



Comune di Torri di Quartesolo
Provincia di Vicenza

PIANO COMUNALE DELLE ACQUE

Al. A.2

Norme di sostenibilità idraulica ed ecologica

codice elaborato
102-16PA_norm_Rev00.pdf

data
Aprile 2017

revisione
00

emesso
Dott. for. Cesare Cariolato

verificato
Dott. for. Cesare Cariolato

SOMMARIO

1	LA GESTIONE SOSTENIBILE DEI CORSI D'ACQUA MINORI.....	2
1.1	Premessa	2
1.2	La capacità autodepurativa dei corsi d'acqua	2
1.2.1	Il ruolo della vegetazione riparia.....	4
1.3	Caratteri della vegetazione ripariale	5
2	GESTIONE IDRAULICA E SOSTENIBILITÀ ECOLOGICA DEI CORSI D'ACQUA MINORI	13
2.1	Linee guida generali	13
2.2	Schede operative	14
2.2.1	Interventi di ricostituzione o riqualificazione dei corpi idrici	15
2.2.1.1	Risagomatura del canale – creazione di una banchina.....	15
2.2.1.2	Creazione di pozze in alveo.....	16
2.2.1.3	Microbacini di laminazione.....	17
2.2.1.4	Approfondimento della sezione centrale del canale.	18
2.2.1.5	Impianto e gestione di una copertura arbustiva lungo gli argini.....	19
2.2.1.6	Impianto e gestione di filari arborei lungo gli argini.	20
2.2.1.7	Fasce tampone al margine dei canali	21
2.2.2	Interventi di gestione - manutenzione ordinaria o straordinaria	22
2.2.2.1	Rimozione selettiva delle piante acquatiche per permettere la ricolonizzazione delle sponde - modalità 1	22
2.2.2.2	Rimozione selettiva delle piante acquatiche per permettere la ricolonizzazione delle sponde - modalità 2.....	23
2.2.2.3	Rimozione selettiva delle piante acquatiche per permettere la ricolonizzazione delle sponde - modalità 3.....	24
2.2.2.4	Rimozione selettiva delle piante acquatiche e pulizia del fondo con rimozione di sedimenti per permettere la ricolonizzazione delle sponde – modalità 4.....	25
2.2.2.5	Reintroduzione di piante acquatiche a seguito di dragaggio e/o risezionatura dell'alveo	26
2.3	Modalità operative per la manutenzione dei corpi idrici	27
2.3.1	Manutenzione della vegetazione del fondo	28
2.3.2	Manutenzione della vegetazione spondale o arginale	29
2.3.3	Manutenzione della vegetazione arbustivo arborea.....	30
2.3.4	Controllo delle specie alloctone invasive	31
2.3.4.1	Ailanto (Ailanthus altissima).....	31
2.3.4.2	Nutria (Myocastor coypus).....	32
2.3.4.3	Tartaruga dalle orecchie rosse (Trachemys scripta elegans)	33
2.3.4.4	Gambero rosso della Louisiana (Procambarus clarkii)	34

1 LA GESTIONE SOSTENIBILE DEI CORSI D'ACQUA MINORI

1.1 *Premessa*

Con l'emanazione del Decreto legislativo 152/99 e della direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE è stato fortemente modificato il quadro legislativo di riferimento per le politiche di tutela e di uso sostenibile delle risorse idriche.

Scopo delle due norme è istituire un quadro condiviso a livello europeo per l'attuazione di una politica sostenibile a lungo termine **di uso e di protezione** per tutte le acque interne, per le acque di transizione e per le acque marino costiere.

Le politiche a tutela della risorsa idrica, con la nuova disciplina nazionale e comunitaria, si devono porre come obiettivo, non più quello di garantire il "controllo puntuale allo scarico di parametri per lo più chimico-fisici", che caratterizzava la legge 319/76, ma quello di garantire la capacità autodepurativa naturale dell'acqua attraverso la tutela integrata dei corpi idrici in quantità e qualità.

