delle sistemazioni idraulico-agrarie, con l'assetto monocolturale su ampie superfici e con il notevole impiego di prodotti chimici (fertilizzanti, fitofarmaci, diserbanti, ecc.).

Anche se le aree agricole più prossime ai crateri palustri possono apparire quelle che generano le minacce maggiori e più immediate, nella realtà tutto l'assetto agricolo del bacino influisce sulla sopravvivenza delle zone umide comprese al suo interno; per tale motivo, interventi mirati a porzioni limitate di territorio possono avere efficacia solo se finalizzati a intervenire su particolari caratteristiche ambientali. È chiaro infatti che se, ad esempio, si volesse limitarci a potenziare l'offerta alimentare di una zona umida nei confronti dell'avifauna tipica o si volessero ampliare gli spazi vitali idonei per la stessa, anche interventi localizzati di trasformazione dell'assetto agricolo potrebbero avere un notevole effetto positivo. Ma nell'ottica di un più ampio e completo piano di salvaguardia ambientale, occorre non dimenticare il principio secondo il quale devono essere incentivate forme proponibili e attuabili di compatibilizzazione delle esigenze produttive con quelle della salvaguardia dell'ambiente.

Dal momento che questo obiettivo compete alla sfera della programmazione politica a livello di grandi unità territoriali, il gestore locale della problematica ambientale non può far altro che applicare, al meglio, tutti quegli strumenti che la vigente normativa e le sue competenze territoriali gli consentono.

A livello delle aree più prossime ai bacini di interesse assumono, quindi, notevole importanza tutte quelle iniziative che mirano a conseguire la riduzione dell'impiego, o degli effetti, dei fitofarmaci e dei fertilizzanti (soprattutto quelli azotati distribuiti in "copertura" e più soggetti a lisciviazione) anche attraverso la promozione e l'assistenza di forme di agricoltura ecocompatibile.

A tal fine, particolare attenzione va riservata alla promozione di iniziative che incrementino la possibilità di adottare metodologie e tipologie colturali a ridotto impatto ambientale e che possano realmente proporsi come alterna-

tive alle pratiche agricole, spesso particolarmente intense, che vengono condotte nelle monocolture tipiche delle zone di gronda.

In taluni casi, è oggi possibile e auspicabile la stipula di accordi, convenzioni, ecc. con gli operatori agricoli per compensare le riduzioni dei redditi dovute all'adozione di forme di agricoltura cosiddetta "biologica", alle coltivazioni meno intensive dei terreni ed alla destinazione di porzioni di terreno all'impianto di colture a perdere o alla ricostituzione di aree naturalizzate.



Fig. 27 - La messa a coltura di porzioni di territorio con coltivazioni a perdere finalizzate all'incremento delle risorse alimentari ed il contemporaneo rilascio controllato della vegetazione spontanea, può contribuire ad accrescere le potenzialità dell'ecosistema. Nella foto, in una pioppeta degradata ai margini del padule di Fuccechio, sono in corso di realizzazione interventi di miglioramento ambientale (foto F. Sorbetti Guerri).

Anche gli effetti negativi dovuti all'eccesso dei residui delle concimazioni organiche (letame, liquami, ecc.) possono essere ridotti o eliminati solo se tali residui si diffondono nei bacini idrici in modo graduale ed in dosi limitate. Da qui la necessità di prevedere, ad esempio, aree di depurazione naturale delle acque superficiali. Al riguardo, possono assumere particolare importanza le fasce di vegetazione tra i terreni coltivati ed i bacini idrici, che possono agire come filtro di questi residui riducendo i fenomeni di inquinamento.

3.9 Interventi per il recupero di bacini profondi*

La maggior parte dei bacini artificiali originatisi per scopi diversi, come per esempio le ex cave di estrazione di inerti, i laghetti collinari realizzati a scopo irriguo, ecc. presentano rive molto scoscese e, in genere, una profondità delle acque troppo elevata per consentire lo sviluppo della vegetazione palustre.



Fig. 28 - I bacini idrici che presentano profili di sponda molto ripidi, caratterizzati dall'assenza di vegetazione non rappresentano situazioni favorevoli ad ospitare comunità diversificate di uccelli acquatici. In tali situazioni, quando è possibile, solo interventi di rimodellamento e rinaturalizzazione delle sponde possono consentire di creare le condizioni per una valorizzazione dal punto di vista faunistico (foto L. Pini).

