

Disciplinare tecnico

per la manutenzione ordinaria dei corsi
d'acqua naturali ed artificiali e delle
opere di difesa della costa nei siti
della rete Natura 2000 (SIC e ZPS)



**DISCIPLINARE TECNICO PER LA
MANUTENZIONE ORDINARIA
DEI CORSI D'ACQUA NATURALI
ED ARTIFICIALI E DELLE OPERE
DI DIFESA DELLA COSTA NEI
SITI DELLA RETE NATURA 2000
(SIC E ZPS)**

A cura di: F. Ricciardelli, A. Caggianelli (Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica), M. Milandri, (Servizio Tecnico Bacino Fiumi Romagnoli) W. Simonati (Servizio Parchi e Risorse Forestali)

Gruppo di Lavoro Disciplinare: F. Besio (coordinatore), W. Simonati, F. Ricciardelli, A. Caggianelli, M. Po, C. Francia, C. Cavazza, C. Mancusi, F. Bertozzi, M. Milandri, D. Sormani, M. Giannini, E. Alberani; L. Prometti, F. Tonelli, M. Buzzoni, L. Massimo, M. Farina.

Disegni: M. Milandri

Foto: F. Ricciardelli, M. Monaci (fig. 10 e 11), C. Bevini (fig. 15), E. Medda (fig. 24)

Grafica: Centro Stampa della Regione Emilia Romagna.

Hanno collaborato: E. Medda, C. Francia, B. Guzzon, C. Cavazza, F. Pardolesi, D. Sormani., A. Alessandrini, L. Ravanelli.

INDICE

PRESENTAZIONE	p. 5
1 – INTRODUZIONE AL DISCIPLINARE	
1.1 PREMESSA	p. 7
1.2 FINALITÀ GENERALI	p. 7
1.3 AREA DI APPLICAZIONE	p. 10
1.4 PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE	p. 10
2 -TAGLIO DELLA VEGETAZIONE IN ALVEO E RIPARIALE	
2.1 UBICAZIONE DEGLI INTERVENTI	p. 13
2.2 TIPOLOGIE DI VEGETAZIONE	p. 14
2.3 MODALITA' DI INTERVENTO AMMESSE	p. 14
2.4 SCHEMA RIEPILOGATIVO	p. 20
2.5 PRESCRIZIONI SPECIFICHE	p. 25
2.6 BUONE PRATICHE: CRITERI DI INTERVENTO E MODALITÀ GESTIONALI PROPOSTI	p. 25
3 - ESPURGHİ E RISAGOMATURE DI CANALI ARTIFICIALI	
3.1 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO	p. 34
3.2 TIPOLOGIE E MODALITÀ DI INTERVENTO AMMESSE	p. 34
3.3 PRESCRIZIONI SPECIFICHE	p. 36

3.4 BUONE PRATICHE: CRITERI DI INTERVENTO E MODALITÀ GESTIONALI PROPOSTI	p. 36
4 - MANUTENZIONE DELLE OPERE IDRAULICHE	
4.1 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO	p. 43
4.2 TIPOLOGIE DI OPERE E DI INTERVENTI AMMESSI	p. 43
4.3 PRESCRIZIONI SPECIFICHE	p. 44
4.4 BUONE PRATICHE: CRITERI DI INTERVENTO E MODALITÀ GESTIONALI PROPOSTI	p. 45
5 - MANUTENZIONE DELLE OPERE DI DIFESA DELLA COSTA	
5.1 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO	p. 49
5.2 TIPOLOGIE DI OPERE E DI INTERVENTI AMMESSI	p. 49
5.3 PRESCRIZIONI SPECIFICHE	p. 51
5.4 BUONE PRATICHE: CRITERI DI INTERVENTO E MODALITÀ GESTIONALI PROPOSTI	p. 52
6 - GLOSSARIO TECNICO	p. 55
7 - BIBLIOGRAFIA	p. 87
8 - SITOGRAFIA	p. 103

PRESENTAZIONE

Il territorio dell'Emilia-Romagna è caratterizzato da problematiche di dissesto dovute al suo assetto morfologico ed idrogeologico e ad un'antica e diffusa antropizzazione che ne ha favorito l'artificializzazione, principalmente nelle zone pianeggianti e di più facile insediamento.

L'uso del territorio per le attività umane nel corso dei secoli, ma in maniera molto più intensa negli ultimi 50 anni, ha causato una contrazione degli habitat naturali e della biodiversità.

Per salvaguardare la biodiversità l'Unione Europea, con la Direttiva 92/43 "Habitat", ha chiesto agli stati membri di istituire la rete ecologica europea Natura 2000 in funzione della presenza e della rappresentatività sul proprio territorio di ambienti e specie rari o minacciati, individuando aree di particolare pregio ambientale denominate Siti di Importanza Comunitaria (SIC), che vanno ad affiancare le Zone di Protezione Speciale (ZPS), previste dalla Direttiva n. 409 del 1979, denominata "Uccelli".

Al momento tra le specie vegetali ed animali più gravemente minacciate di estinzione nel territorio regionale ci sono quelle legate agli habitat d'acqua corrente o stagnante. Tali ambienti si trovano in fiumi, torrenti e canali e sulla costa su cui, recentemente, sono stati individuati e successivamente istituiti diversi siti della Rete Natura 2000. Negli stessi contesti, operano, per garantire la sicurezza territoriale, Servizi Tecnici di Bacino e Consorzi di Bonifica e AIPO.

La normativa prevede che gli interventi nei siti SIC/ZPS siano sottoposti ad una preventiva "Valutazione d'incidenza". La Regione Emilia - Romagna ha approvato un Disciplinare che

sostituisce la Valutazione d'Incidenza qualora i lavori rientrino nei limiti e nelle tipologie previste dallo stesso Disciplinare per gli interventi di manutenzione ordinaria attuati dai Servizi Tecnici di Bacino e Consorzi di Bonifica. Si tratta di interventi di manutenzione ordinaria aventi carattere ripetitivo per mantenere in efficienza opere esistenti, per ripristinarne la funzionalità a seguito di piccoli danni e per la gestione della vegetazione, che non comportano trasformazione dei luoghi.

Per la redazione del Disciplinare è stato costituito un gruppo di lavoro misto con i tecnici addetti alla programmazione e attuazione degli interventi di difesa del suolo e bonifica e quelli addetti alla salvaguardia del patrimonio naturale per trovare il miglior equilibrio tra le esigenze di sicurezza idrogeologica e quelle di tutela della biodiversità. Il confronto sulle diverse problematiche può condurre ad innescare un circolo virtuoso che permetta di massimizzare la capacità di raggiungere entrambi gli scopi. Questo lavoro, quindi, rappresenta un punto di partenza per l'armonizzazione delle politiche regionali rivolte alla sicurezza territoriale e di quelle volte alla tutela ambientale, che contribuisca al tempo stesso a migliorare l'efficacia nel raggiungimento dei singoli obiettivi.

Il Disciplinare è stato approvato dalla Giunta regionale con deliberazione n. 667 del 18 maggio 2009.

Questo volumetto, arricchito con glossario, disegni, foto e un'ampia bibliografia sull'argomento, costituisce uno strumento di lavoro operativo che traduce in maniera anche visiva i contenuti del Disciplinare.

*Giuseppe Bortone
Direttore Generale Ambiente,
Difesa del Suolo e della Costa*

1 INTRODUZIONE AL DISCIPLINARE

1.1 PREMESSA

La Direttiva "Habitat" 92/43/CEE (*Rete Natura 2000*) all'art. 3, prevede, tra l'altro, la costituzione di "...una rete ecologica europea coerente di Zone Speciali di Conservazione denominata Natura 2000. Questa Rete deve garantire il mantenimento o, all'occorrenza, il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, dei tipi di *habitat* naturali e degli *habitat* delle specie interessati nella loro area di ripartizione naturale ...".

Ciò comporta che anche gli interventi di manutenzione dei corsi d'acqua, naturali ed artificiali e di difesa della costa devono tenere conto, tra l'altro, dell'eventuale presenza di *habitat* e di specie animali e vegetali di interesse conservazionistico.

1.2 FINALITÀ GENERALI

Le disposizioni contenute nel presente Disciplinare tecnico individuano le tipologie e le modalità di intervento negli ambiti fluviali e sulla costa ambientalmente compatibili, cercando di coniugare la conservazione della *biodiversità* presente nelle aree ricomprese nei Siti Natura 2000 con i criteri di sicurezza idraulica e di gestione della risorsa idrica che sono alla base degli interventi di manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua, naturali ed artificiali e con i criteri di manutenzione della linea di costa.

Il Disciplinare tecnico ha, quindi, la finalità principale di individuare e regolamentare gli interventi di manutenzione dei corsi d'acqua naturali e artificiali (fiumi, torrenti e canali) e della costa, che possono essere considerati a bassa incidenza ambientale e

che, di conseguenza, qualora ubicati nei siti della *Rete Natura 2000*, sono esenti dall'effettuazione della valutazione di incidenza o di pre-valutazione, a condizione che vengano rispettate le modalità, le tipologie ed i tempi di esecuzione indicati.

Qualora, per necessità connesse alla sicurezza idraulica o alla gestione delle risorse idriche o per altre motivazioni di varia natura il soggetto proponente l'intervento ritenesse necessario presentare progetti che derogano dai limiti previsti dal presente Disciplinare per quanto riguarda le modalità di intervento o il periodo o l'intensità o la frequenza dell'intervento stesso, tali deroghe comportano la necessità di effettuare una verifica specifica attraverso l'assoggettamento del progetto all'iter ordinario della valutazione o della pre-valutazione di incidenza da effettuarsi da parte dell'Ente competente ai sensi della L.R. n. 7/04 e della Deliberazione della Giunta regionale n. 1191/07.

Di conseguenza, in questi casi il soggetto proponente è tenuto a formulare una specifica richiesta all'Ente competente, contenente le motivazioni tecniche e gli elaborati grafici descrittivi idonei per l'effettuazione dell'istruttoria ed attendere l'esito della medesima prima di poter iniziare i lavori.

Le prescrizioni tecniche e le limitazioni contenute nel presente Disciplinare tecnico, dovendo essere applicabili su tutto il territorio regionale, rivestono un carattere di prudenzialità, nel senso che si possono verificare casi in cui, in considerazione della peculiarità della zona, l'intervento possa essere realizzato anche in difformità da quanto previsto dal Disciplinare stesso senza determinare incidenze negative significative sul sito della *Rete Natura 2000*; spetta, comunque, all'Ente competente alla valutazione di incidenza, verificare caso per caso se

le deroghe richieste sono accoglibili o meno in base alla loro compatibilità ambientale.

Nel caso in cui il soggetto proponente lo ritenga opportuno e funzionale, nel momento in cui sottopone a pre-valutazione o a valutazione di incidenza i progetti che riguardano interventi che non rientrano tra quelli indicati nel presente Disciplinare tecnico, può richiedere che la valutazione di incidenza abbia un valore pluriennale (massimo 5 anni), qualora opportunamente esplicitato nel relativo provvedimento autorizzativo.

Ciò al fine di consentire di semplificare l'iter procedurale riducendo il numero di pratiche amministrative e garantendo, nel contempo, la corretta gestione del sito, in quanto l'Ente, attraverso un'unica valutazione di incidenza con validità pluriennale, può anche valutare l'incidenza ambientale di interventi ripetitivi nel tempo e similari fra loro.

Al fine di semplificare ulteriormente le procedure autorizzative, dato che la Deliberazione della Giunta regionale n. 1224/08 prevedeva la possibilità di deroga dalle Misure generali di conservazione delle ZPS, previa verifica di ammissibilità da parte dell'Ente gestore del sito, ma non esentava nel contempo il soggetto proponente dall'effettuazione della relativa valutazione specifica, risulta opportuno che tale facoltà di deroga sia ricondotta non più all'Ente gestore del sito, ma all'Ente competente alla valutazione di incidenza, attraverso l'effettuazione della pre-valutazione o della valutazione di incidenza ordinaria.

Di conseguenza, l'Ente competente alla valutazione di incidenza, nell'esame del progetto specifico, ha anche la facoltà di derogare da quanto previsto nel Disciplinare tecnico, qualora ritenga che l'intervento previsto, non comporti incidenze negative

significative agli *habitat* ed alle specie di interesse comunitario presenti nel sito Natura 2000 in oggetto; tale deroga dovrà essere adeguatamente motivata in sede di effettuazione della valutazione di incidenza o di pre-valutazione.

In sintesi, per quanto concerne tutti i progetti e gli interventi di manutenzione dei corsi d'acqua naturali ed artificiali, ricadenti all'interno dei siti della *Rete Natura 2000*, se rientrano tra quelli indicati nel presente Disciplinare, sono esenti da ulteriori valutazioni di incidenza, altrimenti sono da assoggettare a specifica valutazione o pre-valutazione di incidenza, che potrà avere anche validità pluriennale.

1.3 AREA DI APPLICAZIONE

Siti della Rete Natura 2000

A) SIC (*Siti di Importanza Comunitaria*)

B) ZPS (*Zone di Protezione Speciale*)

1.4 PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

Le indicazioni relative all'esecuzione degli interventi presenti in questo capitolo sono da considerarsi prescrizioni tecniche obbligatorie per tutti i progetti e gli interventi indicati nel presente Disciplinare.

- Immediatamente prima dell'intervento è opportuno che venga svolto un sopralluogo volto, in particolare, a rilevare la presenza di nidi; in caso positivo, al fine di salvaguardare l'area, è necessario non attuare il taglio nell'area interessata e/o procedere alla loro rimozione ed allontanamento in altre zone idonee.
- Il taglio o l'eliminazione degli esemplari della specie di interesse comunitario *Marsilea*

quadrifolia e della specie *Nymphaea alba*, protette ai sensi della L.R. 2/77, è vietato.

- In presenza di specie acquatiche rare è necessario spostare la maggior parte degli esemplari erbacei di pregio naturalistico in tratti idonei, nonché lasciare intatti alcuni tratti, al fine di consentire la ricolonizzazione da parte delle specie vegetali di interesse comunitario o regionale dei tratti oggetto di intervento.
- Il *lamineto* va salvaguardato evitando di intervenire se si tratta di piccole stazioni oppure preservandone ampi tratti laddove sia molto esteso e diffuso.
- E' necessario mantenere, altresì, le eventuali aree a ristagno idrico temporaneo evitandone lo spianamento nella fase di esercizio delle macchine operatrici o, se mancanti, è auspicabile la loro creazione.
- L'altezza del taglio della vegetazione va sempre regolata in modo da evitare lo scorticamento del suolo.
- Al termine dei lavori i cantieri devono essere tempestivamente smantellati e deve essere effettuato lo sgombero e lo smaltimento dei materiali utilizzati e dei rifiuti prodotti per la realizzazione delle opere, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco; nell'occasione devono essere allontanati anche i rifiuti di altra origine eventualmente presenti nell'area.
- L'alimentazione del carburante ed il rabbocco dei lubrificanti devono avvenire a distanza di sicurezza dal corso d'acqua (almeno 4 m) e le aree di sosta devono essere dotate di tutti gli appositi sistemi di raccolta dei liquidi provenienti da sversamento accidentale.
- Devono essere utilizzati i necessari accorgimenti al fine di contenere l'inquinamento acustico, così

- da arrecare minor disturbo possibile alle specie faunistiche presenti nell'area.
- Per quanto riguarda le aree di cantiere, quelle di deposito temporaneo, quelle utilizzate per lo stoccaggio dei materiali, le eventuali piste di servizio realizzate per l'esecuzione delle opere, nonché ogni altra area che risultasse degradata a seguito dell'esecuzione dei lavori in progetto, dovrà essere effettuato quanto prima il recupero e il ripristino morfologico e vegetativo delle stesse.

2 -TAGLIO DELLA VEGETAZIONE IN ALVEO E RIPARIALE

2.1 UBICAZIONE DEGLI INTERVENTI

A - Canali artificiali demaniali: di scolo, di irrigazione e promiscui

A.1 - Canali con larghezza fondo < 5 m

A.1.1 vegetazione erbacea, canneto, vegetazione arbustiva

A.1.2 vegetazione arborea

A.2 - Canali con larghezza fondo > 5 m

A.2.1 vegetazione erbacea, canneto, vegetazione arbustiva

A.2.2 vegetazione arborea

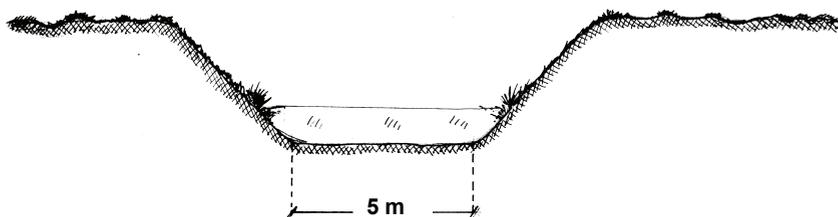


Figura 1 Larghezza fondo canale

B - Fiumi e torrenti

B.1 - Alveo di magra

B.1.1 vegetazione erbacea e canneto

B.1.2 vegetazione arbustiva ed arborea nel tratto di fiume non arginato

B.1.3 vegetazione arbustiva e arborea nel tratto di fiume arginato

B.2 - Regione fluviale esterna all'alveo di magra

B.2.1 vegetazione erbacea e canneto

B.2.2 vegetazione arborea

C - Argini

2.2 TIPOLOGIE DI VEGETAZIONE

Definizioni

- 1) Vegetazione erbacea
- 2) Canneto
- 3) Vegetazione arbustiva: diametro superiore a 5 cm e inferiore a 10 cm, a 1,30 m dal suolo
- 4) Vegetazione arborea: diametro superiore a 10 cm, a 1,30 m dal suolo (esemplari anche isolati)

2.3 MODALITA' DI INTERVENTO AMMESSE

Definizioni

- 1) **Sfalcio**: taglio di tutta la vegetazione erbacea o a canneto presente nell'area di intervento.
- 2) **Taglio raso**: taglio di tutta la vegetazione arbustiva o arborea presente nell'area di intervento.