1.2 *La capacità autodepurativa dei corsi d'acqua*

Il corso d'acqua è un sistema complesso che comprende l'acqua, ma anche tutta una serie di habitat e di popolamenti biologici come organismi acquatici (batteri, alghe, larve di insetti, crostacei, molluschi, pesci), vertebrati terrestri (rettili, mammiferi e uccelli), formazioni vegetali acquatiche e terrestri. Il corso d'acqua allo stato naturale, attraversa e crea molteplici habitat che ospitano un gran numero di specie viventi: questa diversità ambientale e biodiversità sono le condizioni essenziali perché un corso d'acqua possa mantenere il proprio equilibrio e svolgere al meglio tutte le sue funzioni.

Una delle funzioni più importanti è senz'altro rappresentata dal potere autodepurante del fiume, il meccanismo attraverso cui microrganismi, macroinvertebrati e vertebrati demoliscono i rifiuti organici di origine naturale o antropica immessi nelle acque.

Ciascun organismo dell'idrosistema ha una specifica funzione contribuendo al meccanismo di autodepurazione del fiume, infatti la sostanza organica di origine naturale o antropica che raggiunge un corso d'acqua, subisce una degradazione ad opera di una serie di sistemi depuranti sostenuti dalle comunità biologiche che sussistono nello stesso idrosistema

Tabella I. I tre sistemi depuranti dei corsi d'acqua allo stato naturale

I TRE SISTEMI DEPURANTI DEI SISTEMI FLUVIALI	
Comunità microscopica I° sistema depurante	Batteri, funghi, ciliati, microalghe, amebe, nematodi ecc. Formano il periphyton, la sottile pellicola biologica scivolosa che riveste i ciottoli del fiume
Macroinvertebrati II° sistema depurante	Crostacei, molluschi, vermi, larve di insetti
III° sistema depurante Vertebrati	Anfibi, pesci, rettili, uccelli e mammiferi

Va poi ricordata la funzione depurante che esercita l'ambiente terrestre limitrofo al corso d'acqua, la cui integrità condiziona l'efficienza dei primi tre sistemi depuranti. Le fasce di vegetazione riparia oltre a costituire degli habitat per le comunità biologiche del fiume svolgono un'importante azione di filtraggio meccanico e biologico.