Dal punto di vista faunistico, uno dei limiti principali derivanti da tali caratteristiche è rappresentato dalla ridotta presenza di specie di uccelli che si alimentano di sostanze vegetali o della microfauna reperibile in acque basse. Difficilmente, in questi ambienti, si possono osservare anatre selvatiche, Scolopacidi o Caradriidi. Più abbondanti risultano, invece, specie tipicamente piscivore, presenti spesso in colonie molto numerose; le più comuni sono i Cormorani, gli Aironi, i Gabbiani e, in misura minore, gli Svassi.

* A cura di Lorenzo Pini

In tali situazioni, non essendo spesso possibile intervenire direttamente sui fondali per differenziarne la profondità, può essere utile ad esempio, quando le caratteristiche del territorio lo consentono, sistemare adeguatamente le zone perimetrali.

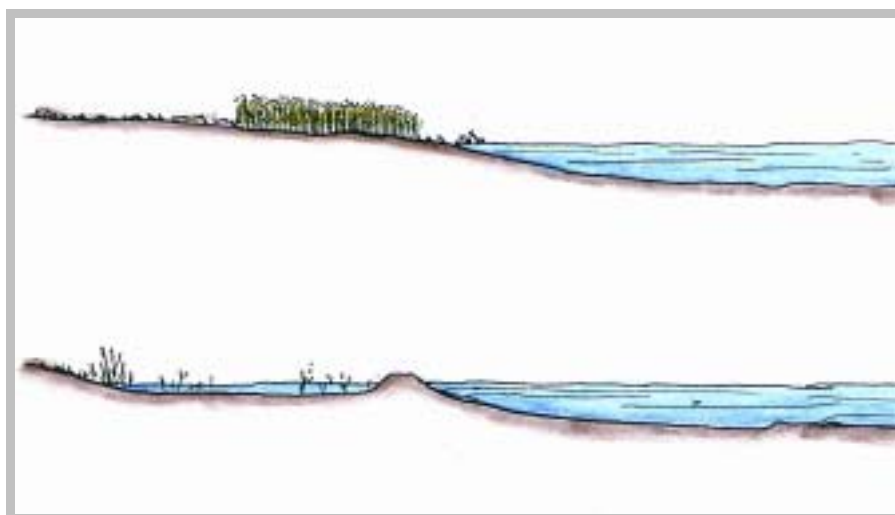


Fig. 29 - La differenziazione della profondità delle acque dei bacini artificiali realizzati per scopi diversi, può essere ottenuta con la realizzazione di zone allagate con modesti livelli di acqua intervenendo con scavi sulle aree marginali. In certi casi, può essere necessaria la realizzazione di argini e di modeste opere idrauliche per consentire una corretta gestione delle acque in tali zone, specialmente quando i bacini principali sono soggetti a notevoli escursioni dei livelli (disegno F. Sorbetti Guerri).

Si possono, infatti, realizzare senza interventi troppo gravosi, bassi fondali mediante l'escavazione delle zone limitrofe alle sponde che, quindi, risulteranno arretrarsi rispetto alla posizione originaria. Si ottengono così nuovi *microhabitat* come erbai, canneti, o zone di acqua stagnante di modesta profondità adatte ad ospitare un numero sempre maggiore di specie animali selvatiche.

In tali zone, si rendono spesso necessari anche interventi tesi a favorire l'insediamento della vegetazione come il riporto di terreno sui fondali sterili, l'impianto di specie vegetali tipiche, la realizzazione di isolotti galleggianti o in terra, e la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica finalizzate al consolidamento delle sponde e alla loro colonizzazione da parte di specie vegetali erbacee, arbustive e arboree.

È necessario, comunque, prevedere anche la realizzazione di fasce di protezione per ridurre il disturbo dell'area allagata. Queste possono essere re-

alizzate mediante la creazione di argini, anche di modeste dimensioni, sui quali saranno poi impiantate specie vegetali caratterizzate da un elevato potere schermante (canne, ecc.) e idonee a realizzare un effetto protettivo permanente in tutti i periodi dell'anno.



Fig. 30 - La realizzazione di fasce di protezione attorno alle zone umide artificiali rappresenta un tipo di intervento, spesso fondamentale, per garantire le condizioni di tranquillità necessarie per lo svolgimento delle diverse fasi del ciclo biologico di molte specie di uccelli (foto F. Sorbetti Guerri).