Taglio selettivo: taglio di una quota (percentuale massima) della vegetazione arbustiva o arborea presente nell'area di intervento. **Modalità di intervento**

I/II Sfalcio

Gli sfalci possono essere effettuati nei corsi d'acqua naturali o artificiali, anche più volte nel corso dell'anno sulla stessa superficie, con le seguenti modalità:

I Su entrambe le sponde

Lo sfalcio viene realizzato su entrambe le sponde.

II Alternato sulle due sponde

Lo sfalcio viene realizzato su entrambe le sponde, ma alternando le sponde utilizzate e quelle non oggetto di intervento.

Su una sola sponda

Si opera come nel caso precedente effettuando il taglio su di una sola sponda per l'intero tratto interessato.

III/IV **III**

Taglio

Taglio raso

Ambito

E' consentito il taglio raso della vegetazione arborea ed arbustiva presente nell'alveo di magra dei tratti arginati di fiumi e torrenti e sugli argini.

Frequenza

Nella superficie interessata dal taglio raso si può intervenire anche più volte nel corso dello stesso anno, mentre nella superficie non oggetto di taglio (sponda opposta) si potrà intervenire, purché sia trascorso almeno 1 anno.

Casi particolari

In corrispondenza di manufatti quali ponti o idrovore, in qualunque corso d'acqua è ammesso il taglio raso della vegetazione presente sulle sponde per un tratto massimo di 100 m a monte ed a valle del manufatto stesso.

Sono, altresì, fatti salvi gli interventi di emergenza per la rimozione di piante stradiccate o per la manutenzione della viabilità o di manufatti eventualmente presenti in loco, quali ponti, idrovore, briglie, repellenti, ecc.

In caso di problemi connessi alla sicurezza di cose e persone è sempre ammesso un intervento di potatura e/o abbattimento degli esemplari con evidenti sintomi di instabilità o di forti danni di natura fitopatologica.

IV Taglio selettivo

Ambito

E' consentito il taglio selettivo della vegetazione arborea ed arbustiva su entrambe le sponde o su sponde alternate o su una sola sponda per tutto il tratto interessato, nei canali, nell'alveo di magra dei tratti fluviali non arginati e nella regione fluviale esterna all'alveo di magra dei corsi d'acqua naturali.

Può essere considerato taglio selettivo di tipo alternato anche quello realizzato intervenendo solo su di una sola sponda per l'intero tratto considerato.

Frequenza

In caso di tagli a sponde alternate, nella superficie non interessata dai tagli (sponda opposta) si potrà intervenire solo l'anno successivo.

Nella superficie interessata dai tagli selettivi si potrà intervenire successivamente, purché siano trascorsi almeno 1, 6, 10 anni, a seconda del tipo di intervento e/o del corso d'acqua.

Modalità

La percentuale massima ammissibile di esemplari arborei o arbustivi da abbattere è del 30%.

Si opera eliminando prioritariamente gli esemplari arborei instabili, sia sani, che

deperienti o morti; dopodiché, possono essere abbattuti anche altri esemplari che non sono da considerarsi pericolosi per la loro precaria stabilità, ma che possono costituire un ostacolo al regolare deflusso idrico.

Si devono rilasciare le piante preferenziali per la nidificazione e per le tane di piccoli mammiferi.

Gli esemplari arborei ed arbustivi che non sono oggetto del taglio selettivo (diradamento) devono appartenere uniformemente a tutte le classi di età del popolamento e devono essere rilasciati in modo uniforme su tutta la superficie interessata dall'intervento.

Per quanto concerne la composizione specifica, prioritariamente devono essere rilasciati gli esemplari appartenenti alle specie autoctone presenti di maggiore pregio naturalistico, quali querce, aceri, carpini, ciliegi, olmi, tigli e frassini, senza trascurare tuttavia pioppi, salici, ontani, che sono le specie più diffuse e rappresentative in questi ambienti, bilanciando, comunque, la composizione specifica, compresa anche la componente arbustiva.

Di conseguenza il taglio deve interessare il più possibile gli esemplari appartenenti alle specie alloctone ed infestanti (robinia, ailanto, conifere, ecc.) eventualmente presenti.

Ogni 1.000 m di tratto interessato dai tagli selettivi della vegetazione arborea occorre prevedere una fascia di discontinuità con presenza di vegetazione

di almeno 200 m non interessata dagli interventi, anche solo su una sponda.

Casi particolari

In corrispondenza di manufatti quali ponti o idrovore è ammesso, comunque, un taglio raso della vegetazione presente per un tratto massimo di 100 m a monte ed a valle del manufatto stesso.

Sono fatti salvi gli interventi di emergenza per la rimozione di piante sradicate o per la manutenzione della viabilità o di manufatti eventualmente presenti in loco, quali ponti, idrovore, briglie, repellenti, ecc.

In caso di problemi connessi alla sicurezza di cose e persone è sempre ammesso un intervento di potatura e/o abbattimento degli esemplari con evidenti sintomi di instabilità o di forti danni di natura fitopatologica.

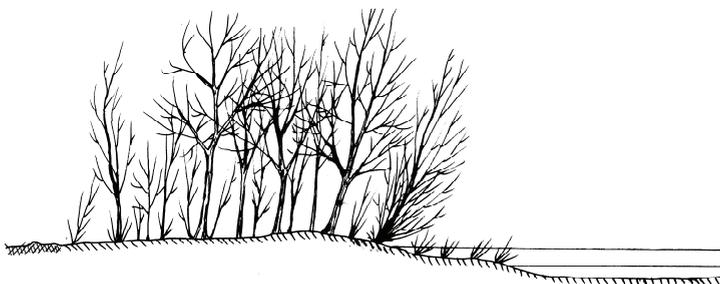


Figura 2 Prima del taglio selettivo

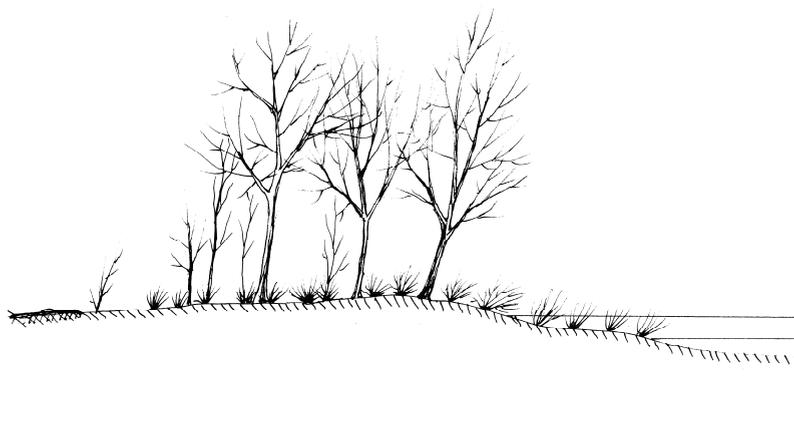


Figura 3 Dopo il taglio selettivo

2.4 SCHEMA RIEPILOGATIVO

Per la tipologia, il periodo, l'intensità e la frequenza degli interventi ammessi si fa riferimento al testo ed alle tabelle di seguito riportate.

A - CANALI

A.1 - Canali con larghezza fondo < 5 m

A.1.1 Taglio raso della vegetazione erbacea, arbustiva e del canneto in alveo/fondo e su entrambe le sponde, in qualsiasi periodo dell'anno ed anche più volte nel corso dell'anno.

A.1.2 Taglio selettivo della vegetazione arborea in alveo/fondo e su entrambe le sponde, con asportazione massima del 30% degli esemplari, ogni 6 anni, dal 11 agosto al 19 febbraio.

A.2 - Canali con larghezza fondo > 5 m

A.2.1 Taglio raso della vegetazione erbacea, arbustiva e del canneto in alveo/fondo ed a sponde alternate, dal 11 agosto al 19 febbraio. Nella superficie interessata dal taglio raso si può intervenire anche più volte nel corso dello stesso anno, mentre nella superficie non oggetto di taglio (sponda opposta) si potrà intervenire, purché sia trascorso almeno 1 anno.

A.2.2 Taglio selettivo della vegetazione arborea in alveo/fondo ed a sponde alternate, dal 11 agosto al 19 febbraio, con asportazione massima del 30% degli esemplari, ogni 10 anni.

B – FIUMI E TORRENTI

B.1 - Alveo di magra

B.1.1 Taglio raso della vegetazione erbacea e del canneto dal 11 agosto al 19 febbraio ed anche più volte nel corso dello stesso anno. Per gli interventi di taglio in alveo nei corsi d'acqua con presenza di Salmonidi il periodo consentito va dal 11 agosto al 31 ottobre.

B.1.2 Taglio selettivo della vegetazione arbustiva ed arborea nei tratti non arginati, con asportazione massima del 30% degli esemplari, una volta all'anno, dal 11 agosto al 19 febbraio. Per gli interventi di taglio in alveo nei corsi d'acqua con presenza di Salmonidi il periodo consentito va dal 11 agosto al 31 ottobre.

B.1.3 Taglio raso della vegetazione arbustiva ed arborea nei tratti arginati, dal 11 agosto al 19 febbraio ed anche più volte nel corso dello stesso anno.

B.2- Regione fluviale esterna all'alveo di magra (comprendente sia le sponde che le golene)

B.2.1 Taglio raso della vegetazione erbacea e del canneto, alternando le sponde utilizzate a quelle non oggetto di intervento, dal 11 agosto al 19 febbraio. Nella superficie interessata dal taglio raso si può intervenire anche più volte nel corso dello stesso anno, mentre nella superficie non

oggetto di taglio (sponda opposta) si potrà intervenire, purché sia trascorso almeno 1 anno.

B.2.2 Taglio selettivo della vegetazione arbustiva ed arborea, alternando le sponde utilizzate a quelle non oggetto di intervento, dal 11 agosto al 19 febbraio, con asportazione massima del 30% degli esemplari, ogni 10 anni.

C – ARGINI

C - Corpo arginale comprendente le sommità arginali, le scarpate interne ed esterne e le banche di canali, fiumi e torrenti.

C.1 Taglio raso della vegetazione erbacea, arbustiva e del canneto sulle sommità arginali, sulle scarpate interne ed esterne e sulle banche, su entrambe le sponde, in qualsiasi periodo dell'anno, anche più volte nel corso dell'anno.

C.2 Taglio raso della vegetazione arborea

- sulle sommità arginali, su entrambe le sponde, in qualsiasi periodo dell'anno, una volta all'anno;
- sulle scarpate interne ed esterne e sulle banche, su entrambe le sponde, dal 11 agosto al 19 febbraio, anche più volte nel corso dello stesso anno.

TABELLE RIEPILOGATIVE

DISCIPLINARE MANUTENZIONE ORDINARIA CANALI E FIUMI:									
TIPOLOGIA	DIMENSIONI MORFOLOGIA	FORMAZIONE VEGETALE	CODICE	20 feb. - 10 ago	11 ago - 19 feb.	MODALITA' TAGLIO	UBICAZIONE	FREQUENZA	
Canali (A)	larghezza fondo < 5 metri (A.1)	vegetazione erbacea arbustiva e canneto	A.1.1	si		sfalcio / taglio (I)	su entrambe le sponde (e fondo)	più volte all'anno	
		vegetazione arborea	A.1.2	no	si	taglio selettivo max il 30% degli esemplari (IV)		ogni 6 anni	
	larghezza fondo > 5 metri (A.2)	vegetazione erbacea arbustiva e canneto	A.2.1	no	si	sfalcio / taglio (II)	su una sponda sola o su sponde	più volte all'anno	
		vegetazione arborea	A.2.2			taglio selettivo max il 30% degli esemplari (IV)	alternate (e fondo)	ogni 10 anni	
Fiumi e Torrenti (B)	alveo di magra (B.1)	vegetazione erbacea e canneto	B.1.1		si (in presenza di salmonidi dal 11 agosto al 31 ottobre)	sfalcio (I)		più volte all'anno	
		vegetazione arborea ed arbustiva tratti fluviali non arginati	B.1.2	no		taglio selettivo max il 30% degli esemplari (IV)	alveo	annuale	
		vegetazione arborea ed arbustiva tratti fluviali arginati	B.1.3		si		taglio a raso (III)		più volte all'anno
		vegetazione erbacea e canneto	B.2.1				sfalcio (II)	su una sponda sola o su sponde	più volte all'anno
		vegetazione arborea ed arbustiva	B.2.2	no	si		taglio selettivo max il 30% degli esemplari (IV)	alternate	ogni 10 anni
Argini (C)	corpi arginali di canali, fiumi e torrenti	vegetazione erbacea arbustiva e canneto	C.1	si		sfalcio / taglio (I)	su entrambe le sponde	più volte all'anno	
		vegetazione arborea	C.2	no (si solo sommità arginali)	si	taglio a raso (III)			

Tipologia taglio	Ambito classe		
I sfalcio/taglio su entrambe le sponde	A.1.1	B.1.1	C.1
II sfalcio/taglio su una sponda alternata	A.2.1	B.2.1	
III taglio a raso	B.1.3	C.2	
IV taglio selettivo	A.1.2	A.2.2	B.1.2
			B.2.2

2.5 PRESCRIZIONI SPECIFICHE

Le indicazioni relative all'esecuzione degli interventi presenti in questo capitolo sono da considerarsi prescrizioni tecniche obbligatorie per tutti i progetti di taglio della vegetazione in alveo e ripariale indicati nel presente Disciplinare tecnico.

Per il controllo della vegetazione presente nei corsi d'acqua e nella rete dei canali demaniali irrigui, di scolo e promiscui è vietato l'uso di diserbanti e del pirodiserbo, come pure l'abbruciamento della vegetazione di qualsiasi specie, forma e portamento.

Nei tratti fluviali o di canali sono sempre soggetti alla pre-valutazione o alla valutazione di incidenza gli interventi di taglio della vegetazione arborea che interessano popolamenti forestali, presenti in alveo, sulle sponde, nelle golene o sui corpi arginali, con almeno il 20% di esemplari arborei aventi un diametro del fusto pari o superiori a 20 cm, a 1,30 m di altezza.

Per quanto concerne le ceppaie, queste devono essere sempre mantenute, ad eccezione di quelle presenti sulle piste che, invece, possono essere rimosse.

Qualora non sussista un elevato rischio idraulico è necessario lasciare in loco una parte degli alberi e della ramaglia tagliati e depezzati (circa 20%) come necromassa in piccoli cumuli sui terreni ripari, al fine di costituire habitat, rifugio e sostegno della catena alimentare.

2.6 BUONE PRATICHE: CRITERI DI INTERVENTO E MODALITÀ GESTIONALI PROPOSTI

I criteri gestionali sotto elencati non costituiscono un obbligo, ma trattandosi di Buone pratiche di manutenzione, possono orientare il soggetto

proponente l'intervento ad attuare tutti gli accorgimenti opportuni per ridurre le conseguenze negative dell'intervento di manutenzione.



Figura 4 Giglio d'acqua (*Iris pseudacorus*)

Le seguenti indicazioni tecniche hanno, quindi, lo scopo, se attuate, di rendere gli interventi di manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua più compatibili con le esigenze di conservazione degli ambienti naturali e della presenza delle specie animali e vegetali di interesse conservazionistico presenti nei corsi d'acqua.

Premessa

La vegetazione fluviale e ripariale oltre a contribuire al consolidamento delle sponde, costituisce l'ambiente idoneo per l'alimentazione e la riproduzione di una diversificata fauna di vertebrati ed invertebrati. La frammentazione degli spazi naturali costituisce un problema per le dinamiche delle popolazioni animali, per cui il mantenimento di una certa continuità e diversità della comunità

vegetale consente anche una più stabile affermazione della comunità animale.

Il rilascio di una fascia, anche ridotta, di vegetazione lungo tutto il piede di sponda concorre a contenere i problemi di erosione.

La *vegetazione ripariale* arbustiva ed arborea, infatti, consolida le sponde e, proprio offrendo resistenza alla corrente, ritarda la *corrivazione* delle acque, attenuando i picchi di *piena*.

Se è vero che, localmente, la presenza di piante può rallentare il deflusso idrico e, quindi, contribuire a favorire l'esondazione, è anche vero che la loro azione cumulativa sul *bacino (idrografico)* attenua il rischio idraulico che, spesso, è determinato da altre cause.

Gli interventi di taglio della vegetazione possono, in sintesi, comportare i seguenti effetti ambientali negativi:

- alterazione di ambienti di interesse conservazionistico e di ambienti idonei all'alimentazione ed alla riproduzione della fauna e della flora;
- danneggiamento di esemplari di specie di interesse comunitario se l'intervento viene effettuato durante il periodo riproduttivo (sia per un disturbo diretto sia per un disturbo indiretto: es. intorbidimento delle acque);
- maggiore eutrofizzazione delle acque, in caso di caduta in alveo del materiale legnoso trinciato;
- fenomeni di dissesto delle sponde e delle rive fluviali;
- perdita dell'ombreggiamento.