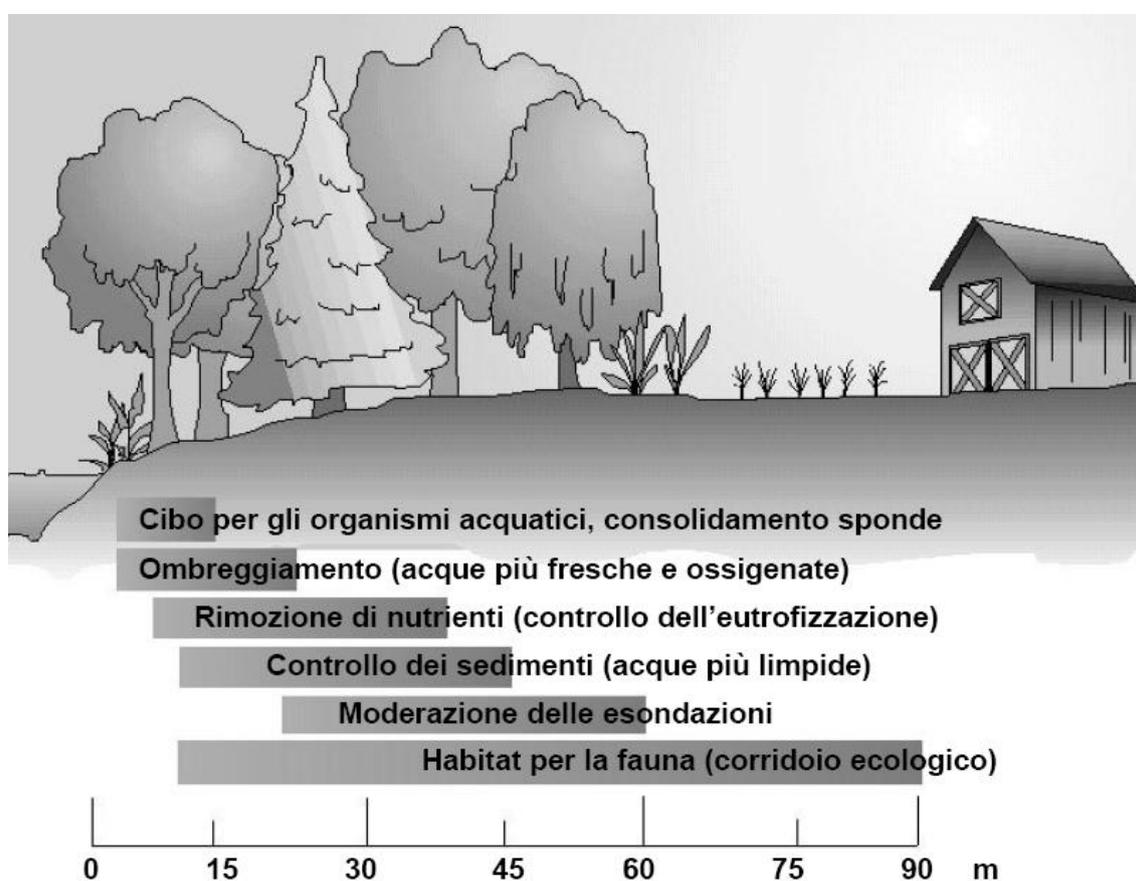
L'immissione nei corsi d'acqua di sostanze di origine civile, industriale e agricola (sostanze organiche e inorganiche ad effetto fertilizzante), ha causato un'alterazione dei sistemi depuranti fluviali.

1.2.1 Il ruolo della vegetazione riparia

La vegetazione riparia svolge un'azione di filtro meccanico e biologico, intercettando le acque di deflusso superficiale, ne rallenta la velocità, inducendo la sedimentazione del carico solido e degli inquinanti ad esso legati, combatte l'eutrofizzazione fluviale rimuovendo il fosforo legato alle particelle argillose sedimentate e l'azoto tramite i processi di denitrificazione a carico dei batteri azotofissatori.

Figura 1 Funzioni svolte dalle fasce di vegetazione riparia, in relazione alla loro ampiezza.

[U.S. Dept. of Agriculture and U.S. Environmental Protection Agency, 1997].



1.3 **Caratteri della vegetazione ripariale**

Le formazioni caratteristiche degli ambienti ripariali del sistema delle rogge e dei corsi d'acqua minori sono alquanto diversificate: territorialmente si alternano infatti formazioni rappresentate dai saliceti sia arbustivi che arborei, spesso associati ai pioppi (*Populus alba*, *Populus nigra*) e dagli alneti di ontano nero (*Alnus glutinosa*) a formazioni di specie alloctone impoverite anche nello strato arbustivo.

In molti casi le formazioni, si presentano come aspetti relittuali, degradati dall'ingresso di specie esotiche anche invasive (*Robinia pseudoacacia*).

Numerosi sono le formazioni in cui il platano (*Platanus hybrida*) è prevalente: piantato frequentemente in passato, esso si rinnova spontaneamente e concorre alle cenosi miste con l'ontano nero, il salice bianco e l'olmo campestre.

I saliceti mantengono una loro fisionomia riconoscibile laddove si presentano come filari gestiti tradizionalmente a capitozza.

Per meglio caratterizzare le formazioni ripariali sono stati svolti dei sopralluoghi per qualificare le formazioni arbustivo – arboree, di tipo lineare (siepi o filari) presenti attualmente lungo i corsi d'acqua dell'area di indagine.

I sopralluoghi hanno interessato alcune stazioni ritenute rappresentative delle principali tipologie di tali formazioni.