Queste zone umide, che spesso per la loro collocazione si prestano assai bene ad essere utilizzate per iniziative di educazione ambientale, possono essere dotate di strutture per l'avvistamento dell'avifauna alle quali poter accedere attraverso percorsi schermati che impediscano il disturbo degli animali.

In tali ipotesi, è sufficiente prevedere quindi, la stipula di convenzioni con i proprietari dei terreni, che seguite da poco costosi provvedimenti di ripristino e gestione, possono accrescere notevolmente il valore di questi ambienti per la fauna selvatica.

3.10 Interventi per la realizzazione di zone umide destinate all'esercizio dell'attività venatoria*

In molte aree alluvionali bonificate, le particolari caratteristiche ambientali determinano condizioni ottimali per l'impianto di zone umide realizzate per scopi venatori. Queste, comunemente e impropriamente denominate "laghi", si presentano come aree leggermente depresse, di dimensioni variabili da 1 a 15 ha, spesso parzialmente arginate e circondate da canneti, e suddivise in genere in due corpi principali: il lago vero e proprio e la cosiddetta "beccaccinaia".

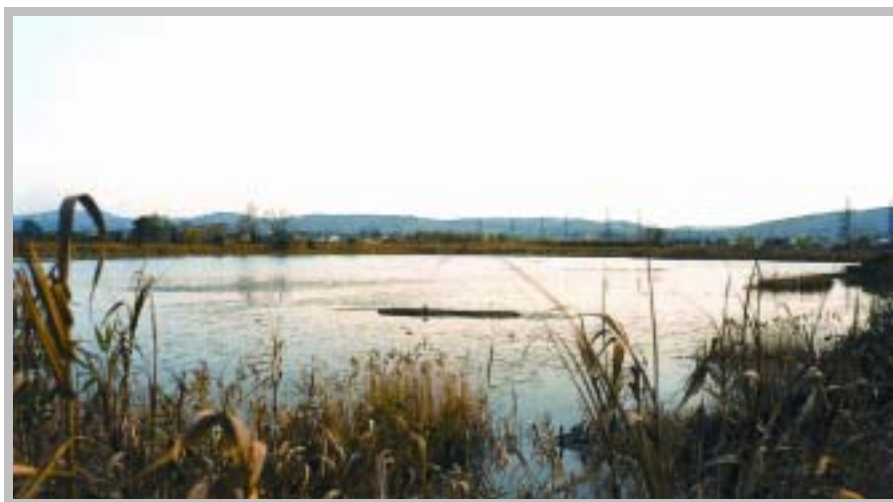


Fig. 31 - I cosiddetti laghi da caccia possono rappresentare ambienti di notevole interesse dal punto di vista faunistico. Questi, se gestiti in modo adeguato, possono consentire infatti, di condurre esperienze di gestione ambientale diversificata della fauna e permettono di verificare la compatibilità ed i livelli di sostenibilità dei prelievi venatori con le esigenze di tutela delle popolazioni animali. La loro presenza diffusa sul territorio appare, oggi, come un'opportunità di valorizzazione ambientale da non sottovalutare e da sostenere, anche in considerazione della loro non indifferente importanza dal punto di vista sociale ed educativo. Se infatti, lo scopo originario e principale che spinge alla realizzazione ed al mantenimento di tali realtà ambientali è quello dell'esercizio dell'attività venatoria, non si può non riconoscere il notevole impegno che viene profuso da parte dei gestori anche allo scopo di incrementare la loro valorizzazione dal punto di vista naturalistico, sia attraverso costanti interventi di tutela dell'ambiente che mediante la disponibilità a rendere tali strutture utilizzabili per studi e ricerche scientifiche e per iniziative di educazione ambientale (foto L. Pini).

* A cura di Lorenzo Pini

Il Mazzotti (1975) suggerisce che *“Il lago artificiale deve apparire come uno stagno le cui acque vanno dolcemente a lambire l’asciutto, presentandosi alla stessa altezza di questo, senza apparire incassate”*.

Tale specchio d’acqua, dovendo apparire il più possibile naturale, deve presentare un perimetro irregolare, anche se il lato che ospita l’appostamento dovrà essere preferibilmente rettilineo.