Di conseguenza, soprattutto la vegetazione di tipo arbustivo/arboreo eventualmente presente nei corsi d'acqua, va, per quanto possibile, conservata, contenendone lo sviluppo solo nella misura

necessaria ad evitare che costituisca una pericolosità ai fini idraulici.

Il taglio deve essere limitato ai casi di dimostrata necessità connessa ad effettivo rischio idraulico e deve, quindi, essere adeguatamente motivato in quanto comporta, comunque, una rilevante interferenza con i cicli e le dinamiche delle specie e degli habitat naturali presenti.

Modalità di intervento

Per quanto concerne il taglio selettivo della vegetazione arborea ed arbustiva, andrebbe eseguito in modo da:

- assicurare il mantenimento nel tempo del popolamento forestale;
- tendere a migliorare al massimo il livello della *biodiversità*, rilasciando le specie legnose di maggiore pregio naturalistico;
- preservare la rinnovazione della vegetazione autoctona presente, in modo da avviare la ricostituzione del bosco ripariale;
- interessare gli individui morti in piedi, deperienti, senescenti, o in condizioni di stabilità precarie (individui in parte sradicati o fortemente inclinati), suscettibili di generare rischio idraulico, ad esclusione di quelli sede di nidi o di particolare pregio paesaggistico. Nei corsi d'acqua naturali è possibile l'asportazione del materiale morto dall'alveo, nonché il materiale accumulato nei pressi di ponti, piloni autostradali, ecc.; una quota di tale materiale andrebbe, comunque, rilasciata in alveo, laddove non interferisce con la sicurezza idraulica;
- assicurare l'asportazione ed il successivo collocamento in siti opportuni della vegetazione erbacea in alveo qualora si sia in presenza di

specie di interesse conservazionistico. Il taglio della vegetazione erbacea in alveo dovrebbe essere limitato al massimo;

- a ridosso delle sponde, in fregio all'alveo inciso, per motivi idraulici la vegetazione può essere mantenuta a portamento arbustivo per una fascia della profondità indicativa di 4 m, in quanto, flettendosi al passaggio della piena ne consente il regolare deflusso, ma nello stesso tempo protegge le sponde dall'erosione;
- risulta utile che la Direzione lavori elabori un piano dei tagli, in modo tale che prima dell'inizio di ogni lotto di intervento siano fornite sul posto le necessarie prescrizioni operative alle ditte incaricate dei lavori;
- qualora l'intervento preveda aree non oggetto di taglio della vegetazione, la preferenza nell'individuazione di tali aree dovrebbe ricadere su quelle che sono ubicate vicino ad elementi naturali o seminaturali presenti nel contesto territoriale all'esterno del corso d'acqua (es. zone umide, boschi, filari, siepi, ecc.).

Lo sfalcio della vegetazione erbacea dovrebbe essere eseguito in modo tale da conseguire la diversificazione della velocità di corrente ed un assetto del canale molto più simile a quello naturale; la meandrificazione crea, infatti, zone a differenti velocità di corrente e, quindi, vari microhabitat e maggiore biodiversità.

Per ottenere un canale di corrente sinuoso è sufficiente attuare un taglio parziale della vegetazione in alveo (1/3 o 2/3 del totale), procedendo con un andamento sinuoso a mezzelune sfalsate tra le due sponde; in tale contesto si ricrea naturalmente anche una certa diversità ambientale, in quanto ad esempio, nelle macchie di vegetazione

non tagliata si preservano siti di nidificazione per l'avifauna.



Figura 5 Canale con vegetazione arborea e arbustiva su una sponda.

Prove sperimentali hanno dimostrato che il taglio di 1/3 o di 2/3 della vegetazione erbacea produce una riduzione del livello idrico in caso di piena, in misura paragonabile al taglio totale.

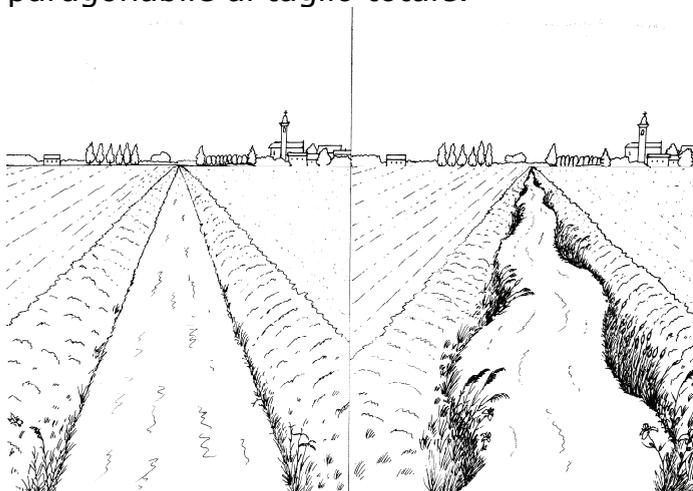


Figura 6 Intervento per l'incremento della sinuosità dell'alveo

Nel caso in cui non sia applicabile il taglio della vegetazione a macchie si può operare con un taglio su un solo lato avendo cura di lasciare anche in questo caso pochi centimetri di vegetazione sul piede di sponda opposto (comprese radici), per proteggerlo dall'erosione; i canali ad elevato rischio idraulico o i canali irrigui con immissione d'acqua controcorrente non appaiono indicati a questa tipologia di intervento.

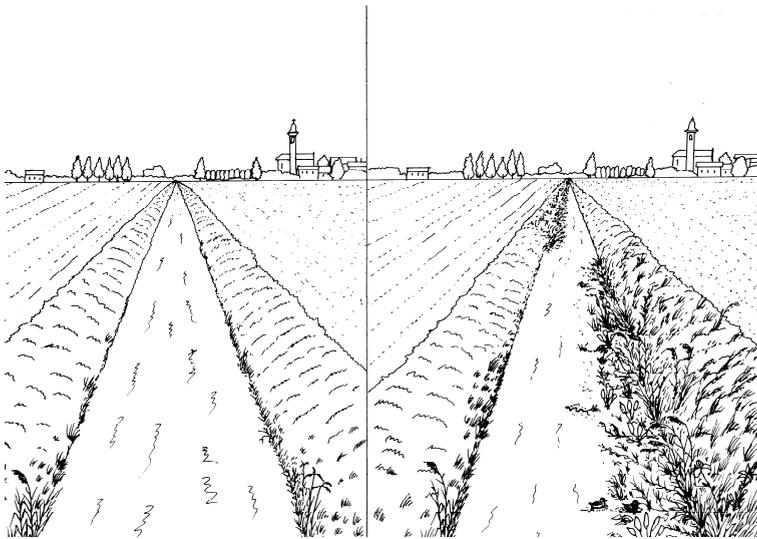


Figura 7 Sfalcio alternato. L'intervento consente sia la permanenza di habitat sia una maggiore sinuosità della corrente.

In generale è necessario programmare gli interventi di sfalcio in maniera da ottenere una rotazione sui diversi tratti: indicativamente da $1/3$ ad $1/5$ della lunghezza ogni due anni, in modo da ripetersi in cicli di 3-5 anni, così da mantenere *biocenosi* sufficientemente diversificate.

Il contenimento della vegetazione erbacea sulle sponde può essere conseguito anche mediante l'ombreggiamento causato da un'adeguata copertura arborea.



Figura 8 Canale con vegetazione ed ombreggiamento su entrambe le sponde.

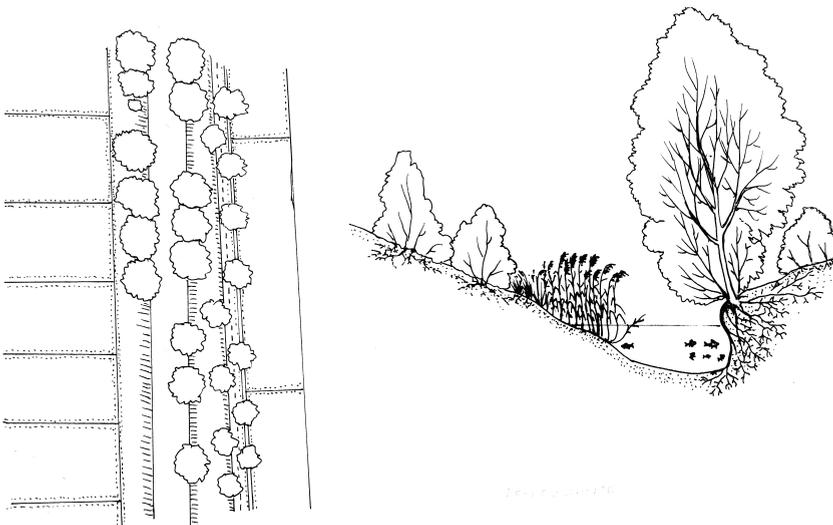


Figura 9 Ombreggiamento. L'ombreggiamento limita lo sviluppo della vegetazione erbacea e delle alghe sulle sponde e nell'alveo. Deve essere dimensionato caso per caso in rapporto alla larghezza dell'alveo, in modo da ridurre l'eutrofizzazione e lo sviluppo delle infestanti, ma non inibire completamente la crescita della vegetazione spondale e acquatica.

Macchinari

E' da preferire l'utilizzo di macchine ed attrezzature di modeste dimensioni, con preferenza di macchine gommate rispetto a quelle cingolate, adeguate alla viabilità e alla sentieristica esistente ed omologate in conformità alle normative dell'Unione Europea, per ridurre al massimo il rumore e l'emissione di polveri fini in atmosfera e la compattazione del suolo.

Per lo sfalcio della vegetazione erbacea sono da preferire le barre falcianti montate posteriormente al mezzo di traino limitando l'utilizzo delle barre falcianti laterali alle sponde e alle superfici inclinate; anteriormente alla barra falciante e alla trinciatrice, se montate frontalmente, possono essere montate barre di involo o, in alternativa, il mezzo va preceduto da personale a piedi con il compito di allontanare la fauna presente in loco.



Figura 10 Ragno



Figura 11 Falciatrice telecomandata

3 - ESPURGHI E RISAGOMATURE DI CANALI ARTIFICIALI

3.1 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

Canali demaniali: di scolo, di irrigazione e promiscui.

3.2 TIPOLOGIE E MODALITA' DI INTERVENTO AMMESSE

Espurgo del fondo e risagomatura delle sponde di canali artificiali, consistenti nell'eliminazione del terreno depositatosi sul fondo o sulle scarpate che impedisce il regolare deflusso idrico, sia a fini scolanti che irrigui.

Al fine di contenere gli effetti negativi sulle biocenosi presenti nei canali e sulle relative sponde, si deve cercare di ridurre gli interventi sia nel tempo che nello spazio.

L'intervento di risagomatura o di espurgo di un canale deve essere, quindi, dilazionato in uno o più anni, a seconda della lunghezza del canale, nel seguente modo:

- Canali di lunghezza minore di 1 km:
l'intervento di espurgo o di risagomatura può essere completato nell'arco di 1 anno.
- Canali di lunghezza compresa tra 1 km e 3 km:
l'intervento di espurgo o di risagomatura deve essere suddiviso in 2 lotti da realizzarsi in almeno 2 anni. I due tratti devono essere circa di uguali dimensioni, con eventuale chiusura del tratto in programma al manufatto più prossimo (ponte, briglia ecc.).
- Canali di lunghezza maggiore di 3 km:
l'intervento di espurgo o di risagomatura deve essere suddiviso in 3 o più lotti da realizzarsi ciascuno annualmente. I tre o più tratti devono

essere circa di uguali dimensioni, con eventuale chiusura del tratto in programma al manufatto più prossimo (ponte, briglia ecc.).

TABELLA RIEPILOGATIVA

MANUTENZIONE ORDINARIA DI CANALI ARTIFICIALI: ESPURGHIE E RISAGOMATURE			
TIPOLOGIA INTERVENTO	LUNGHEZZA CANALE	20 febbraio - 10 agosto	11 agosto - 19 febbraio
espugo / risagomatura sponde	0 - 1 km	no	l'intervento può essere completato in un anno
	1 - 3 km		l'intervento deve essere completato in almeno due anni
	oltre 3 km		l'intervento deve essere completato in 3 o più anni

3.3 PRESCRIZIONI SPECIFICHE

Le indicazioni relative all'esecuzione degli interventi esposte in questo capitolo sono da considerarsi prescrizioni tecniche obbligatorie per tutti i progetti di espurgo e risagomatura dei canali artificiali compresi nel presente Disciplinare tecnico.

Tutti gli interventi di espurgo e risagomatura dei canali artificiali devono essere eseguiti al di fuori del periodo di riproduzione della fauna di interesse conservazionistico e, quindi, dal 11 agosto al 19 febbraio.

I lavori devono essere realizzati in periodo di asciutta o di magra e coordinati fra loro in modo da poter essere condensati nel più breve arco temporale possibile.

Nel risagomare le sponde vanno salvaguardate, le piante arboree di maggior pregio eventualmente presenti appartenenti alla vegetazione autoctona, avendo cura di favorire la massima *biodiversità*.

L'eventuale spandimento in loco dei fanghi, se consentito in base ai risultati della caratterizzazione ed autorizzato dall'Ente competente (Provincia), deve avvenire senza pregiudizio della conservazione della vegetazione arbustiva ed arborea eventualmente presente.

3.4 BUONE PRATICHE: CRITERI DI INTERVENTO E MODALITÀ GESTIONALI PROPOSTI

I criteri gestionali sotto elencati non costituiscono un obbligo, ma trattandosi di Buone pratiche di manutenzione, possono orientare il soggetto proponente l'intervento ad attuare tutti gli accorgimenti opportuni per ridurre le conseguenze negative dell'intervento di manutenzione.

Le seguenti indicazioni tecniche hanno, quindi, lo scopo, se attuate, di rendere gli interventi di manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua più compatibili con le esigenze di conservazione degli ambienti naturali e della presenza delle specie animali e vegetali di interesse conservazionistico presenti nei corsi d'acqua.

Premessa

Nella gestione degli alvei, delle sponde e degli argini dei canali generalmente vengono privilegiati l'esecuzione meccanica delle opere ed il mantenimento di configurazioni geometriche, mediante interventi di asportazione totale della vegetazione e di totale livellamento e regolarizzazione delle sponde; questa forma di manutenzione viene considerata la meno costosa e la più efficiente.



Figura 12 Canale con entrambe le sponde non sfalciate.

Di fatto ciò ha determinato una crescente regolarizzazione e canalizzazione dei corsi d'acqua ed

una drastica riduzione delle *fasce vegetali ripariali* con conseguente impoverimento della funzionalità ecologica dell'intero territorio.

Il costo di queste artificializzazioni è da considerarsi alto in termini di perdita di capacità autodepurativa e di perdita di *biodiversità*.

La vegetazione fluviale e ripariale oltre a contribuire al consolidamento delle sponde, costituisce l'ambiente idoneo per l'alimentazione e la riproduzione di una diversificata fauna di vertebrati ed invertebrati.

La frammentazione degli spazi naturali costituisce un problema per le dinamiche delle popolazioni e, di conseguenza, il mantenimento di una certa continuità della comunità vegetale consente, altresì, una stabile affermazione della comunità animale.

Gli interventi di espurgo e risagomatura delle sponde possono, in sintesi, comportare i seguenti effetti ambientali negativi:

- alterazione di ambienti di interesse conservazionistico e di ambienti idonei all'alimentazione ed alla riproduzione della fauna e della flora;
- danneggiamento di esemplari di specie di interesse comunitario se l'intervento viene effettuato durante il periodo riproduttivo (sia per un disturbo diretto sia per un disturbo indiretto: es. intorbidimento delle acque);
- fenomeni di dissesto delle sponde e delle rive fluviali;
- perdita dell'ombreggiamento.

Di conseguenza, l'intervento di espurgo e risagomatura deve essere limitato ai casi di dimostrata necessità connessa ad effettivo rischio idraulico e deve, quindi, essere adeguatamente motivato in quanto comporta, comunque, una

rilevante interferenza con i cicli e le dinamiche delle specie e degli *habitat* naturali presenti.

Nell'affrontare l'intervento di espurgo e risagomatura occorre, quindi, indagare a monte la possibilità di risolvere le criticità aumentando le dimensioni della sezione del canale e conferendo al suo corso una morfologia più naturaliforme, valutando il valore dei beni frontalieri e mettendo a confronto il costo di un esproprio con quelli della ripetizione periodica dell'intervento tradizionale, comunque non risolutivo del problema, che si ripresenterà periodicamente; tale valutazione deve essere svolta secondo un'analisi multicriteria che metta a confronto e pesi le diverse soluzioni possibili.



Figura 13 Esempio di abbassamento della golena in canale arginato.

In tutti i casi di allargamento della sezione si verificano le condizioni per poter realizzare anche fasce vegetali per la depurazione delle acque del canale e dei reflui provenienti dai terreni agricoli o comunque rurali; tali fasce esercitano anche un'azione filtro nei confronti degli inquinanti

contenuti nelle acque che le attraversano, altrimenti destinati a rimanere nei corsi d'acqua.

Inoltre, una ricca zoocenosi ospitata dalla vegetazione delle fasce riparie favorisce l'instaurarsi di un maggiore equilibrio ambientale e anche le tecniche di difesa biologica delle colture agrarie.