In generale si osserva un impoverimento specifico e strutturale passando dal settore settentrionale del territorio comunale a quello centro meridionale, come si evince anche dalla distribuzione delle stazioni che si trovano tutte a nord dell'asse ferroviario Milano-Venezia. Alla semplificazione ha senz'altro concorso lo sviluppo urbano ed infrastrutturale che ha modificato la matrice territoriale rurale e con essa il corteggio arboreo ed arbustivo dei corpi idrici minori.

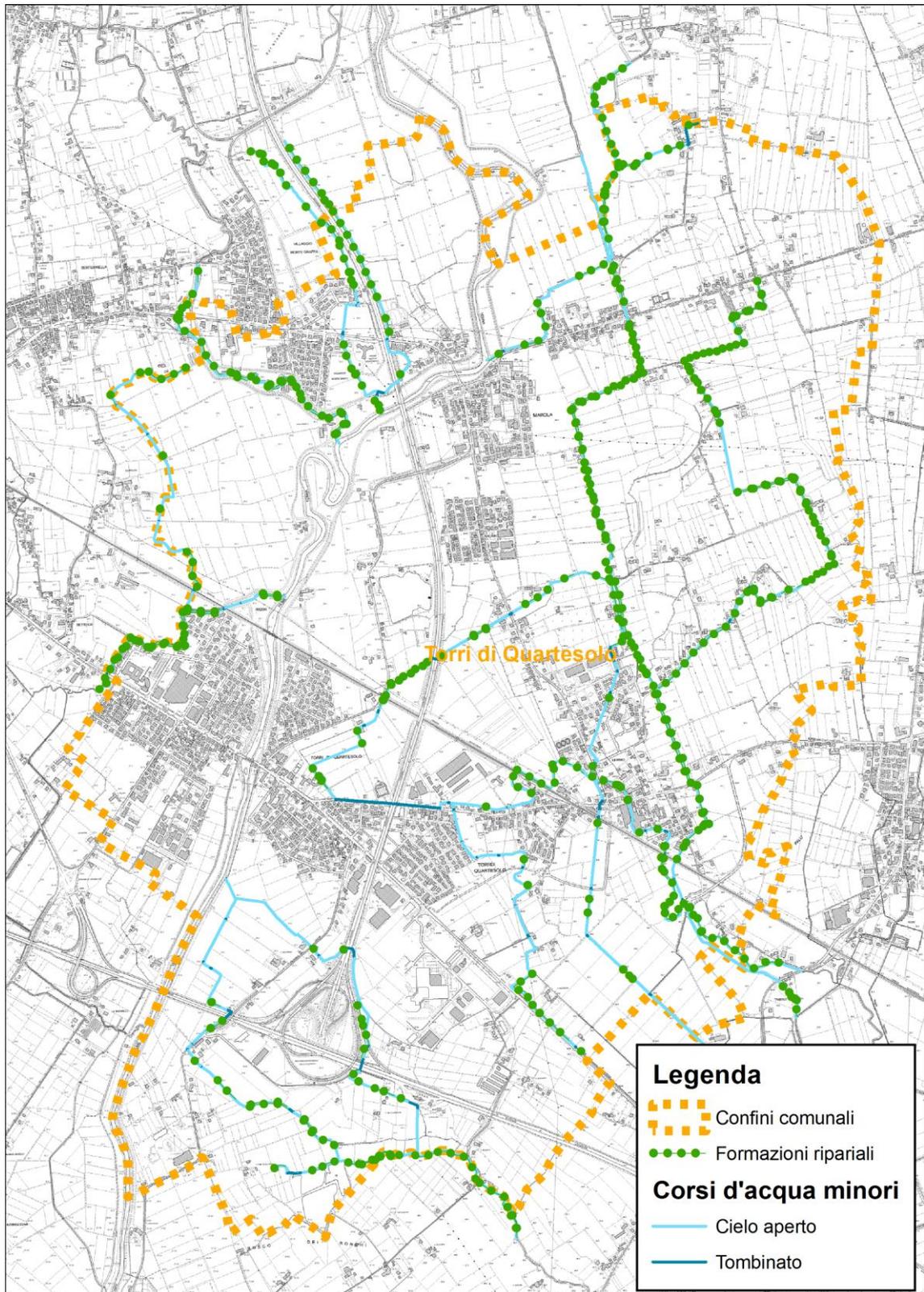
In generale si osserva anche una estrema semplificazione ed impoverimento della vegetazione acquatica e ripariale che in parte è il risultato di un regime idraulico incostante in parte dalla pesante alterazione antropica.