La profondità delle acque si aggira, in genere, intorno ai 50 cm, anche se, in zone circoscritte può raggiungere i 2 m. Questi livelli idrici rappresentano le condizioni ottimali per la sosta e l’alimentazione sia delle anatre di superficie e tuffatrici (principali specie oggetto di caccia) che per altre importanti specie acquatiche come, Svassi, Rallidi, ecc.



Fig. 32 - Anche le zone umide artificiali sono in grado di offrire habitat apprezzati da specie animali rare e di particolare pregio naturalistico. Nelle foto un Airone guardabuoi e una Gru fotografati in bacini artificiali realizzati per l’esercizio venatorio nella Piana fra Firenze e Pistoia (foto L. Pini).

Per la realizzazione di queste zone umide vengono utilizzate macchine per il movimento terra che consentono di trasferire il materiale prelevato dalla zona che costituirà l’invase verso i suoi bordi per la eventuale costituzione degli argini. A tal proposito, si deve notare che un argine eccessivamente elevato può rappresentare un elemento di disturbo per i selvatici che tendono perciò a posarsi il più possibile lontano da questo. È, comunque, da escludere un’arginatura completa del lago.

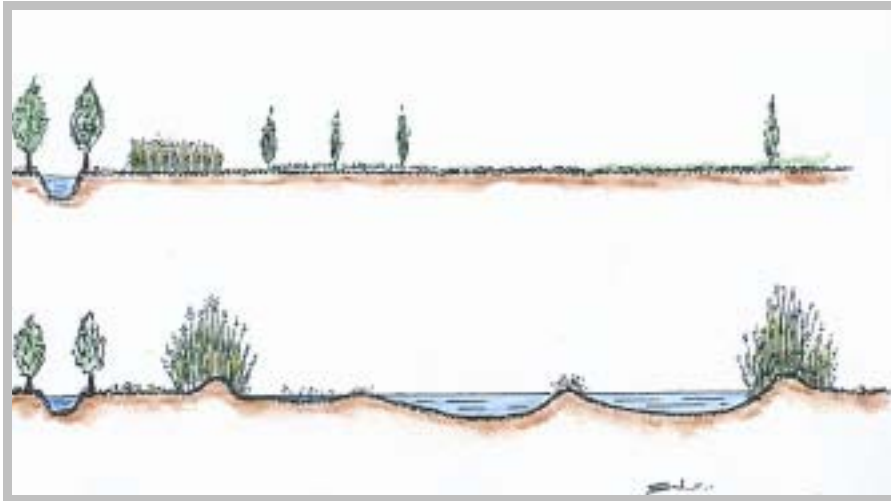


Fig 33 - La realizzazione ex-novo di una zona umida artificiale in un'area pianeggiante, può essere realizzata con semplici interventi di movimento terra, delimitazione perimetrale per mezzo di argini o schermature naturali, impianto artificiale e coltivazione di specie vegetali erbacee, arbustive ed arboree e realizzazione di adeguate strutture di gestione delle acque. A fronte della semplicità strutturale di tali impianti, si deve però rilevare che la loro diffusione sul territorio richiede un non indifferente impegno economico, soprattutto nelle successive fasi di gestione e manutenzione, impegno che deve essere considerato non sempre facilmente sostenibile se non giustificato da interessi diretti di utilizzazione, seppur compatibile con le esigenze di tutela, delle risorse naturali (disegno F. Sorbetti Guerri).

In alternativa, lungo le sponde, si può procedere all'impianto di diverse specie vegetali caratteristiche delle zone palustri. La vegetazione lungo gli argini deve creare una barriera acustica e visiva e per una maggiore valorizzazione faunistica, deve rappresentare un elemento idoneo a costituire un *habitat* in grado di ospitare anche specie non di interesse venatorio.

Per tale motivo, tali barriere sono costituite da canneti di Canna comune (*Arundo donax*) e di Cannuccia palustre (*Phragmites australis*) ma, nello stesso tempo, esternamente ad esse, vengono messe a dimora specie arboree igrofile come i vari tipi di Salici (*Salix spp.*), Pioppi (*Populus spp.*), Ontani (*Alnus spp.*), ecc. Ciò rappresenta una delle fasi di intervento più delicate anche per gli obiettivi che si intende conseguire.