Intendendo procedere, comunque, ad una risagomatura la tecnica più opportuna è quella di rimodulare in ampliamento la sezione del canale, sia pure per tratti, operando in relazione alle caratteristiche dei luoghi, secondo una delle modalità seguenti:

- creazione di una banca interna su un lato,
- creazione di una banca interna su entrambi i lati,
- addolcimento della sponda.

Modalità di intervento

Le seguenti indicazioni hanno lo scopo di proporre alcune soluzioni tecniche che rendono gli interventi di manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua più compatibili con le esigenze di conservazione degli ambienti naturali e della presenza delle specie animali e vegetali di interesse conservazionistico presenti nei corsi d'acqua:

- tendere a migliorare al massimo il livello della *biodiversità*, rilasciando le *specie acquatiche* di interesse conservazionistico e creando nuovi *habitat*;
- mantenere le eventuali aree a ristagno idrico temporaneo evitandone lo spianamento nella fase di esercizio delle macchine operatrici o, se mancanti, è auspicabile procedere con la loro creazione;
- aumentare la *capacità di invaso* e rallentamento dei deflussi idrici;

- recuperare un assetto più naturaliforme del canale, mediante rimozione di difese, ampliamento e rimodellamento degli alvei, aumento della sinuosità, anche attraverso la rimozione del rivestimento in calcestruzzo, diversificando le sezioni (variazione del profilo longitudinale e trasversale, creazione di buche e di raschi, ed eventualmente di penisole), nonché riducendo la pendenza delle sponde;
- migliorare la qualità delle acque;
- migliorare la capacità fitodepurativa dei corsi d'acqua.

E' raccomandata la realizzazione di trappole per fango, consistenti nello scavo di solchi più profondi nel letto dei canali, nei quali viene favorita la sedimentazione dei limi convogliati dalle acque, in quanto questo accorgimento riduce la necessità di periodici dragaggi su lunghi tratti di alveo.

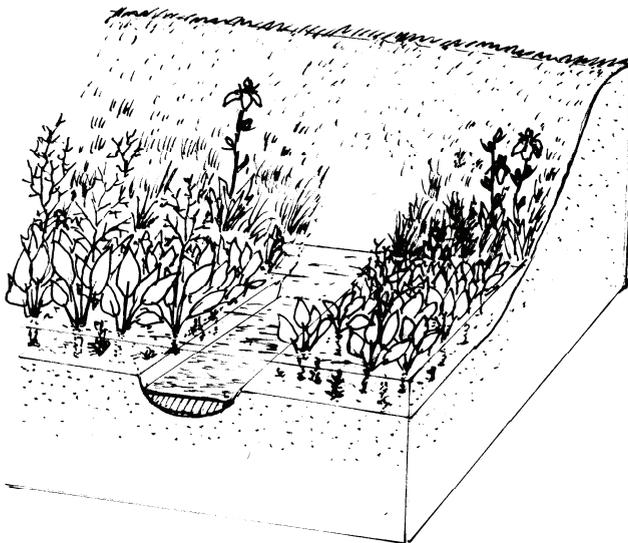


Figura 14 Trappola per fango

La manutenzione dei canali irrigui rivestiti può anche prendere in considerazione la possibilità di

ripristinare corsi d'acqua più naturaliformi, attraverso l'eliminazione della copertura di calcestruzzo, il conferimento di un andamento meno geometrico all'alveo, il ripristino del corredo vegetale di riferimento, almeno su una delle due sponde o per lotti successivi, applicando le tecniche della riqualificazione fluviale.

Macchinari

E' da preferire l'impiego di macchine ed attrezzature di modeste dimensioni, con preferenza di macchine gommate rispetto a quelle cingolate, adeguate alla viabilità e alla sentieristica esistente ed omologate in conformità alle normative dell'Unione Europea, per ridurre al massimo il rumore e l'emissione di polveri fini in atmosfera e la compattazione del suolo.

4 - MANUTENZIONE DELLE OPERE IDRAULICHE

4.1 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

- a) Canali demaniali: di scolo, di irrigazione e promiscui
- b) Corsi d'acqua naturali: fiumi e torrenti

4.2 TIPOLOGIE DI OPERE E DI INTERVENTI AMMESSI

Le opere idrauliche, le cui manutenzioni ordinarie sono oggetto del presente Disciplinare tecnico, sono le seguenti:

- 1) opere di regimazione idraulica: *briglie, soglie, traverse*, rampe;
- 2) opere di *difesa spondale*: *scogliere, pennelli*, repellenti, gabbionate, muri;
- 3) impianti e strutture: idrovore, chiaviche, bottisifone, cabine, postazioni di pompaggio scolmatori, opere di presa, opere di scarico, ricolli, appostamenti idraulici;
- 4) opere viarie: ponti, guadi, passerelle;
- 5) messa a dimora di opere accessorie: segnaletica, pozzetti, manufatti di modesta entità.

Di conseguenza, non rientrano in questo Disciplinare le costruzioni ex-novo, le demolizioni e le ricostruzioni pressoché complete dei manufatti, in quanto non possono essere considerate manutenzioni ordinarie e, quindi, sono soggette alla procedura ordinaria di valutazione di incidenza o di pre-valutazione.



Figura 15 lavori di manutenzione ordinaria su una briglia

Gli interventi di manutenzione ordinaria dei manufatti situati lungo i corsi d'acqua naturali ed artificiali oggetto del presente Disciplinare tecnico, consistenti in interventi di ripristino, restauro, risanamento conservativo, nonché di pulizia, sono da intendersi quelli di modesta entità, sia per quanto riguarda la breve durata del cantiere che per quanto riguarda le superfici interessate che si limitano alle aree circostanti i manufatti stessi.

4.3 PRESCRIZIONI SPECIFICHE

Le indicazioni relative all'esecuzione degli interventi presenti in questo capitolo sono da considerarsi prescrizioni tecniche obbligatorie per tutti i progetti di manutenzione ordinaria delle opere idrauliche comprese nel presente Disciplinare tecnico.

I lavori devono essere realizzati e coordinati fra loro in modo da poter essere condensati nel più breve arco temporale possibile.

I lavori devono essere realizzati e coordinati fra loro in modo da poter essere condensati nel più breve arco temporale possibile.

Il taglio di vegetazione arborea presente nei pressi dei manufatti dovrà comunque essere limitato al minimo indispensabile.

Devono essere adottati i necessari accorgimenti per la tutela delle specie ittiche presenti in loco, anche prevedendo l'eventuale temporaneo spostamento della fauna in luoghi idonei prossimi all'intervento.

In ogni caso, al fine di ridurre al minimo gli impatti sulla fauna acquatica, devono essere adottati accorgimenti volti a ridurre l'intorbidamento delle acque, isolando l'area oggetto di intervento dal flusso idrico, garantendo il passaggio delle acque attraverso la realizzazione di idonee opere provvisorie (savanelle) ed organizzando il cantiere in modo da ridurre allo stretto indispensabile le deviazioni del corso d'acqua.

In corrispondenza di manufatti quali ponti o idrovore, in qualunque corso d'acqua è ammesso il taglio raso della vegetazione presente sulle sponde per un tratto massimo di 100 m a monte ed a valle del manufatto stesso.

In qualsiasi periodo dell'anno è ammessa la rimozione del materiale vegetale e/o di rifiuti accumulatosi a ridosso delle chiaviche, dei ponti e di altri manufatti trasversali.

4.4 BUONE PRATICHE: CRITERI DI INTERVENTO E MODALITÀ GESTIONALI PROPOSTI

I criteri gestionali sotto elencati non costituiscono un obbligo, ma trattandosi di Buone pratiche di manutenzione, possono orientare il soggetto proponente l'intervento ad attuare tutti gli

accorgimenti opportuni per ridurre le conseguenze negative dell'intervento di manutenzione.

Le seguenti indicazioni tecniche hanno, quindi, lo scopo, se attuate, di rendere gli interventi di manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua più compatibili con le esigenze di conservazione degli ambienti naturali e della presenza delle specie animali e vegetali di interesse conservazionistico presenti nei corsi d'acqua.

Le manutenzioni ordinarie delle *opere idrauliche*, per quanto modeste, possono creare effetti negativi sull'ambiente, quali:

- danneggiamento di esemplari di specie di interesse conservazionistico, ad esempio durante le fasi di riproduzione;
- alterazione di ambienti di interesse comunitario e di ambienti idonei all'alimentazione e alla riproduzione della fauna e della flora;
- intorbidimento dell'acqua;
- inquinamento dell'acqua;
- disturbo dovuto a polveri o rumore.

E' essenziale provvedere, pertanto, all'individuazione di aree di cantiere il più possibile distanti dagli elementi naturali di maggior pregio per preservare gli *habitat* naturali, le specie vegetali e faunistiche di pregio presenti o potenzialmente presenti.

E' opportuno che gli interventi di manutenzione ordinaria delle opere idrauliche siano eseguiti, se possibile, al di fuori del periodo di riproduzione della fauna di interesse conservazionistico e, quindi, il periodo più idoneo è quello dal 11 agosto al 19 febbraio.

E' opportuno che i lavori siano eseguiti con mezzi meccanici di modeste dimensioni, adeguati alla viabilità/sentieristica esistente ed idonei a garantire una generale sostenibilità ambientale.

Ogni volta che la morfologia del corso d'acqua lo consente, i lavori di manutenzione delle briglie devono accompagnarsi anche alla rimessa in efficienza delle eventuali "rampe di risalita", in modo tale da consentire il passaggio della fauna ittica.

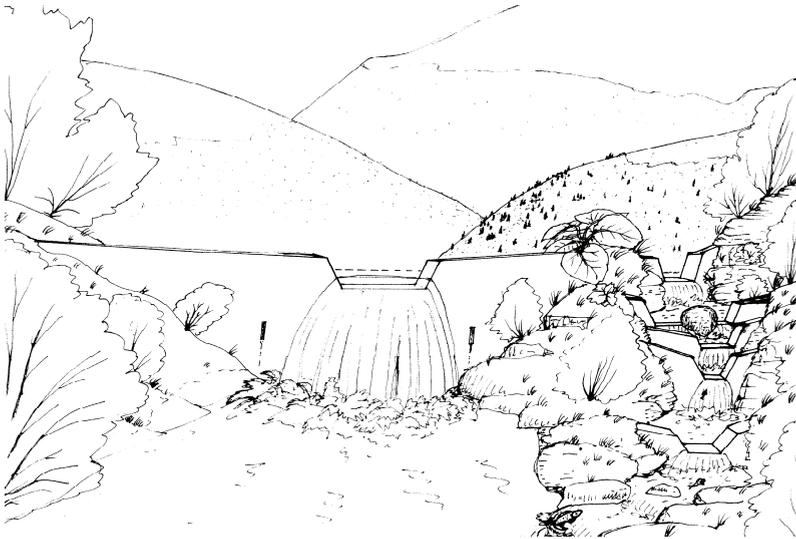


Figura 16 Scale di risalita per pesci

Nelle briglie poste in corsi d'acqua con un letto ampio è importante avere cura che nella gaveta sia realizzata un'incisione dove concentrare le portate di magra, non centrale, ma a circa un terzo della larghezza dell'alveo, per non laminare le portate e favorire la formazione di un canale sinuoso anche in condizioni di magra.

Al termine dei lavori l'alveo dovrà essere ripristinato in maniera tale da presentare caratteristiche morfologiche paranaturali (quali irregolarità planimetriche del fondo, presenza residua di massi e di materiale lapideo di pezzatura rappresentativa e caratterizzante) analoghe a quelle precedenti all'intervento, in modo da non determinare effetti di banalizzazione dell'alveo stesso che penalizzerebbero il rapido recupero dell'habitat originario.

I lavori inerenti ciascun intervento è opportuno che siano realizzati in periodo di asciutta o di magra e coordinati fra loro in modo da poter essere condensati nel più breve arco temporale possibile.

Nella manutenzione delle difese spondali e delle briglie, è opportuno che sia privilegiato il riutilizzo dei massi derivanti da attività di disalveo; anche i massi per le scogliere e le briglie è opportuno che siano omogenei, per quanto possibile, con la litologia dell'area e con le rocce costituenti l'attuale letto fluviale.

5 – MANUTENZIONE DELLE OPERE DI DIFESA DELLA COSTA

5.1 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

- A) Spiagge emerse
- B) Spiagge sommerse
- C) Foci di fiumi o di canali

5.2 TIPOLOGIE DI OPERE E DI INTERVENTI AMMESSI

Gli interventi di manutenzione oggetto del presente Disciplinare tecnico consistono in azioni di modesta entità, nel tempo e nello spazio, di ripristino in efficienza di precedenti interventi ed opere di difesa della costa, che, per varie cause, hanno ridotto la propria funzionalità.

Di conseguenza, non rientrano in questo Disciplinare le costruzioni ex-novo, le demolizioni e le ricostruzioni pressoché complete dei manufatti, in quanto non possono essere considerate manutenzioni ordinarie e, quindi, sono soggette alla procedura ordinaria di valutazione di incidenza o di pre-valutazione.

Le tipologie di opere o interventi ammessi consistono in:

1. ripascimento, fino a 50 mc per metro lineare di spiaggia, di tratti di spiaggia emersa e della prima linea di spiaggia sommersa, nei quali, in conseguenza dell'azione dinamica del mare si è avuta perdita del materiale precedentemente portato a ripascimento, mediante:
 - movimentazione e riposizionamento di sabbia entro il medesimo comparto;
 - prelievo della sabbia in zone di accumulo e trasferimento diretto in zone in erosione;

- utilizzo di sabbia proveniente da pulizia della spiaggia o da casse di colmata portuali;
- realizzazione di trappole o barriere soffolte.

Tale tipologia di intervento è circoscritta alle aree già urbanizzate e/o attrezzate per la fruizione turistica, sia per quanto concerne le aree di approvvigionamento del materiale sabbioso idoneo per il ripascimento, sia per quanto concerne il ripascimento medesimo.

2. sistemazione ed adeguamento funzionale di opere di difesa esistenti, sia in zone di spiaggia che alla foce di fiumi o canali.
3. mantenimento o ripristino di dune artificiali e/o naturali, qualora intaccate da fenomeni erosivi al piede, attraverso il riporto dei volumi di sabbia prelevandoli dallo stesso arenile.
4. messa a dimora di opere accessorie: segnaletica, pozzetti, manufatti di modesta entità.

Tali interventi, quindi, constano in:

- ripascimenti integrativi delle spiagge con sabbia;
- sostituzioni o rifacimento di parti deteriorate di manufatti;
- lavori di protezione dei manufatti e dei ripascimenti.

Gli interventi di manutenzione ordinaria dei manufatti situati lungo la costa oggetto del presente Disciplinare tecnico, consistenti in interventi di ripristino, restauro, risanamento conservativo, nonché di pulizia, sono da intendersi quelli di modesta entità, sia per quanto riguarda la breve durata del cantiere che per quanto riguarda le superfici interessate che si limitano alle aree circostanti i manufatti o le aree soggette a manutenzione continua delle spiagge con cadenza almeno biennale.

Nel caso di dune naturali intaccate da eventi erosivi, anche su litorali oggetto di intervento della tipologia 1, si tratta di ripristino della parte erosa della duna con riporto di sabbia prelevata dal fronte antistante, a cui potrà seguire il necessario intervento di manutenzione della spiaggia.

5.3 PRESCRIZIONI SPECIFICHE

Le indicazioni relative all'esecuzione degli interventi presenti in questo capitolo sono da considerarsi prescrizioni tecniche obbligatorie per tutti i progetti di manutenzione ordinaria delle opere di difesa della costa comprese nel presente Disciplinare tecnico.

Queste tipologie di interventi, per quanto modesti, possono creare effetti negativi sull'ambiente, quali:

- danneggiamento di esemplari di specie di interesse conservazionistico, ad esempio durante le fasi di riproduzione;
- alterazione di ambienti di interesse comunitario e di ambienti idonei all'alimentazione e alla riproduzione della fauna e della flora;
- intorbidimento delle acque;
- inquinamento delle acque;
- disturbo dovuto a polveri o rumore.

Di conseguenza, le aree di cantiere devono essere organizzate il più possibile distanti dagli elementi naturali di maggior pregio per preservare gli habitat naturali, le specie vegetali e faunistiche di valore presenti o potenzialmente presenti in loco.

Devono essere utilizzati materiali di provenienza, granulometria e caratteristiche generali compatibili con quelli delle aree di intervento.

Devono essere effettuate le analisi di compatibilità necessarie all'utilizzo dei sedimenti, in relazione alle diverse provenienze.

Il taglio o il danneggiamento di vegetazione deve comunque essere limitato al minimo indispensabile.

E' necessario adottare tutte le precauzioni necessarie a non produrre inquinamento delle acque e del suolo durante la realizzazione degli interventi, al fine di prevenire anche i versamenti accidentali di sostanze inquinanti. nell'ambiente fluviale e marino e le aree di sosta devono essere dotate di tutti gli appositi sistemi di raccolta dei liquidi provenienti da sversamento accidentale.

Devono essere adottati i necessari accorgimenti per la salvaguardia della fauna marina e terrestre presente in loco, anche prevedendo l'eventuale temporaneo spostamento della fauna stessa in luoghi idonei prossimi all'intervento.

Eventuali sistemi dunosi, anche di modesta dimensione o in fase embrionale, devono essere preservati.