In generale si può affermare come sia la vegetazione ripariale in senso lato sia oggi molto lontana dallo status potenziale come può dirsi della vegetazione acquatica.

Figura 2 Ubicazione delle stazioni rilevate



Figura 3 Carta delle formazioni ripariali dei corsi d'acqua minori



Stazione 1

La stazione è ubicata lungo la roggia Tribolo poco a valle del ponte su Strada Ca' Balbi.

In questo tratto la roggia Tribolo è caratterizzata da acque correnti con presenza di vegetazione acquatica (*Potamogeton sp.*, *Nuphar luteum*).

La formazione arborea, presente in questo tratto su entrambe le sponde della roggia, presenta una altezza media di 6-8 metri. Nello strato arboreo sono presenti *Salix alba*, *Robinia pseudoacacia*, *Platanus hybrida*, *Acer campestre*; nello strato arbustivo è presente *Sambucus nigra*.

Sui rilevati arginali è presente una vegetazione prativa soggetta a sfalcio.



Stazione 2

La seconda stazione è situata lungo la roggia Tergola a Est dell'abitato di Marola, lungo via Altire. La roggia in questo tratto presenta acque debolmente correnti. La vegetazione arborea si presenta abbastanza continua sulle due sponde costituendo una vegetazione "a galleria". L'altezza delle chiome è di circa 6-8 m.

Lo strato arboreo è composto da *Robinia pseudoacacia*, prevalente in destra idrografica, e da *Platanus hybrida* in sponda sinistra. Nello strato arbustivo è presente il sambuco nero (*Sambucus nigra*) e la sambuchella (*Sambucus ebulus*).



102-16PA_BUONE PRATICHE AGRARIE REV00.DOC

Stazione 3

La terza stazione è posta lungo la roggia Moneghina laddove questa si affianca a via Altire in corrispondenza di una curva.

Le acque della roggia sono mediamente correnti. E' presente un doppio filare di platano (*Platanus hybrida*) gestito a capitozza, con presenza subordinata di ontano (*Alnus glutinosa*) e gelso (*Morus sp.*).

Nello strato erbaceo sono presenti tra le altre *Mentha acquatica*, *Polygonum hydropiper*, *Carex sp.*, *Urtica dioica*.



Stazione 4

La successiva stazione è ubicata lungo la roggia di cui alla precedente stazione, circa 1 km più a valle, in loc. Pila di Lerino.

E' presente un doppio filare di platano (*Platanus hybrida*) e salice bianco (*Salix alba*) gestito a capitozza con ceduzione ogni 4 anni.

La vegetazione erbacea è stata recentemente oggetto di un intervento di manutenzione da parte del Consorzio di Bonifica.



Stazione 5

La stazione 5 è posta nei pressi del ponte sulla roggia Tergola lungo via Altire nei pressi dell'abitato di Lerino. In questo tratto la roggia Tergola è caratterizzata da acque correnti con presenza di vegetazione acquatica (*Potamogeton sp.*, *Nuphar luteum*).

Anche in questo caso si riscontra una copertura arbustivo – arborea su entrambe le sponde della roggia, a formare una copertura “a galleria”.

Nello strato arboreo sono presenti robinia (*Robinia pseudoacacia*), platano (*Platanus hybrida*), gelso (*Morus sp.*), ciliegio (*Prunus avium*), olmo (*Ulmus minor*).