Fig. 34 - Date le loro ridotte dimensioni e la localizzazione all'interno di comprensori più o meno urbanizzati, le zone umide artificiali, per poter rappresentare ambienti graditi alla fauna selvatica, devono rispondere ad una serie di requisiti. Fra questi, uno dei fondamentali, è quello di dimostrarsi protetti da fonti esterne di disturbo. Per tale motivo, assume particolare importanza la realizzazione di fasce di protezione costituite da eventuali arginature in terra o, più spesso, da barriere vegetali idonee a costituire un ostacolo visivo in tutte le stagioni. La realizzazione di tali barriere può consentire, inoltre, la creazione di cenosi vegetali gradite a diverse specie di uccelli selvatici (foto F. Sorbetti Guerri).

La beccaccinaia, oggi spesso in fase di abbandono per il divieto di caccia da appostamento al Beccaccino è realizzata, invece, allagando ampie superfici prative, con acque poco profonde (fino a circa 10-15 cm), in modo da creare ambienti idonei all'alimentazione dei limicoli.

Un problema fondamentale di queste zone umide artificiali è costituito, spesso, dal reperimento di acque di idonee caratteristiche e in quantità tali da consentire il riempimento degli invasi.

Ciò, in particolare, quando questi sono localizzati in comprensori urbanizzati o nei quali si praticano coltivazioni intensive: qui, infatti, è soprattutto la presenza di sostanze inquinanti (scarichi urbani e industriali, erbicidi, insetticidi, ecc.) che riduce la possibilità di utilizzazione di acque superficiali, che potrebbero creare gravi conseguenze sullo sviluppo delle popolazioni vegetali e animali.

Soluzioni a tale problema possono essere rappresentate da diversi accorgimenti come, ad esempio, l'utilizzazione di acque superficiali solo nei periodi in cui presentano un minor carico di inquinanti, di acque sottoposte a processi di fitodepurazione, l'impiego, quando possibile, di acque profonde, tramite pompaggio, ecc.

La rete idrica utilizzata, sia per il riempimento e lo svuotamento dell'invaso che per la regolazione dei livelli, è costituita, in genere, da semplici fossetti realizzati direttamente nel terreno, tubature in materiale plastico o calcestrutto, pozzetti, ecc.



Fig. 35 - La maggior parte delle zone umide artificiali che non sono soggette a ricambi idrici continui e vengono alimentate da acque con caratteristiche non ottimali, richiedono periodiche lavorazioni del terreno dei fondali allo scopo di migliorare le sue caratteristiche e di consentire lo sviluppo della vegetazione necessaria all'alimentazione della fauna. In tali occasioni, si procede anche a risagomare i fondali ed a ripristinare l'assetto morfologico generale (foto F. Sorbetti Guerri).

Questi invasi sono corredati da apposite strutture per l'esercizio venatorio realizzate in vari materiali, parzialmente interrati e mimetizzate nella vegetazione ripariale. Tali appostamenti, nella stagione di interruzione dell'attività venatoria, vengono spesso utilizzati come osservatori della fauna presente.

I lavori di manutenzione generalmente comprendono lo svuotamento periodico (ogni 3-5 anni) della superficie allagata per permettere l'ingresso di macchine per la lavorazione dei fondali, al fine di favorire lo sviluppo della vegetazione. I canneti vengono di solito sfalciati e/o bruciati allo scopo di contenere la vegetazione e di favorire il suo sviluppo durante la stagione vegetativa.

Realtà ambientali di tal genere sono molto diffuse in taluni contesti territoriali come, ad esempio, nella "Piana tra Firenze, Prato e Pistoia" dove se ne contano circa 40.

Nonostante la loro destinazione principale sia quella dell'attività venatoria, queste zone umide artificiali assumono un elevato valore ecologico e naturalistico visto che oggi la caccia è limitata al solo periodo compreso fra settembre e gennaio, se si pone particolare attenzione a ridurre al massimo gli effetti di disturbo provocati dall'attività venatoria limitando opportunamente i tempi di caccia. Per questo, molto spesso i laghi da caccia costituiscono realtà ambientali insostituibili per la riproduzione di popolazioni locali di numerose specie di uccelli, oltre che per la sosta e lo svernamento di popolazioni migratrici.

Tra gli ordini più frequenti si possono citare gli Anseriformi, i Caradriiformi, i Gruiformi, i Ciconiformi, i Podicipediformi e Passeriformi.