5.4 BUONE PRATICHE: CRITERI DI INTERVENTO E MODALITÀ GESTIONALI PROPOSTI

I criteri gestionali sotto elencati non costituiscono un obbligo, ma trattandosi di Buone pratiche di manutenzione, possono orientare il soggetto proponente l'intervento ad attuare tutti gli accorgimenti opportuni per ridurre le conseguenze negative dell'intervento di manutenzione.

Le seguenti indicazioni tecniche hanno, quindi, lo scopo, se attuate, di rendere gli interventi di manutenzione ordinaria delle opere di difesa della costa più compatibili con le esigenze di conservazione degli ambienti naturali e della presenza delle specie animali e vegetali di interesse conservazionistico presenti.

In particolare, è opportuno che:

- i lavori siano eseguiti con mezzi meccanici di modeste dimensioni, tali da garantire una generale sostenibilità ambientale;
- per i prelievi dalle foci dei fiumi si utilizzino draghe con refluento in posto di una miscela di sabbia e acqua tramite una tubazione posta sulla battigia.

6 - GLOSSARIO TECNICO¹

A

ALVEO BAGNATO

Porzione dell'alveo in cui è presente l'acqua.

ALVEO DI MAGRA

Porzione dell'alveo che resta bagnata anche in condizioni di magra. Si trova all'interno del letto ordinario, in particolare nei fiumi a regime irregolare. È sinuoso e spesso si divide in diversi bracci (v. MAGRA).

ALVEO DI MORBIDA

Porzione dell'alveo occupata nelle condizioni di morbida alta. La frequenza delle sommersioni, la loro durata e l'azione delle correnti di piena sulla vegetazione e sui ciottoli (abrasione, rotolamento) determinano condizioni che non permettono lo sviluppo di arbusti. Nei periodi asciutti viene colonizzato, soprattutto nella fascia più esterna, dalle erbacee pioniere di greto. Si noti che, di norma, l'alveo di morbida non corrisponde all'alveo bagnato nelle condizioni di morbida ordinaria (v. MORBIDA).

ALVEO DI PIENA

Porzione del letto fluviale occupata nelle condizioni di piena (v. PIENA).

ALVEO DI PIENA ECCEZIONALE

Porzione del letto fluviale occupata nelle condizioni idrologiche episodiche di piena eccezionale.

¹ Per una più esatta definizione degli ambiti fluviali si rimanda alla pianificazione di bacino

ALVEO PENSILE

Alveo il cui letto è posto ad una quota più elevata del piano di campagna circostante. È una condizione frequente nei corsi d'acqua in pianura arginati i cui sedimenti, non potendo depositarsi nella piana alluvionale, si accumulano nell'alveo, sopraelevandolo. È una situazione molto rischiosa perché, in caso di rottura arginale, l'intera portata si riversa nella piana alluvionale creando inondazioni devastanti.

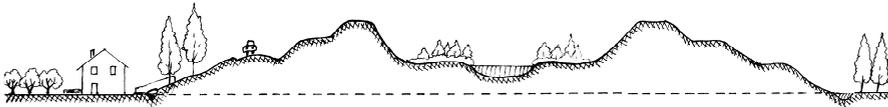


Figura 17 Alveo pensile e strutture arginali con banche.

ARGINE

Opera longitudinale realizzata in elevazione rispetto al piano di campagna. Ha la funzione di contenere le acque di piena e, perciò, di proteggere la piana alluvionale dalle inondazioni. Nei grandi fiumi possono essere presenti più serie di argini, il più esterno dei quali - il più elevato - viene chiamato argine *maestro*. Quando l'argine è realizzato con un muro verticale si parla di muro arginale.

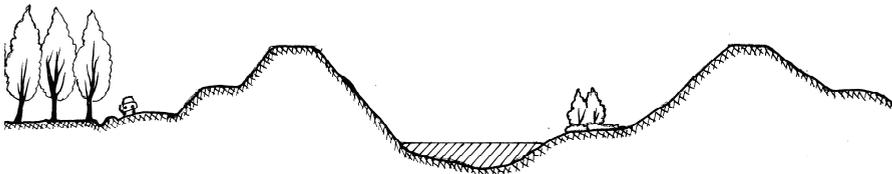


Figura 18 Argine in froldo (a destra) e argine golenale (a sinistra).

B

BACINO IDROGRAFICO

Parte di territorio che raccoglie tutte le acque di pioggia (o di fusione di nevi e di ghiacciai) verso una linea di impluvio (asse della valle) costituita da un fiume o torrente detto collettore. La linea che delimita un bacino idrografico viene detta spartiacque.

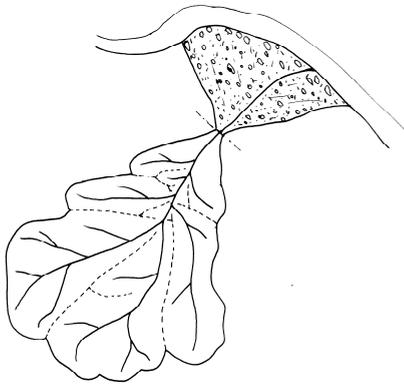


Figura 19 Schematizzazione di bacino idrografico tipo, con sottobacino e conoide.

BANCA

Qualora l'argine sia molto alto, esso presenta dei rin fianchi esterni detti banche (e più precisamente *banca* è il nome del più alto, *sottobanca* del secondo e *piè di banca* del terzo) e dei rin fianchi interni verso l'acqua, detti rispettivamente *petto*, *antipetto* e *parapetto*.

BARRA FLUVIALE

Depositi sabbiosi e conglomeratici che si formano all'interno dell'alveo e che contribuiscono

all'accrescimento laterale della pianura alluvionale. Possono assumere la forma di corpi lenticolari allungati secondo la direzione dell'alveo, prendendo il nome di barre *longitudinali*; se, viceversa, il fiume scorre nella pianura formando ampi meandri, i sedimenti si depositano in barre localizzate nell'ansa del meandro dove la velocità della corrente diminuisce (barre *di meandro*). Le barre costituiscono solitamente delle entità "mobili" del corso d'acqua, modificando le proprie dimensioni a seconda del regime di portata; qualora si verificano condizioni favorevoli allo sviluppo di vegetazione ripariale le barre si consolidano diventando sempre più resistenti all'azione dell'acqua ed evolvendo verso la configurazione di isole fluviali (v. ISOLE FLUVIALI).

BILANCIO SEDIMENTOLOGICO

Stima dei sedimenti apportati e di quelli persi relativamente a un determinato tratto di corso d'acqua.

BIOCENOSI

Insieme di organismi viventi che occupano un determinato ambiente (biotopo) e che sono legati tra loro da rapporti di vario tipo (trofici, di competizione, ecc.). La biocenosi costituisce la parte vivente di una biogeocenosi e comprende la fitocenosi (costituita dai produttori primari), la zoocenosi (produttori secondari e consumatori) e la microcenosi (organismi decompositori).

BIODIVERSITÀ

La variabilità degli organismi viventi di ogni origine presenti in un determinato ambiente (Convenzione sulla Diversità Biologica, Rio de Janeiro 1992).

BRIGLIA

Opera idraulica costruita in alveo, che consiste in un muro trasversale alla direzione della corrente, tale da creare un salto e una corrispondente zona di rallentamento della corrente a monte (come una piccola diga); le briglie hanno lo scopo di intrappolare i sedimenti (a monte dell'opera) e dissipare l'energia della corrente, ma causano una discontinuità lungo l'asta fluviale, con conseguenze dal punto di vista sia biologico (fauna ittica) che geomorfologico (interruzione del trasporto di sedimenti) (v. SOGLIE).

Si possono distinguere due tipi di briglie:

- **A TRATTENUTA:** trattiene completamente il materiale solido portato dall'acqua.
- **FILTRANTE (o SELETTIVA):** consente il passaggio dei materiali più fini attraverso apposite aperture o pettini.

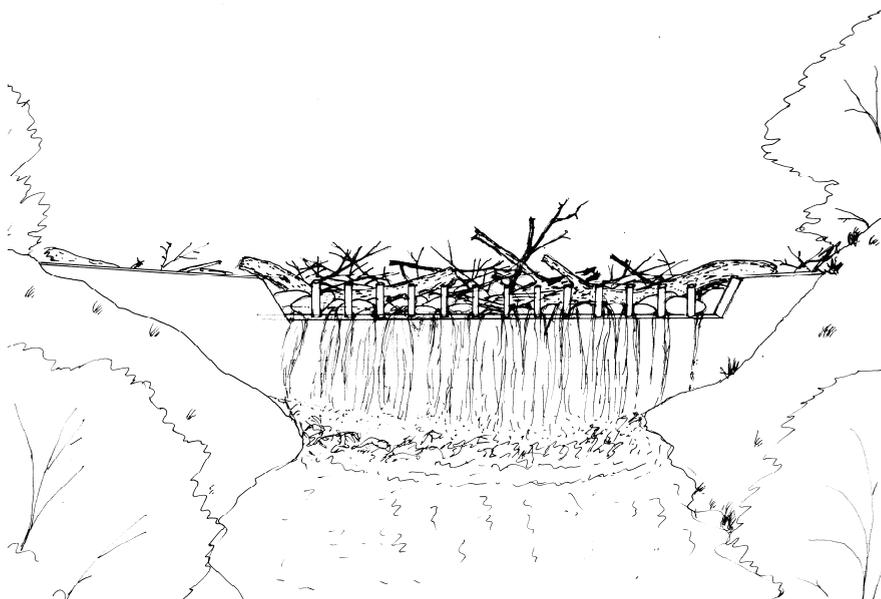


Figura 20 Briglia filtrante o selettiva

BUFFER STRIP

Zona riparia a forma di fascia longitudinale, interposta tra il sistema fluviale e il territorio circostante, che svolge numerose funzioni ecologiche. Utilizzando il termine "buffer strip", anziché quello di "fascia riparia" s'intende riferirsi essenzialmente alla sua funzione di intercettare e depurare i nutrienti e gli inquinanti dilavati dal territorio, prima che essi giungano al fiume. (v. FASCIA TAMPONE)

C

CANALIZZAZIONE

Pavimentazione del fondo e delle sponde di un corso d'acqua volta ad impedire approfondimenti dell'alveo e/o favorire il transito di materiale solido trasportato dall'acqua. Può essere a sezione aperta (CUNETTONE) o chiusa (TOMBINATURA).

CANNETO

Si intende comunemente come canneto un insieme di cenosi vegetali tipiche di zone umide, tra i quali i canneti, i fragmiteti, gli scirpeti, i cariceti, i tifeti;

CAPACITÀ DI INVASO

Capacità di un corpo idrico di contenere una certa portata o un volume d'acqua, in relazione alle sue caratteristiche geometriche e dimensionali.

CASSE DI ESPANSIONE (O CASSE DI LAMINAZIONE)

Opere finalizzate ad accumulare temporaneamente parte dei volumi associati all'onda di piena, che entrano in funzione in occasione di piene di entità almeno pari alla portata di progetto, trasferendo

l'acqua nell'invaso attraverso opportune opere di presa. Richiedono la realizzazione di numerose opere, tra cui argini, sfioratori, soglie e scaricatori.



Figura 21 Sistema di casse d'espansione: in derivazione (parte alta della figura) e in linea (parte bassa della figura).

Sono generalmente classificabili in due categorie: le casse *in derivazione* sono aree laterali rispetto al corso d'acqua e sono collegate idraulicamente ad esso solo attraverso l'opera di presa e l'opera di rilascio; nel caso delle casse *in linea* il volume di piena viene trattenuto (invasato) direttamente in alveo, grazie alla presenza di sbarramenti trasversali che normalmente lasciano fluire l'acqua ed entrano in funzione (formando un lago temporaneo) solo con portate superiori a quella di progetto.



Figura 22 Area umida all'interno di una cassa d'espansione.

COLTURE PERMANENTI

Colture che necessitano di pratiche agricole intense durante tutto il periodo vegetativo ed oltre (es. frutteti, vigneti, pioppeti coltivati).

CORRIVAZIONE

(v. TEMPO DI CORRIVAZIONE)

CORRIDOIO ECOLOGICO

Striscia di territorio di natura differente dalla matrice in cui si colloca (ad esempio una fascia boscata entro una matrice agricola). Consente alla fauna spostamenti da una zona relitta ad un'altra, rendono possibili zone di foraggiamento altrimenti irraggiungibili. Aumenta anche il valore estetico del paesaggio

CORRIDOIO FLUVIALE

Area che comprende il corso d'acqua e la zona riparia. Tali elementi svolgono un'importante

funzione in termini di connessione del territorio
(corridoio ecologico)

CORRENTE SINUOSA

Andamento curvilineo della corrente in un corso d'acqua, che favorisce l'incremento dei tempi di percorrenza e che aumenta le superficie di contatto acqua-substrato e quindi aumenta anche la capacità depurativa dello stesso, soprattutto in presenza di vegetazione acquatica sulle sponde. Può essere naturale o ottenuto con opportuni interventi sulla morfologia e sulla vegetazione di sponda. E' contrapposto a rettilineo.

CRITICITA' AMBIENTALE

Situazione lontana dall'ottimalità, anche per differenti ragioni: o per un'elevata gravità dello stato di degrado o per la presenza contemporanea di cause di perturbazioni e di situazioni di vulnerabilità (ad esempio la compresenza di usi agricoli intensivi che prevedono l'uso di pesticidi e di attività di cava che hanno esposto falde sotterranee).

CUNETTONE

V. RIVESTIMENTO.

D

DETRITO

Nel presente documento ci si riferisce al detrito organico costituito da frammenti vegetali in vari stati di decomposizione.

DIFESA SPONDALE

Opera longitudinale, solitamente in massi ciclopici o in gabbionate di rete metallica riempite di ciottoli,

realizzata per proteggere una sponda dall'erosione. A differenza dell'argine, la difesa spondale non è elevata rispetto al piano di campagna e non ha funzione di protezione dalle esondazioni, ma realizza un'azione di contrasto nei confronti di fenomeni erosivi. Quando è realizzata con un muro verticale si parla di muro spondale.

E

ECOSISTEMA

L'insieme costituito dagli organismi di un particolare habitat e dall'ambiente fisico in cui essi vivono. Ogni ecosistema è caratterizzato da uno scambio continuo d'energia tra organismi viventi e l'ambiente non vivente e può avere dimensioni grandi o piccole. L'ecosistema può essere di tipo temporaneo o permanente.

ECOTONI RIPARI

Ambienti di transizione tra il corso d'acqua e il territorio circostante.

ELOFITE

Specie vegetali che costituiscono le formazioni riparie, radicate nel sedimento saturo d'acqua, ma solo con una piccola porzione del loro apparato vegetativo, la porzione basale, sommersa (cannuccia di palude *Phragmites australis*, carice *Carex spp.*, tifa *Typha spp.*, giglio d'acqua *Iris pseudacorus* ecc.). Normalmente la quasi totalità del fusto, delle foglie e degli apparati riproduttivi sono emergenti.

EQUILIBRIO ECOLOGICO

Condizione teorica di stabilita' dell'ecosistema risultante dalla combinazione di forze e pressioni tra loro antagoniste ed equivalenti (es. produzione/consumo di biomasse). Le condizioni reali sono di tipo dinamico, con variazioni e fluttuazioni, che avvengono rispetto ad un trend evolutivo che puo' variare per cause climatiche o di natura del substrato. Il trend evolutivo tende naturalmente ad una situazione di equilibrio (climax) tipica per quella particolare combinazione di clima e di substrato, che peraltro puo' ritornare a stadi evolutivi precedenti, anche per cause naturali

F

FASCIA DI VEGETAZIONE RIPARIA

(v. VEGETAZIONE RIPARIA).

FASCIA PERIFLUVIALE (REGIONE FLUVIALE ESTERNA ALL'ALVEO DI MAGRA)

Fascia di territorio localizzata topograficamente lungo il corso d'acqua, immediatamente esterna all'alveo di magra. Nell'ambito della fascia perifluviale si collocano, se presenti, le formazioni riparie arbustive ed arboree; in ogni caso, comprende al suo interno l'ecotono tra l'alveo ed il territorio circostante e può articolarsi su due livelli:

- *primaria*: fascia formata in modo naturale, dove la vegetazione spontanea si è insediata e consolidata con modelli naturali ed esiste una condizione di continuità e totale permeabilità ai flussi tra alveo e territorio circostante;

- *secondaria*: fascia formatasi all'interno di un alveo artificiale con evidente interruzione del continuum trasversale.

FASCE TAMPONE VEGETATE

Strisce di vegetazione (erbacea, arbustiva e/o arborea) che, trovandosi in prossimità di corsi d'acqua a margine degli appezzamenti coltivati, riducono il carico di inquinanti che giunge ai corpi idrici, "assorbendolo" con l'apparato radicale. Il contenimento degli inquinanti si esplica, grazie all'esaltazione dell'attività microbica di denitrificazione ed all'assorbimento diretto da parte delle piante dei nutrienti, attraverso la fissazione del terreno delle rive e la filtrazione fisica delle acque (v. BUFFER STRIP) .

FLUSSO LAMINARE

Dal punto di vista strettamente idraulico, è una condizione di scorrimento dell'acqua dove predominano le forze di coesione tra le molecole, o più in generale la viscosità del fluido; è caratterizzato da moto uniforme.

FLUSSO TURBOLENTO

Condizione in cui le forze di coesione o viscosità dell'acqua sono vinte dalle forze idrodinamiche che rendono il movimento non uniforme ma turbolento.