Ad esempio, nei laghi del comprensorio prima ricordato, sono state osservate quasi 300 specie di uccelli per la gran parte costituite da individui che frequentano più o meno abitualmente i laghi da caccia.



Fig. 36 - Cavalieri d'Italia in volo sopra un lago della piana fra Firenze Prato e Pistoia (foto L. Pini).

Tra le più particolari si ricordano la Gru (*Grus grus*), il Mignattaio (*Plegadis falcinellus*), il Fenicottero (*Phoenicopterus ruber*), varie cicogne, oche e anatre nordiche come il Quattrocchi (*Bucephala clangula*). Abituale è la nidificazione di diverse decine di specie tra cui il Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), presente con numerose colonie, il Tarabusino (*Ixobrychus minu-*

tus), vari silvici di canneto e, non di rado, coppie di anatre selvatiche come la Marzaiola (*Anas querquedula*).

In questi ambienti è possibile osservare anche diverse specie di Tritoni (*Triturus spp.*), la Salamandra (*Salamandra salamandra*), Rane e Natrici (*Natrix spp.*) e, tra i pesci, i più comuni sono la Carpa (*Cyprinus carpio*), il Carassio (*Carassius carassius*), la Gambusia (*Gambusia affinis*) e il Pesce gatto (*Ictalurus melas*).

In tempi più recenti tali aree sono state purtroppo colonizzate da specie animali alloctone, sviluppatesi in modo rilevante per la mancanza di predatori o competitori naturali, che hanno causato ingenti modifiche sugli equilibri faunistici: tra queste si ricordano il cosiddetto "Gambero killer" (*Procambarus clarkii*), la Rana toro (*Rana catesbeiana*), la Testuggine acquatica americana (*Pseudemys scripta elegans*) e la Nutria (*Myocastor Corpus*).

CONCLUSIONI

Nelle pagine precedenti, si è messo più volte in evidenza il fatto che tutte le zone umide della nostra penisola sono andate soggette, nel corso degli anni, ad alterne vicende che, se non hanno determinato la loro definitiva scomparsa, hanno portato comunque, nella maggior parte dei casi, a evidenti forme di degrado dei loro assetti territoriali.

Nella comune tipicità dei tratti ambientali di queste aree, ciascuna delle zone palustri sopravvissute ha assunto quindi, una propria particolare fisionomia dipendente dall'interagire fra le attività umane e le modificazioni dell'assetto del territorio indotte dagli eventi naturali.

Pur con la consapevolezza che numerose ricchezze ambientali sono ormai definitivamente scomparse, è comunque importante potenziare ed accrescere l'impegno per salvaguardare quanto è rimasto e per incrementare, laddove sia possibile, la presenza di nuove tipologie di zone umide.

Gli obiettivi fondamentali e irrinunciabili che dovrebbero guidare i processi di conservazione di tali ecosistemi, riguardano sia l'assetto e la gestione delle varie componenti dell'ambiente più propriamente palustre, che l'assetto e la gestione dei terreni limitrofi e degli interi bacini che li interessano.

Per quanto riguarda il primo punto, si deve mettere in evidenza che la riduzione di interesse per l'utilizzazione dei diversi prodotti palustri, provocata dai cambiamenti socio-economici o, in taluni casi, addirittura da specifiche prescrizioni normative, ha determinato una delle principali cause di alterazione dell'assetto "tipico" riferito a quel particolare stadio evolutivo ritenuto come modello di riferimento per tali ambienti. Infatti, questi hanno subito nei secoli più o meno rilevanti interventi da parte dell'uomo, il quale ha "plasmato" le forme del territorio e dell'ambiente in base alle proprie necessità guidando la "naturale evoluzione" fino a raggiungere situazioni di equilibrio il cui mantenimento è possibile solo per effetto della continua azione di governo delle diverse componenti.

D'altra parte, in passato, si è sempre cercato di sfruttare dal punto di vista agricolo, industriale e urbanistico, le aree limitrofe alle zone palustri vere e proprie, sottraendo aree potenzialmente vocate dal punto di vista ambientale ed ecologico.

Si deve poi notare che, ai giorni nostri, sui processi evolutivi caratteristici, interferiscono azioni di disturbo esterne provocate dalle varie forme di in-

quinamento e di degrado che interessano sia i crateri palustri che le zone limitrofe.

Occorre quindi promuovere ed incentivare iniziative di intervento volte sia al ripristino che alla gestione ed alla manutenzione dei comprensori esistenti.

A tal fine, è necessario, prima di tutto, valutare l'opportunità e la possibilità di realizzazione pratica degli interventi che vengono previsti. È infatti abbastanza frequente rilevare come certe tipologie operative, seppur valide da un punto di vista teorico per risolvere specifici problemi, siano di difficile realizzazione per le implicazioni di varia natura che ne derivano.

È quindi opportuno cercare di definire strategie di intervento che prevedano la possibilità di mobilitazione spontanea anche degli interessi locali, individuando nella relazione che lega *"l'uso del bene ambientale"* con *"il vantaggio della conservazione della potenzialità di uso"* il motore trainante del concetto di *"conservazione"*.

Si deve, comunque, acquisire la consapevolezza che la soluzione dei tanti e gravi problemi che affliggono le zone umide non può risiedere in qualche breve indicazione, né tanto meno nella presentazione di esempi non sempre facilmente generalizzabili. Occorre invece, scendere nel dettaglio di ciascun problema che si pone, in ogni specifica realtà ambientale, con un fattivo e corretto atteggiamento di disponibilità al confronto da parte di ogni soggetto interessato alla tutela dei beni naturali.

TESTI CITATI O CONSIGLIATI PER APPROFONDIMENTI

- A.C.M.A., F.I.D.C., 1989 - *Toscana - Le zone umide e la loro avifauna (un contributo alla conoscenza)*. Tipografia Bertelli, Firenze.
- BANDINI M., 1963 - *Cento anni di storia agraria italiana*. Ed. Cinque Lune, Roma.
- BARSANTI D., 1988 - *La biblioteca di Leonardo Ximenes – La cultura di uno scienziato italiano del XVIII secolo*. Osservatorio Ximeniano, Firenze.
- BRESCI E., CAPACCIOLI A., SORBETTI GUERRI F., s.d. - *Considerazioni preliminari per la pianificazione degli interventi di salvaguardia delle zone umide*. D.I.A.F. Firenze. (In corso di stampa).
- CABLE T. T., BRACK V. JR., HOLMES. V. R., 1989 - *Simplified Method for Wetland Habitat Assessment*. Environmental Management, 13, 207-213.
- CASANOVA P., COLLIGIANI L., GIUNTI M. A., ROSSI F., SORBETTI GUERRI F., TENTI P., 1999 - *Osservazione su alcune aree palustri della Toscana ed ipotesi di gestione*. Convegno "Flussi migratori di colle e di valle". D.I.A.F – F.I.d.C. Firenze.
- COLLIGIANI L., 1998 - *Nidificazione dell'avifauna palustre nella piana di Firenze-Prato-Pistoia e nel Padule di Fucecchio*. Tesi di laurea in Scienze Forestali, Università di Firenze.
- COWARDIN L. M., CARTER V., GOLET F. C., LAROE E. T., 1979 - *Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States*. FWS/OBS-79/31, Reprint 1992, U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, DC.
- DI FIDIO M., 1993 - *Architettura del Paesaggio: criteri di costruzione e pianificazione*. Pirola Ed., Milano.
- DIRETTIVA DEL CONSIGLIO CEE DEL 2 APRILE 1979 *Concernente la conservazione degli uccelli selvatici (79/409/CEE)*. G.U.C.E n. L 103 del 25 aprile 1979.
- DIRETTIVA DEL CONSIGLIO CEE DEL 21 MAGGIO 1992 *Relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (92/43/CEE)*. G.U.C.E n. L 206 del 22 luglio 1992.
- D.P.R. 13 MARZO 1976, N. 448 *Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d'importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar il 2 febbraio 1971*. G.U. 3 luglio 1976, n.173, S.O.
- D.P.R. 11 FEBBRAIO 1987, N. 184 *Convenzione relativa alle zone umide di importanza internazionale, in particolare quali habitats degli uccelli acquatici*. G.U. 15 maggio 1987, n. 111.
- FALCIAI M., 1973 - *Tecnica della bonifica*. Ed. Teorema, Firenze.