FORMAZIONI ARBOREE RIPARIE

V. VEGETAZIONE RIPARIA.

FORMAZIONI ARBUSTIVE RIPARIE

V. VEGETAZIONE RIPARIA.

FROLDO

Argine o muro arginale realizzato a diretto contatto con l'acqua, senza golena interposta.

G

GOLENA

Parte di alveo o di piana alluvionale interna all'argine, solitamente asciutta e vegetata, destinata ad accogliere le acque di piena. In assenza di argini non si può parlare propriamente di golena.

GRETO

Fascia ciottolosa dell'alveo di morbida, sostanzialmente privo di vegetazione stabile. Nell'alveo di morbida, frequentemente sommerso, le condizioni sono ostili ad un insediamento vegetale stabile. Anche quando esso è scoperto appare perciò come un materasso ciottoloso-ghiaioso privo di vegetazione; nei periodi di magra può ospitare una vegetazione rada di piante annuali terofite (a rapido ciclo biologico: fioriscono e compiono la disseminazione in breve tempo).

H

HABITAT

Zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche. Gli habitat si suddividono in naturali e seminaturali.

I

IDROFITE

In senso lato, tutte le piante strettamente legate all'acqua. Nel sistema di classificazione di Raunkiaer, le idrofite sono una "forma biologica" (categoria d'adattamenti adottati dalle piante per proteggere le gemme durante la stagione avversa) di fanerogame caratterizzata da piante perenni acquatiche con gemme sommerse.

INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (I.F.F.)

Metodo di valutazione dello stato di salute ecologica degli ambienti fluviali, basato sull'analisi speditiva dei parametri morfologici, strutturali e biotici dell'ecosistema preso in considerazione.

ISOLA FLUVIALE

Deposito di sedimenti fluviali caratterizzato da una stabilità temporale, ecologicamente in evoluzione, emergente all'interno dell'alveo, con vegetazione arbustiva e/o arborea.

L

LAMINARE

V. flusso laminare.

LAMINAZIONE (DELLE PIENE)

Processo che comporta la riduzione del picco di piena ovvero l'abbassamento del livello massimo raggiunto dalla piena; la laminazione di una piena può avvenire attraverso l'immagazzinamento di parte del volume

di piena e il suo successivo rilascio, oppure tramite il rallentamento generale dei deflussi in modo che l'acqua proveniente da diverse parti del bacino idrologico non arrivi nelle sezioni critiche tutta nello stesso momento, ma sfalsata nel tempo.

L'artificializzazione del territorio - sia essa dovuta alla canalizzazione dell'alveo o all'impermeabilizzazione dei suoli, o a entrambi questi fattori - induce l'accentuazione dei picchi di piena, a causa della riduzione dell'infiltrazione (aumenta il volume di scorrimento superficiale) e della riduzione dei tempi di corrivazione (accelerazione della corrente e concentrazione dei deflussi dei vari affluenti). L'onda di piena presenta livelli più elevati (maggior rischio), maggiori velocità di propagazione (minor tempo per interventi di Protezione Civile) e si esaurisce più rapidamente (magre più spinte e prolungate).

LAMINETO

Associazione costituita da piante radicate sul fondo ma con foglie e fiori galleggianti sul pelo libero dell'acqua (per esempio ninfee)

LANCA FLUVIALE

Relitto di alveo fluviale occupato da acque stagnanti che si forma per abbandono di un meandro da parte della corrente fluviale. Può essere riattivabile (con la presenza di acqua corrente) quando il fiume è in fase di morbida o di piena.

M

MAGRA

Condizione di acque basse. Si parla di magra naturale quando la scarsità idrica è dovuta ad eventi stagionali

naturali; se, invece, è conseguente a cause antropiche (sbarramenti, captazioni, derivazioni) si parla di magra indotta.

MARSILEA QUADRIFOLIA

Felce d'acqua rizomatosa radicante al suolo, un tempo abbondantemente diffusa nell'Europa centro meridionale, è attualmente considerata rara e minacciata per la distruzione degli habitat in cui vive (paludi, acquitrini temporaneamente inondati) o per cambiamenti nella gestione degli habitat secondari, come risaie, fossi e canali a lento corso. Effetti negativi hanno determinate variazioni del livello idrico, la manutenzione delle sponde, l'inquinamento e la presenza di nutrie, gamberi della Louisiana ed altre specie invasive.



MEANDRI

Caratteristica longitudinale del fiume: susseguirsi di curvature o slarghi della linea di riva che si formano in funzione dell'erosibilità del substrato geologico, creando una alternanza di anse a volte pronunciate.

MORBIDA

Condizione di portata ordinaria. Può essere distinta in morbida alta (giorni successivi alla piena), morbida media (stato ordinario) e morbida bassa (periodo precedente alla magra).

N

NYMPHAEA ALBA

Specie notevolmente vistosa legata ad habitat con acque stagnanti oligotrofe. Diffusa in passato oggi è in contrazione anche se talora presente con popolazioni molto ricche in canali e zone umide anche artificiali della pianura; peraltro, nelle situazioni favorevoli, è in grado di diffondersi rapidamente per via vegetativa (rizomi) (v RIZOMATOSE).I



fattori di minaccia sono: distruzione delle zone umide; eutrofizzazione delle acque; pulitura troppo drastica dei canali di scolo; interrimento degli specchi d'acqua e brucatura da parte delle nutrie.

O

OPERE FLUVIALI O IDRAULICHE

Categoria di opere finalizzate a contrastare i naturali processi di esondazione della corrente o di erosione. Tra le più diffuse opere longitudinali parallele all'asse fluviale vi sono argini e difese spondali; tra le opere trasversali perpendicolari all'asse fluviale sono comprese briglie, soglie, traverse, dighe, pennelli, deflettori; tra le opere di fondo, plateazioni, rivestimenti e cunettoni.

P

PENNELLO

Opera idraulica che consiste nella costruzione di un rilevato di forma allungata (solitamente una scogliera) sporgente rispetto alla sponda (o alla linea di costa) allo scopo di rallentare la corrente in prossimità della sponda stessa, in modo da ridurre i processi erosivi.

PIENA

Rapido aumento della portata di un corso d'acqua, conseguente al verificarsi di una precipitazione consistente sul bacino idrografico, seguito da una graduale e più lenta diminuzione fino al ristabilirsi di condizioni simili a quelle preesistenti. L'aumento della portata comporta sempre anche un innalzamento dei livelli idrici, che possono divenire tali da non consentire il transito della corrente liquida entro l'alveo, provocando l'allagamento delle zone circostanti, anche oltre le arginature maestre, qualora presenti (*piena eccezionale o catastrofica*).

PLATEAZIONI

V. RIVESTIMENTO.

PLEUSTOFITE

Sono tutte le specie liberamente flottanti sulla superficie e nello spazio infracquatico, sprovviste perciò di apparati radicali che svolgono la funzione di ancoraggio al sedimento (es. lenticchia d'acqua *Lemna spp.*, erba pesce *Salvinia natans* ecc.). Queste specie possono o meno presentare radici e ricavano i nutrienti per le funzioni vitali assorbendoli dalla colonna d'acqua attraverso organi sommersi o direttamente con l'apparato fogliare. Le forme

sommerse presentano lamine fogliari estremamente ridotte, nastriformi o laciniate per minimizzare la resistenza al flusso evitando così lesioni agli organi fotosintetici e di assimilazione.

POZZE o pools o buche

Tratti con profondità maggiore rispetto alla media, con ridotta velocità di corrente e, spesso, con granulometria ridotta.

R

RASCHI (O RIFFLES)

Tratti d'alveo il cui fondo si eleva, caratterizzati da un substrato più grossolano da forti increspature e/o turbolenze con velocità di corrente in genere superiore rispetto alla media.

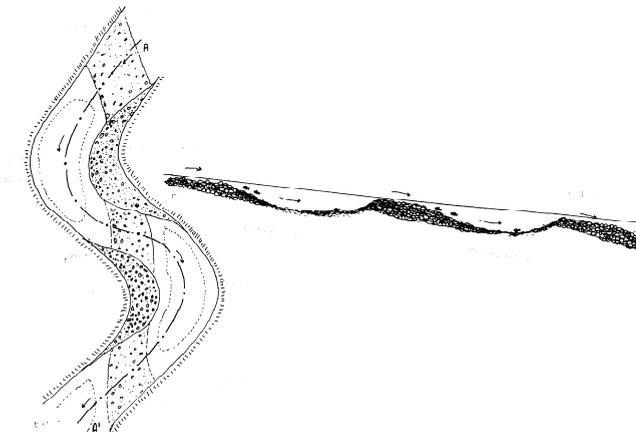


Figura 23 Profilo longitudinale con riffles e pools.



Figura 24 Fiume Trebbia, successione di raschi e buche.

RETE ECOLOGICA

s'intendono gli elementi che, ai diversi livelli d'organizzazione biologica (paesaggi, ecosistemi, comunità, specie), sono in grado di rappresentare e supportare la distribuzione della biodiversità.

Una rete ecologica è tipicamente costituita da quattro elementi principali:

- *nodi*: rappresentano tipi di habitat principali e ne assicurano la conservazione;
- *corridoi e aree di sosta*: permettono alle specie di migrare tra differenti nodi, riducendo così l'isolamento e migliorando la coesione dei sistemi naturali;
- *zone tampone*: proteggono la rete da influenze esterne potenzialmente negative;
- *aree di riqualificazione ambientale*: si aggiungono o ingrandiscono i nodi permettendo alla rete di raggiungere una dimensione ottimale.

RETE NATURA 2000

Costituisce la Rete Ecologica Europea ed è costituita dall'insieme dei SIC (*Siti di Importanza Comunitaria*) e delle ZPS (*Zone di Protezione Speciale*), nei quali sono presenti habitat di interesse comunitario (Allegato I della Direttiva Habitat) e specie animali e vegetali di interesse comunitario (Allegato II della Direttiva Habitat e Allegato I della Direttiva Uccelli). Tale rete ha come obiettivo principale quello di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, dei tipi di habitat e di specie d'interesse comunitario individuati.

RINATURAZIONE

Attività di ripristino delle condizioni "naturali" di un ecosistema fluviale.

RINATURALIZZAZIONE

Attività di riqualificazione ecologica di un sistema fluviale intesa come recupero e realizzazione di alcune caratteristiche dell'ambiente fiume (fascia perifluviale, pozze e raschi, meandri, elementi di ritenzione ecc.).

RIVESTIMENTO

Si parla di rivestimento quando un tratto più o meno lungo di alveo viene rivestito (fondo e/o sponde). Solitamente i rivestimenti sono realizzati in massi ciclopici, in massi cementati o in calcestruzzo. Possono essere finalizzati a proteggere l'alveo dall'erosione o a ridurre l'attrito e ad accelerare la velocità della corrente (in corrispondenza di strozzature idrauliche, es. ponti con luce stretta) o ad assolvere entrambe le funzioni. Quando il rivestimento interessa solo il fondo dell'alveo si parla di *plateazioni*, mentre la forma estrema di

rivestimento è il *cunettone* in calcestruzzo, a sezione parabolica. Oltre a presentare anche controindicazioni di tipo idraulico, tutte le forme di rivestimento dell'alveo esercitano un impatto ambientale rilevante.

RIZOFITE

Specie vegetali ancorate al fondo del corpo d'acqua mediante un rizoma (ninfea *Nymphaea alba*, nannufero *Nuphar luteum*, castagna d'acqua *Trapa natans*, genziana d'acqua *Nymphoides peltata*, potamogeto *Potamogeton* spp. ecc.). Queste specie mostrano un'ampia gamma di tipologie morfologiche adattative e possono presentarsi completamente sommerse o con il proprio apparato vegetativo emergente. Spesso le rizofite mostrano una spinta eterofilia con foglie sommerse finemente lacinate e strutture emergenti a lamina intera, galleggianti ed estremamente resistenti.

S

SCALE DI RISALITA (SCALE DI RIMONTA, PASSAGGI PER PESCI)

Manufatti realizzati con una serie precisa di accorgimenti al fine di permettere ai pesci presenti nel corso d'acqua lo spostamento da monte verso valle e soprattutto, da valle verso monte rispetto all'opera di sbarramento. Nel manufatto vengono ricreate condizioni idrodinamiche compatibili con le capacità natatorie e di salto specifiche delle specie ittiche presenti.

SCABREZZA

Resistenza che l'acqua incontra scorrendo nell'alveo, in piena, nelle golene del fiume. Più l'alveo è liscio,

minore è la scabrezza e maggiore la velocità della corrente. La presenza di vegetazione in alveo o in golena aumenta la scabrezza, riduce la velocità della corrente e aumenta il livello: al di fuori dei centri abitati ha quindi un effetto generalmente positivo perché "trattiene" l'acqua.

SCABREZZA DI FONDO

Irregolarità del fondo dovuta alla presenza di elementi di diversa grandezza e posti a diverse distanze, in grado di creare turbolenze delle vene d'acqua.

SEDIMENTI

Materiale di diverse dimensioni, generalmente accumulato in alveo, prodotto dalla disgregazione naturale (meccanica o chimica) di rocce. La produzione di sedimenti a scala di bacino idrografico è definita come la quantità di materiale solido che viene trasferita (trasporto solido), in un assegnato intervallo temporale, dalle zone di erosione o frana ("sorgenti" di sedimenti) all'interno del bacino fino alla sua sezione di chiusura (considerando eventuali "rideposizioni" al suo interno).

SEZIONE (TRASVERSALE)

Superficie ottenuta tagliando l'alveo con un piano immaginario perpendicolare alla direzione della corrente.

SITO D'IMPORTANZA COMUNITARIA (SIC)

E' un sito Natura 2000 designato ai sensi della Direttiva Habitat che, nella regione biogeografica cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat o una specie d'interesse comunitario, in uno stato di conservazione soddisfacente. Può, inoltre, contribuire alla coerenza della Rete Natura 2000, poiché

contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica nella regione biogeografica interessata. Per le specie animali che occupano ampi territori, i Siti di Importanza Comunitaria corrispondono ai luoghi, all'interno dell'area di distribuzione naturale di tali specie, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita ed alla riproduzione.

SOGLIE

Strutture simili a briglie interrato, delle quali affiora in superficie solo la sommità: a monte di esse non si accumulano quindi né acqua, né sedimenti. La loro funzione è quella di stabilizzare la quota dell'alveo, impedendone l'approfondimento. Per tale motivo sono spesso realizzate al piede di ponti, per proteggerli dallo scalzamento dei piloni, oppure vengono disposte in serie in tratti fluviali nei quali l'approfondimento dell'alveo minerebbe la stabilità dei versanti. Qualora l'erosione del fondo abbia già compromesso la stabilità del versanti o di manufatti, la stabilizzazione mediante soglie può non essere sufficiente; per indurre un innalzamento dell'alveo si può allora ricorrere alla costruzione di briglie. Se si prescinde dalla fase di costruzione, l'impatto biologico delle soglie può essere considerato trascurabile (v BRIGLIA).

SPONDA

Fascia di terreno che delimita il corso d'acqua. Nel caso dei canali il limite esterno è costituito dal ciglio più alto (la pertinenza piana orizzontale esterna al ciglio non fa parte della sponda poiché riservata al transito dei mezzi per la manutenzione). Nel caso dei fiumi le sponde sono comprese nella regione fluviale esterna all'alveo di magra (che comprende sponde e golene).

STEPPING STONES (AREE DI SOSTA)

Aree naturali di differente dimensione, geograficamente poste in modo da costituire punti di appoggio per trasferimenti di organismi in assenza di corridoi naturali continui. Tali unità possono vicariare entro certi limiti un corridoio continuo; in questo caso una funzione importante svolta è anche quella di rifugio. Qualora le dimensioni siano adeguate, gli stepping stones possono anche essere in grado di ospitare in modo permanente piccole o grandi popolazioni di organismi.

STUDIO D'INCIDENZA

Costituisce il documento di riferimento per la successiva valutazione d'incidenza ed è elaborato dal soggetto proponente del piano, del progetto o dell'intervento. Deve contenere tutti gli elementi necessari a definire e valutare i possibili impatti del piano, del progetto o dell'intervento sugli habitat e sulle specie animali e vegetali d'interesse comunitario presenti nel sito Natura 2000 interessato. Nello stesso devono essere anche esaminate le eventuali soluzioni alternative possibili e le eventuali misure di mitigazione e di compensazione che il soggetto proponente intende proporre.

T

TRAVERSA

Qualsiasi opera trasversale destinata alla derivazione dell'acqua. Il suo scopo principale è appunto quello di derivare una certa portata d'acqua dal corso principale, ma anche di fissare la quota di fondo dell'alveo, obiettivo tipico della soglia

TEMPO DI CORRIVAZIONE

Tempo che le acque di precipitazione impiegano per raggiungere una determinata sezione, partendo dai punti più lontani del bacino. Per ciascun bacino, a parità di condizioni dell'evento meteorico, esso è costante dipendendo dalla natura dei terreni, dalla geometria, dalla morfologia, dalla pendenza del bacino e dalla copertura vegetale.

TRASPORTO SOLIDO

Movimento dei sedimenti da monte verso valle; avviene costantemente in un corso d'acqua, ma assume intensità parossistiche durante le piene eccezionali. Un'interruzione del trasporto solido (per esempio con opere trasversali quali dighe o briglie) causa un deficit nel bilancio di sedimenti a valle (erosione del letto del fiume) fino al mare (erosione delle coste) (vedi anche "Bilancio sedimentologico").