- GENGHINI M., 1995 - *Miglioramenti ambientali nelle zone umide e integrazione con le attività di acquicoltura estensiva*, in "Il programma di Diana – Storia, ambiente, tradizione venatoria, alla ricerca di un modello condiviso", a cura di P. L. Paolillo, Istituto Geografico De Agostini, Novara.
- GRAZI S., 1997 - *Piano generale di bonifica idraulica e di tutela ambientale del Comprensorio di Bonifica del Padule di Fucecchio*. Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio, Ponte Buggianese, Pistoia.
- HALLOWAY M., 1994 - *I problemi del recupero ambientale*. Le Scienze, Milano, n. 310.
- LANDI R., 1999 - *Agronomia e ambiente*. Ed. Agricole, Bologna.
- L. 5 AGOSTO 1981, N. 503 *Ratifica ed esecuzione della convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979*. G.U. 11 settembre 1981, n. 250, S.O.
- L. 11 FEBBRAIO 1992, N. 157 *Norme per la protezione della fauna omeoterma e per il prelievo venatorio*. G.U. 25 febbraio 1992, n. 46, S.O.
- MALCEVSCI S., BISOGNI L. G., GARIBOLDI A., 1996 - *Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale. Aspetti teorici e schede pratiche*. Il Verde Editoriale s.r.l., Milano.
- MAZZOTTI G., 1975 - *Cacce di padule e di valle*. Editoriale Olimpia, Firenze.
- MERCURIO F., 1989 - *Agricoltura senza casa. Il sistema del lavoro migrante nelle maremme e nel latifondo*. In "Storia dell'agricoltura italiana in età contemporanea". Vol. 1, Spazi e paesaggi, Venezia.
- MITSCH W. J., GOSSELINK J. G., 1993 - *Wetlands*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- ODUM P. E., 1973 - *Principi di ecologia*. Piccin Editore, Padova.
- ODUM P. E., 1974 - *Ecologia*. Zanichelli, Bologna.
- PINI L., 2001 – *Studio sul volo pre-nuziale dell'avifauna acquatica nei laghi da caccia della piana fra Firenze e Pistoia*. Tesi di Laurea in Scienze forestali, Università di Firenze.
- PROSPERI A., 1995 - *Il palude di Fucecchio. La lunga storia di un ambiente "naturale"*. Edizioni di storia e letteratura, Roma.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA, REGIONE VENETO, 1993 - *Manuale tecnico di ingegneria naturalistica*. Litografia Amorth, Trento.
- REGIONE TOSCANA, 2000 - *Principi e linee guida per l'ingegneria naturalistica*. Vol. 1, Ed. Regione Toscana.
- REGIONE TOSCANA, 2001 - *Principi e linee guida per l'ingegneria naturalistica*. Vol. 2, Ed. Regione Toscana.

- REGOLAMENTO CEE N. 2078/92 del Consiglio del 30 giugno 1992 *Relativo a metodi di produzione agricola compatibili con le esigenze di protezione dell'ambiente con la cura dello spazio naturale*. G.U.C.E n. L 215 del 30 luglio 1992.
- ROMBAI L., BARSANTI D., 1986 - *La "guerra delle acque" in Toscana. Storia delle bonifiche dai Medici alla riforma agraria*. Edizioni Medicea, Firenze.
- ROSSI F., 1998 - *Osservazioni sul volo migratorio di alcuni anatidi nella pianura tra Firenze e Pistoia*. Tesi di Laurea in Scienze Forestali, Università di Firenze.
- SCHIECHTL H. M., 1991 - *Bioingegneria forestale – Biotecnica naturalistica*. Ed. Castaldi, Feltre.
- TINARELLI R., MARCHESI F., 1995 - *Le zone umide d'acqua dolce – conservazione, ripristino e gestione*. Il divulgatore: periodico di informazione agricola, zootecnica, forestale. Anno XIX n. 5. Ed. Grafiche Zanini Anzola dell'Emilia, Bologna.
- TINARELLI R., MARCHESI F., 2000 - *Le zone umide d'acqua dolce – conservazione, ripristino e gestione*. Il divulgatore: agricoltura, alimentazione, ambiente. Anno XXIII n. 11. Calderini Ed. Agricole, Bologna.
- U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, 1980 - *Habitat evaluation procedures (HEP) Manual,* Ecol. Services 102, U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, DC.
- WRIGHT H. A., BAILEY A. W., 1982 - *Fire ecology - United States and Southern Canada*. John Wiley & Sons, New York.