TRAPPOLE PER SEDIMENTI

Piccoli bacini ad acque profonde ricavati direttamente in alveo mediante allargamento di sezione e scavo del fondo, così da creare una zona di calma per le acque e favorire conseguentemente la sedimentazione. Le trappole permettono di concentrare l'accumulo dei sedimenti presenti nelle acque in zone specifiche, con il duplice vantaggio di diminuire la torbidità e la sedimentazione nel resto del canale nonchè di facilitare le operazioni di estrazione dei sedimenti accumulatisi. (v. fig. 12).

V

VASCA DI LAMINAZIONE

E' un'area d'invaso finalizzata al controllo delle piene nelle quali viene immagazzinata una parte del volume idrico dell'onda di piena. E' realizzata sbarrando il corso d'acqua, è quindi sempre attraversata dalla corrente sia in magra che in piena. E' dotata di un manufatto in uscita che può essere dotato di organo di regolazione.

VEGETAZIONE ACQUATICA

Le specie vegetali e i tipi di vegetazione che trovano le condizioni ideali per crescere nei canali sono determinate dalle caratteristiche fisiche del corpo d'acqua, dalla variabilità o meno della stessa nel corso dell'anno, dalle condizioni trofiche, dalla corrente (acque stagnanti o fluenti), dalla temperatura ecc. Queste specie sono definite comunemente *idrofite* e raggruppano quelle essenze in grado di compiere il loro ciclo riproduttivo quando tutte le loro parti vegetative sono sommerse o sostenute dal corpo d'acqua. Le idrofite, in relazione alla loro organizzazione strutturale, morfologica e alla forma di crescita, vengono suddivise in tre gruppi distinti: PLEUSTOFITE, RIZOFITE ed ELOFITE. La vegetazione acquatica é costituita da specie che si sviluppano interamente in acqua; può essere distinta in natante (con gli organi vegetativi galleggianti alla superficie) o radicata (ancorata al substrato mediante radici o rizomi o mediante un organo a ventosa). La scomparsa o il danneggiamento irreversibile delle idrofite hanno enormi implicazioni per il ciclo vitale di molti insetti che hanno una fase larvale acquatica e che usano le fronde o la rizosfera come supporto e di conseguenza per molti piccoli pesci che di questi

insetti si nutrono e che all'interno, soprattutto dei letti delle macrofite sommerse, si rifugiano per evitare la predazione.

VEGETAZIONE RIPARIA

A partire dall'alveo di magra, esternamente alle erbacee pioniere di greto, le formazioni arbustive ed arboree riparie s'interpongono tra le fitocenosi acquatiche e le fitocenosi zonali del territorio circostante, non più influenzate dalla presenza del corso d'acqua. L'aggettivo riparia non ha un significato topografico, ma ecologico: indica cioè quelle specie igrofile, strettamente legate alla vicinanza del loro apparato radicale alla falda freatica (salici, ontani, pioppi). Si tratta di formazioni azonali, indipendenti dal clima locale e ad ampia distribuzione geografica.

Frammiste alle specie riparie possono spesso trovarsi specie mesofile delle formazioni zonali circostanti, non riparie.

Possono essere considerate formazioni riparie anche i canneti, essendo costituiti da piante radicate in acqua, ma emergenti con buona parte del fusto e delle foglie, e che sopportano periodi anche lunghi d'emersione (purché il livello della falda resti elevato).

Z

ZONA UMIDA

Area naturale caratterizzata dalla presenza permanente o temporanea di acqua stagnante o di suolo impregnato di acqua, spesso localizzata in zone di transizione tra ecosistemi permanentemente

asciutti ed ecosistemi acquatici permanenti e profondi (laghi, fiumi, mari). Può avere origini naturali (torbiere, estuari, acquitrini e paludi, lagune e laghi costieri con o senza collegamenti con le acque marine) o artificiali (invasi destinati alla piscicoltura, saline, casse di espansione, canali di irrigazione, vasche di colmata, bacini di ritenuta), con caratteristiche specifiche anche molto diverse.

ZONA DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS)

E' un sito Natura 2000 designato ai sensi della Direttiva Uccelli, che ospita popolazioni significative di specie ornitiche d'interesse comunitario e che, nella regione biogeografica cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare una specie di cui all'Allegato I della Direttiva Uccelli in uno stato di conservazione soddisfacente. Può, inoltre, contribuire alla coerenza della Rete Natura 2000, giacché contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica nella regione biogeografica interessata. Per le specie animali che occupano ampi territori, le Zone di Protezione Speciale corrispondono ai luoghi, all'interno dell'area di distribuzione naturale di tali specie, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita ed alla riproduzione.

ZOOCENOSI

(V BIOECENOSI)

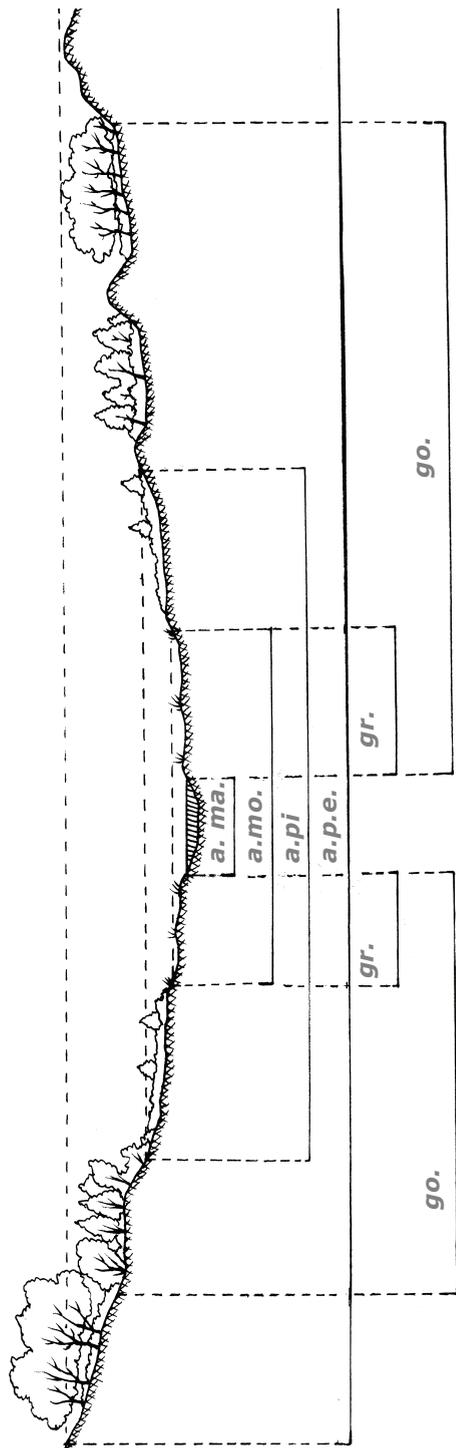


Figura 25 legenda: a.ma. alveo di magra; a.mo. alveo di morbida; a.pi. alveo di piena; a.p.e. alveo di piena eccezionale; gr.: greto; go.:golena

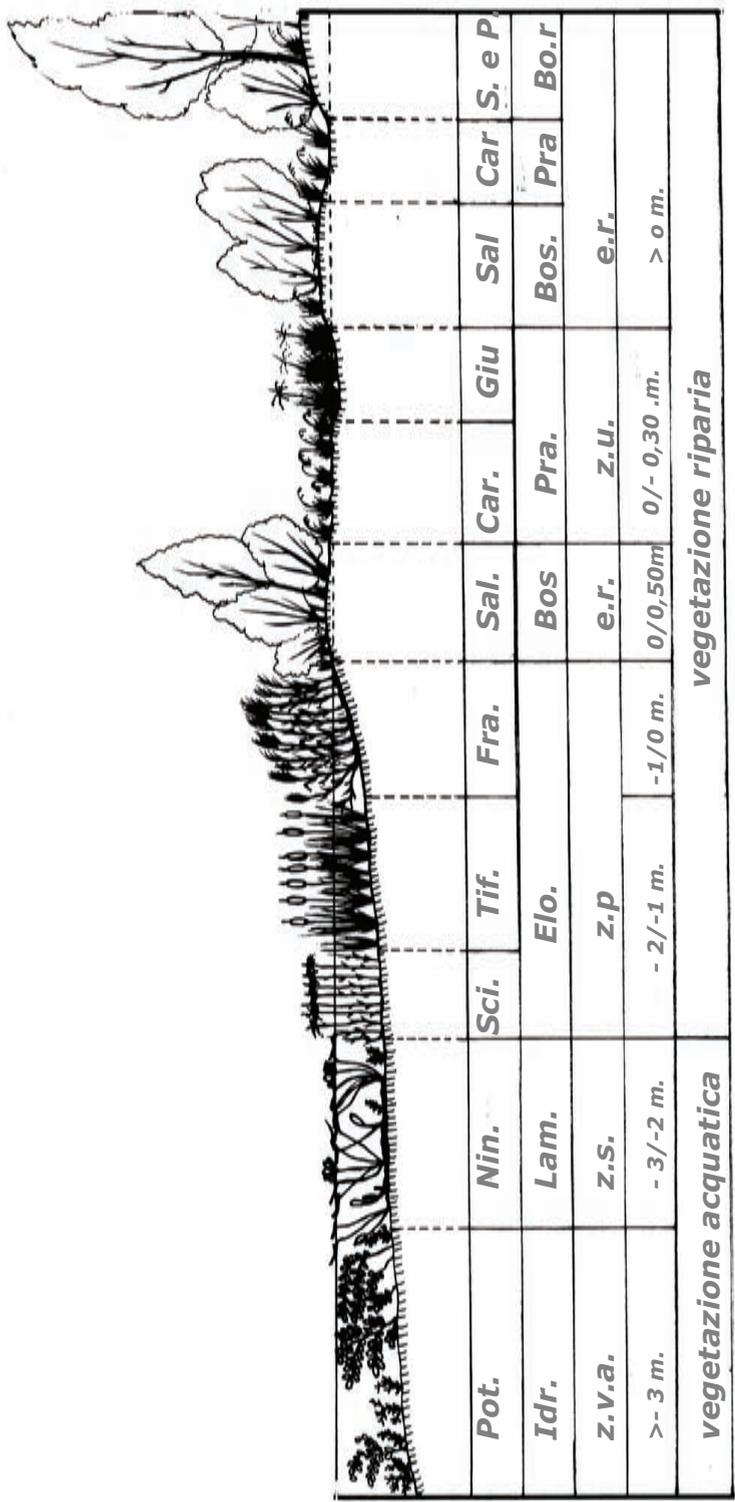


Figura 26 legenda: Pot.: potamogeton; Nin.: ninfeto; Sci.: scirpeto; Tif.: tifeto; Fra.: fragmiteto; Sal.: saliceto; Car.: cariceto; Giu.: giuncheto; S. e P.: saliceto e pioppeto; Idr.: idrofite; Lam.: lamineto; Elo.: elofite o canneti; Bos.: boscaglia igrofila; Pra.: prati umidi o semipaludosi; Bo.r.: bosco ripariale; z.v.a.: zona a vegetazione acquatica; z.s.: zona stagnale; z.p.: zona palustre; e.r.: ecotono ripariale; z.u. zona umida; e.r.: ecotono ripario;

7 - BIBLIOGRAFIA

Flora, vegetazione, fauna, qualità ecologica dei corsi d'acqua, recupero naturalistico cave

AAVV, Alberi ed arbusti dell'Emilia Romagna. Regione Emilia Romagna, Azienda Regionale delle Foreste. Bologna, 1983.

AAVV, Atti del Convegno Nazionale " Botanica delle zone umide" Albano Vercellese 10 11 novembre 2000, Mus.reg.Sci. Nat.,Torino, 2003.

AAVV, *Indice di funzionalità fluviale*, Manuali e Linee Guida ISPRA, Roma , 2007.

Alessandrini A., Branchetti G., *Flora reggiana*, Provincia di Reggio Emilia, Regione Emilia-Romagna, Cierre Edizioni, Verona, 1997.

Alessandrini A., Tosetti T., *Habitat dell'Emilia-Romagna. Manuale per il riconoscimento secondo il metodo europeo "CORINE-biotopes"* IBC, Bologna, 2001.

Alterra - *Corridors of life – Analisi della rete ecologica delle pianura delle Province di Modena e Bologna – Regione Emilia Romagna*, 2001.

Bonafede F., Dallai D., Maffettone L., Del Prete C., *Marsilea quadrifolia L. in Emilia-Romagna: distribuzione, ecologia e problematiche di conservazione integrata in situ/ex situ*. Atti del 94° Congresso della Società Botanica Italiana, Ferrara 22-25 settembre 1999.:20 abstract.

Canciani L. *Piano stralcio per il sub bacino del Torrente Samoggia. Settore qualità dei corpi idrici*.

Qualità degli ambiti fluviali e delle acque. Autorità di Bacino del Reno, Bologna 2000

Canciani L., dell'Aquila L., Salmoiraghi G., Zaccanti F., *Qualità ambientale dei corsi d'acqua principali del bacino del Fiume Reno* Autorità di Bacino del Reno, Bologna, 2000.

Cecchinelli E., Martini I., Aquiloni L., Tricarico E., Gherardi F., *L'uso di trappole e di predatori indigeni per il controllo del Gambero Invasivo (Procambarus clarkii) nel Consorzio della Bonifica Parmigiana Moglia Secchia*, Dipartimento di Biologia Evoluzionistica "Leo Pardi", Firenze, 2008.

Cocchi R., Riga F., *Linee guida per il controllo della Nutria (Myocastor coypus)*, Quaderni di Conservazione della Natura, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio- INFS, 2001

Consorzio di Bonifica Burana Leo Scoltenna Panaro *Interventi sperimentali atti a realizzare un sistema di salvaguardia della fauna ittica nel sistema idrico ferrarese*, Modena, 2007.

Cristofolini G., Galloni M., *Guida alle piante legnose* Collana naturalistica, Regione Emilia-Romagna, Bologna, 2001.

Dallafor V. *Applicazione dell'IFF come strumento di pianificazione territoriale e riqualificazione fluviale degli affluenti in sinistra orografica del fiume Brenta in Bassa Valsugana*. Tesi di laurea, Università Cà Foscari di Venezia, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Anno accad. 2003-2004.

Ferrari C., (a cura di) *Flora e vegetazione dell'Emilia-Romagna*, Collana naturalistica Regione Emilia-Romagna, Bologna, 1984.

Ferrari C. dell'Aquila L. *Aspetti vegetazionali delle aste fluviali principali del bacino idrografico del fiume Reno nel territorio montano e collinare*. Autorità di Bacino del Reno Bologna, 1995

Ferrari C. dell'Aquila L. *Carta della vegetazione delle aste fluviali principali del bacino idrografico del fiume Reno nel territorio montano e collinare*. Bologna, Autorità di Bacino del Reno, 1995

Gherardi F. *Interventi di controllo del Gambero Invasivo (Procambarus clarkii)*. Università degli Studi di Firenze, Consorzio di Bonifica Parmigiana Moglia Secchia, 2008.

Haslam S.M., Wolseley P.A *River vegetation - Its identification, assessment and management - A field guide to the macrophytic vegetation of British watercourse*, Cambridge University Press, Cambridge, 1981.

Hawke C.J., P. V. José *Reedbed management for commercial and wildlife interests*, Royal Society for the Protection of Bird, 1996.

Mazzotti S., Stagni G., *Gli Anfibi e i Rettili dell'Emilia-Romagna*, Quaderni della Stazione di Ecologia del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara, Ferrara, 1993.

Mazzotti S, *Biodiversità in Emilia Romagna. Dalla Biodiversità regionale a quella globale*. Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara, Regione Emilia Romagna, Ferrara, 2003.

Mori C. *Le aree di riequilibrio ecologico: una peculiarità della Regione Emilia-Romagna*. Regione Emilia Romagna, Bologna, 2000.

Paiero P., Semenzato P., Urso T., *Biologia vegetale applicata alla tutela del territorio*. Ed. Progetto, Padova, 1996.

Pignatti S. *Flora d'Italia*, Ed Calderini, Bologna, 1982.

Pistoja F., Giordana F., Petraglia A., Rossi G., *Marsilea quadrifolia L.: nuove stazioni in Pianura Padana*, in Arch. Geobotanico Vol. 9, Pavia, 2006.

Regione Emilia Romagna *Il recupero e la riqualificazione ambientale delle cave. Manuale teorico-pratico*, Bologna, 2003

Regione Emilia Romagna *Linee guida per il recupero naturalistico delle cave in ambito fluviale*, Bologna, 2007

Regione Lombardia *Linee guida per la riqualificazione dei canali agricoli (LIRICA) – Quaderni della ricerca n. 92*, settembre 2008.

Salmoiraghi G. Gumiero B., *Qualità ambientale dei corsi d'acqua ed analisi delle presenze biologiche: fauna macrobentonica. Prima, seconda e terza annualità*. Autorità di Bacino del Reno, Bologna, 1993, 1994, 1997.

Santolini R. *Studio faunistico finalizzato alla determinazione di criteri di gestione e manutenzione degli ambiti fluviali per la tutela degli aspetti idraulici ed ambientali in un tratto del Torrente Sillaro compreso tra la confluenza del Rio Sabbioso e l'abitato di Sesto Imolese*. Autorità di Bacino del Reno Bologna, 1998.

Santolini R. *Approccio metodologico per un'analisi del valore conservazionistico dei torrenti Senio e Sintria*. Autorità di Bacino del Reno, Bologna, 1998.

Tinarelli R., Marchesi F., *Le zone umide d'acqua dolce. Conservazione, ripristino, gestione.* Il Divulgatore 23 (11) 1 -93, Provincia di Bologna, Bologna, 2000.

Tinarelli R., Tosetti T., *Zone umide della pianura bolognese - Inventario e aspetti naturalistici e ambientali.* IABCN Regione Emilia-Romagna, Ed Compositorio, Bologna, 1998.

Tinarelli R. (a cura di), *Rete Natura 2000 in Emilia Romagna. Manuale per conoscere e conservare la biodiversità,* Regione Emilia-Romagna, Editrice Compositori, Bologna, 2005.

Tosetti T., *Vedi alla voce natura. Repertorio bibliografico su flora, vegetazione e fauna invertebrata in Emilia-Romagna,* IBC Grafis Deizioni, Casalecchio di reno (BO), 1997.

Ubaldi D., Puppi G., Zanotti A.L., *Cartografia fitoclimatica dell'Emilia-romagna. Carta 1:500.000,* Regione Emilia Romagna, Bologna, 1996.

Zaccanti F. *Qualità ambientale dei corsi d'acqua ed analisi delle presenze biologiche: fauna ittica. Prima e seconda annualità.* Autorità di Bacino del Reno Bologna, 1993,1997

Zane G. *Analisi e proposte per la manutenzione della vegetazione erbacea nei canali di bonifica.* Tesi di laurea, Università degli Studi di Padova, Facoltà di Agraria, Anno accad. 2002-2003.

Zampighi C., *Un bosco lungo il canale* Il Divulgatore 26 (11-12) 22 - 31 Provincia di Bologna, Bologna, 2003.

Ingegneria naturalistica, gestione vegetazione fasce ripariali e scale di risalita dei pesci

AA.VV. *Torrente Sillaro. Monitoraggio biologico finalizzato a valutare l'impatto ambientale di diverse modalità di taglio della vegetazione riparia* ATTI del WORKSHOP su "Il ciclo dell'acqua nella pianificazione del territorio" ENEA San Giovanni in Persiceto (BO), maggio 2001

AAVV *Progetto Sperimentale di Gestione della Vegetazione nei Canali di Bonifica* Consorzio della Bonifica Burana Leo Scoltenna Panaro, Savignano S/P (MO), 2005.

AAVV. *Album di Ingegneria Naturalistica e Verde Tecnico*, Il Verde Editoriale, Milano, 2007.

AAVV., *Linee guida per il recupero ambientale dei siti interessati dalle attività estrattive in ambito golenale di Po nel tratto che interessa le Province di Piacenza, Parma e Reggio Emilia*, Regione Emilia-Romagna Assessorato Sicurezza Territoriale, Difesa del Suolo e della Costa, Protezione Civile, Bologna, 2009.

Agapito Ludovici A., Cremascoli F., Fanfani E.; Pirovano S., Sozzi P. *La gestione naturalistica del reticolo di pianura* WWF Italia, Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana, 2006.

Besio F., Lucchetta A. (a cura di), *Manuale tecnico di ingegneria naturalistica*. Regione Emilia-Romagna, Regione Veneto, 1993.

Bischetti G.B. *Interventi di sistemazione dei corsi d'acqua a basso impatto ambientale e interazione tra vegetazione e deflusso*. In: Bischetti G.B., D'Agostino V., Baldo G., Goltara A., Boz B. Quaderni: Corsi d'acqua 172 e aree di sponda: per un progetto di

valorizzazione. Tecniche d'intervento sui corsi d'acqua e sulle aree spondali pp. 40, Ed. Sestante, 2003.

Blasi C., Paoletta A., *Progettazione ambientale. Cave, fiumi, strade, parchi, insediamenti*. NIS, Firenze, 1992.

Canciani L., Salmoiraghi G., Zaccanti F. (A cura di) *Impatto ed efficienza di una scala per la risalita dei pesci* Autorità di Bacino del Reno Bologna, luglio 2004

Cavalli R.. *Ipotesi di gestione delle rive e dei corsi d'acqua alberati*. In Atti de Workshop Alberi e corsi d'acqua: la nuova gestione delle rive, Padova, 21 Febbraio 2003.

Consorzio della Bonifica Burana Leo Scoltenna Panaro *Sistemazione Idraulico Forestale Ambientale del Canale San Pietro in Località Baranzona di Spilamberto (MO) - Canale di San Pietro*, Modena, 2004.

Florineth F., *Piante al posto del cemento. Manuale di Ingegneria Naturalistica e Verde Tecnico*, Il Verde Editoriale, Milano, 2007.

IPLA *Indirizzi per la gestione dei boschi ripari montani e collinari* - Quaderni di tutela del territorio, Regione Piemonte 2008.

Lenzi M.A., D'Agostino V., Sonda D. *Ricostruzione morfologica e recupero ambientale dei torrenti*. Editoriale Bios, Cosenza, 2000.

Papero P. *Criteri di ricostruzione della vegetazione forestale lungo i corsi d'acqua* - Regione Veneto 1992

Pini Prato E., Gianaroli M., Camoglio C., *Linee guida per il corretto approccio metodologico alla progettazione dei Passaggi per Pesci*, Provincia di Modena, Modena, 2006.

Sacchi L., IRIS sas (a cura di) *Linee guida per interventi di ingegneria naturalistica lungo i corsi d'acqua*, In Quaderno del Piano Territoriale, Numero 20. Provincia di Milano, Milano, 2003.

Sansoni P. *Ruolo della fitodepurazione nell'ambito di una strategia complessiva di recupero ambientale* – in giornata di studio "Fitodepurazione: da tecnica depurativa a strategia di salvaguardia ambientale", 25 settembre 1998, Comune di Filattiera (MS), 1998.

Sansoni P. *Ingegneria naturalistica fluviale: strumento per la gestione idraulico naturalistica del territorio o difesa ambientale?* – Atti del seminario di studi "I biologi e l'ambiente oltre il 2000", Venezia, 1996.

Sansoni P., *Manutenzione degli alvei: principi generali per arricchire l'interesse naturalistico* - *Biologia Ambientale* 6/1992, CISBA, Reggio Emilia, 1992.

Sauli G., Cornellini P., Preti F., *Manuale di ingegneria naturalistica applicabile al settore idraulico*. Regione Lazio, Roma, 2002.

Riqualficazione e dinamica fluviale

AAVV., *Progetto Life Econet I canali di bonifica e i corsi d'acqua delle provincie di Modena e Bologna – Verso la creazione della rete ecologica di pianura*, Regione Emilia-Romagna, Bologna, 2003.

AA.VV., *Atti del seminario nazionale Il ruolo della vegetazione ripariale e la riqualificazione fluviale dei corsi d'acqua. proposte operative per una gestione sostenibile* Regione Piemonte, Torino, 2008.

AAVV, *Atti del 1° Convegno Italiano sulla Riqualificazione Fluviale Sarzana, 18 - 19 giugno 2009*, Rivista CIRF "Riqualificazione Fluviale" n. 2 2009

Baldo G. *Riqualificare il fiume*, In "La nostra Brenta", AAVV., 7-8, Mazzanti editore, Mestre, 2002.

Baldo G. *L'attività del Cirf. La riqualificazione fluviale come strumento per la vita del corso d'acqua e per una miglior tutela del territorio*. In Seminario "Ticino: in sicurezza idraulica e tutela ambientale". Cameri, 2004.

Billi P. *Morfologia dei corsi d'acqua*. Verde Ambiente, n°5, pp. 61-70, 1994.

Billi P. 1995. *Dinamica fluviale e antropizzazione*. Acer, 1, pp. 71-75, 1994.

Bischetti G., Chiaradia E.A., Conti M., Di Fidio M., Morlotti E. Cremascoli F., (a cura di), *Linee guida per la Riqualificazione dei Canali Agricoli (LIRICA) - Quaderni della ricerca n. 92 - Milano, 2008*

Brookes A., Shields F.D., *River channel restoration - Guiding principles for sustainable projects* - John Wiley e Sons, Chichester, 1996

CIRF (A cura di) *Manuale di riqualificazione fluviale. Le esperienze pioniere della riqualificazione fluviale in Europa*. Mazzanti Editore, Mestre, 1995.

Conte G. *Verso una nuova strategia per la gestione dell'acqua e del territorio*. Atti della Conferenza Nazionale "I parchi fluviali: esperienze a confronto". Nocera Inferiore, 18 Novembre 2003.

D'Agostino V. *Dinamica dei corsi d'acqua e progettazione di interventi di ricostruzione morfologica* Università degli studi di Bergamo – Quaderni Corsi d'acqua e aree di sponda: per un progetto di valorizzazione – Tecniche di intervento sui corsi d'acqua e sulle aree spondali, 21-34, a cura di Pagani L., Edizioni Sestante, Bergamo, 2003.

D'Agostino V., Dalla Fontana G., Ferro V., Milano V., Pagliara S. *Briglie aperte*, cap. 5 in Opere di sistemazione idraulico-forestali a basso impatto ambientale, MC Graw – Hill, Milano, 2004.

Fantesini M., Castellani A., Manfredini V., Consorzio della bonifica Parmigiana Moglia e Secchia *Interventi di riqualificazione morfologico-ambientale dei canali di bonifica della Provincia di Modena*, CIRF Rivista riqualificazione fluviale n. 2 2009

Lenzi M.A., D'Agostino V., Sonda D. *Ricostruzione morfologica e recupero ambientale dei torrenti*. Editoriale Bios, Castrolibero (CS), 2000.

Nardini A., Sansoni G. (a cura di) CIRF *La Riqualificazione Fluviale in Italia. Linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio*. Mazzanti editore, Mestre 2006.

Nardini A. CIRF *Decidere l'ambiente con l'approccio partecipato. Una visione generale e indicazioni operative sulla problematica acqua, con esemplificazione sul fiume Taro*, Mazzanti editore, Mestre, 2004,

Sansoni P.- *Idee per la difesa dai fiumi e dei fiumi: il punto di vista ambientalista* - Coop. Centro di documentazione Pistoia

Sansoni G. *Le proposte di Legambiente per la "pulizia" dei fossi*. Opuscolo di Legambiente, Carrara (MS), 26 pp., 1995.

Sansoni G. 1996. *Linee guida della relazione "Norme di buona manutenzione per fossi e piccoli corsi d'acqua"*. In Atti del Convegno Gestione idraulica dei corsi d'acqua e tutela della fauna ittica. Provincia di Padova, Assessorato alla Pesca. Padova, 1996.

Sansoni G. *Elementi di progettazione ambientale dei lavori fluviali*. *Biologia Ambientale XII (2)*, 64 pp., 1998.

Sormani D., Pardolesi F., *Laminazione delle piene e riqualificazione fluviale in Emilia Romagna*, *Rivista CIRF Riqualificazione fluviale* n1, 2009.

Ward D., Hilmes N., Jose P. *The new rivers & wildlife handbook* RSPB – NRA Sandy, 1994.

Qualità acque

AAVV., *Il Collettore Acque Alte. La bonifica*. U.S.L. 26, San Giovanni in Persiceto (BO), 1993.

Agostinetti L., Dinese F. Cornelio P., Correale Santacroce F., Fiorentin R., Montecchio L., Pernigotto Cego F., Raimondi S. *La realizzazione delle fasce tampone*. In fasce tampone in ambiente agricolo. Veneto Agricoltura, Consorzio di Bonifica Dese Sile, 37 – 72. Legnaro (PD), 2002.

Conte G., Monaci M., Boz B, (a cura di) *Studio per la individuazione delle aree prioritarie per la messa a*

dimora di fasce tampone vegetate finalizzate al controllo dell'inquinamento di origine diffusa lungo i corsi d'acqua dell'intero bacino del fiume Po, Autorità di bacino del fiume Po, 2005.

Dal Cin L., Bendoricchio G., Cofaro G., *Linee guida per la ricostruzione aree umide per il trattamento di acque superficiali*, Manuali e Linee Guida ISPRA, Roma, 2002.

Borin M., Vinello M., Morari F., Zanin G. *Effectiveness of buffer strips in removing pollutants in runoff from a cultivated field in North-East Italy*, In *Agriculture, Ecosystems e Environment*, Amsterdam, 2005.

CIRF, Antonini E., Conte G., Pandolfi G., Pettenella D., Viola F. *Le funzioni delle FTB*. In *Fasce tampone boscate in ambiente agricolo*. Veneto Agricoltura, Consorzio di Bonifica Dese Sile, 13 – 35. Legnaro (PD), 2002.

Consorzio della Bonifica Renana *Creazione di una fascia tampone boscata tra i canali Lorgana e Botte in Comune di Molinella*, Bologna, 2006.

Cornelio P. *La manutenzione dei canali in presenza di Fasce tampone boscate*. Newsletter FTB 2: 7-9, 2001.

Haycock N.E., *Buffer zones – Their processes and potential in water protection* – Environmental Agency UK, 1997.

Mazzoni M. (a cura di) *Linee guida per la progettazione e la gestione di zone umide artificiali per la depurazione dei reflui civili*. ARPA Toscana, Firenze, 2005.

Romagnolli F. *La fitodepurazione: manuale tecnico divulgativo per una gestione sostenibile del ciclo delle acque* - Assessorato Ambiente Comune di Reggio Emilia, Reggio Emilia, 2002.

Reti ecologiche

AAVV., *Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale. Indirizzi e modalità operative per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale*, Manuali e Linee Guida ISPRA, Roma, 2003.

ARPA Piemonte - *Dal bosco della Partecipanza al Fiume Po – Definizione di una rete ecologica a scala locale per la ricostruzione, tutela e valorizzazione di un agroecosistema ecocompatibile e il mantenimento della connettività* – Dipartimento ARPA di Vercelli, 2001.

Di Fidio, M., *Architettura del paesaggio*, Pirola Edizioni, Milano 1990.

Oneto G. *Manuale di pianificazione del paesaggio*, Il Sole 24 ore, Pirola Edizioni, Milano 1997

Ottolini E., Rossi P. (2002)- *Conoscere e realizzare le reti ecologiche* – Istituto per i beni artistici, culturali e naturali della Regione Emilia Romagna (BO)

Malcevschi S., Bisogni L., Gariboldi A.- *Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale* Il Verde Editoriale, Milano, 1996.

Morisi A., *Recupero e gestione ambientale della pianura. La rete ecologica del persicetano*. Centro Agricoltura e Ambiente, Crevalcore (BO), 2001.

Pianificazione di bacino, sicurezza idraulica, opere di difesa fluviali

AA.VV., *Conformazione e qualità dell'alveo, delle rive e delle fasce di pertinenza fluviale. Supporto all'attività di pianificazione relativa alla redazione della variante di adeguamento del vigente Piano Stralcio del BACINO del TORRENTE SENIO*. Autorità di Bacino del Reno di. Bologna, 2004.

AAVV., *Manuale per il censimento delle opere in alveo*. Provincia di Torino, Regione Piemonte. Torino, 2008.

Andreotti S., Zampetti G. (a cura di) *Le buone pratiche per gestire il territorio e ridurre il rischio idrogeologico* Legambiente in collaborazione con il Dipartimento della Protezione Civile, 2007.

Autorità Di Bacino del Magra *Elementi di progettazione ambientale dei lavori fluviali*. Biologia ambientale n°2, pp. 60, 1998.

Bajetti F. Paolocci P. *Manutenzione sui canali e sui corsi d'acqua: problematiche e criteri di intervento*. In Atti della Conferenza di bacino dell'Autorità dei bacini regionali del Lazio, Centro IAFE-ENI, Roma, 1999.

Brookes A. *Channelized rivers perspectives for environmental management*, John Wiley & Sons, New York, 1999.

Bruni S.. *Studio per il recupero delle vasche di lagunaggio dell'ex zuccherificio di San Giovanni in Persiceto*. Giornate studio "Il ciclo dell'acqua nella pianificazione del territorio". Enea, Bologna, 2001.

Cerato M. *Sulla progettazione ed il funzionamento delle briglie filtranti: alcune esperienze in Provincia di Trento* L'Italia forestale e montana - 2, 147-169, Firenze, 1995

Cornelini P. *Criteri e tecniche per la manutenzione del territorio ai fini della prevenzione del rischio idrogeologico*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, 2002.

Danish Environmental Protection Agency, *Danish Watercourses, Ten years with the New Watercourses act, Denmark*, Ministry of Environmental and Energy, 1995.

Mazzucato C. 2003. *Indagine sperimentale sulla manutenzione di un corso d'acqua consorziale in relazione alla sicurezza idraulica. Il caso pilota del Rio Draganzuolo*. Tesi di laurea, Università degli Studi di Padova, Facoltà di Agraria, Anno accad. 2002-2003.

Wolters H.A. Platteeuw M., Schoor M.M.,) - *Guidelines for rehabilitation and management of floodplains - Ecology and safety combined* IRMA NCR (Netherlands Centre for River studies), RIZA Institute - Ministry of Transport, Public Works and Water Management, 2001

8 - Sitografia

www.isprambiente.it

www.cirf.org

www.bonificadesesile.net

www.regione.emilia-romagna.it/geologia/

www.regione.emilia-romagna.it/bacinoreno/

www.regione.emilia-romagna.it/wcm/natura2000/

www.urber.it