Nello strato arbustivo è presente una buona biodiversità specifica con biancospino (*Crataegus monogyna*), frangola (*Rhamnus frangula*), sambuco nero (*Sambucus nigra*), sanguinello (*Cornus sanguinea*).



2 GESTIONE IDRAULICA E SOSTENIBILITÀ ECOLOGICA DEI CORSI D'ACQUA MINORI

2.1 *Linee guida generali*

Si riportano di seguito le linee guida generali per la gestione ordinaria delle scoline, dei fossi e dei capofossi:

- preservare alcuni tratti di canale dal dragaggio, dove il rischio idraulico lo consente;
- limitare di movimentare il fondo dei fossi e dei capofossi, ai casi strettamente necessari al ripristino delle condizioni di sicurezza idraulica, per non creare fenomeni di scalzamento delle sponde e preservare la zona iporreica del corso d'acqua, dove avviene la trasformazione dei nutrienti;
- favorire la meandrazione della corrente tramite un taglio diversificato della vegetazione al fine di creare microhabitat e favorire la biodiversità;
- evitare assolutamente l'abbruciamento della vegetazione ripariale;
- raccogliere la vegetazione sfalciata entro 12 ore dal taglio al fine di evitare il rilascio dei nutrienti presenti nei tessuti vegetali nel corso d'acqua;
- mantenere tratti di fosso non sfalciati in modo da consentire la presenza di biocenosi diversificate in grado di colonizzare rapidamente le parti tagliate (es. effettuare sfalcio su una sola sponda o sulle due sponde a tratti alterni);
- scegliere il periodo più idoneo per l'effettuazione degli interventi: al fine di rispettare il periodo riproduttivo della fauna ittica, oltre che di gran parte della macrofauna terrestre, il periodo migliore per procedere al taglio della vegetazione acquatica è tra agosto e marzo, con preferenza per il periodo autunnale si veda in proposito il prospetto riportato alla pagina seguente;
- lasciare una fascia di vegetazione al piede della sponda per proteggere la stessa dall'azione potenzialmente erosiva della corrente
- la gestione agricola deve garantire una fascia di rispetto di almeno 5 m lungo i canali principali (rif. D.M. 27417 del 22.12.2011); in tale fascia non dovranno essere impiegati diserbanti per il controllo della vegetazione.
- utilizzare macchinari idonei a basso impatto ambientale;

2.2 Schede operative

Di seguito sono riportate alcune schede operative relative ad interventi di ricostituzione – riqualificazione di corsi d’acqua di pianura che sono adattate alle condizioni locali ma in gran parte tratte da Buisson, R. S. K., Wade, P. M., Cathcart, R. L., Hemmings, S. M., Manning, C. J. & Mayer, L. (2008). The Drainage Channel Biodiversity Manual: Integrating Wildlife and Flood Risk Management. Association of Drainage Authorities and Natural England, Peterborough.

Figura 2-1. Cicli biologici (giallo) e periodi di esecuzione degli interventi (rosso)

(da Piano di Gestione della ZPS IT3260017 Colli Euganei - Monte Lozzo - Monte Ricco)

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
					Sviluppo idrofite						
Riproduzione invertebrati/insetti											
		Riproduzione Ciprinidi ed altri									
		Nidificazione e riproduzione fauna terrestre									
Manutenzione della vegetazione in ambito fluviale								Manutenzione della vegetazione in ambito fluviale			
Lavori in alveo nelle zone a Ciprinidi								Lavori in alveo nelle zone a Ciprinidi			
Sfalcio delle elofite								Sfalcio delle elofite			
Semina di specie erbacee											
Sfalcio specie erbacee											
Sistemazione di talee/margotte di specie legnose									Sistemazione di talee/margotte di specie legnose		
		Piantagione specie legnose								Piantagione specie legnose	
Potature specie legnose									Potature specie legnose		

2.2.1 Interventi di ricostituzione o riqualificazione dei corpi idrici

2.2.1.1 Risagomatura del canale – creazione di una banchina

Dimensioni del corpo idrico: fossi e capofossi

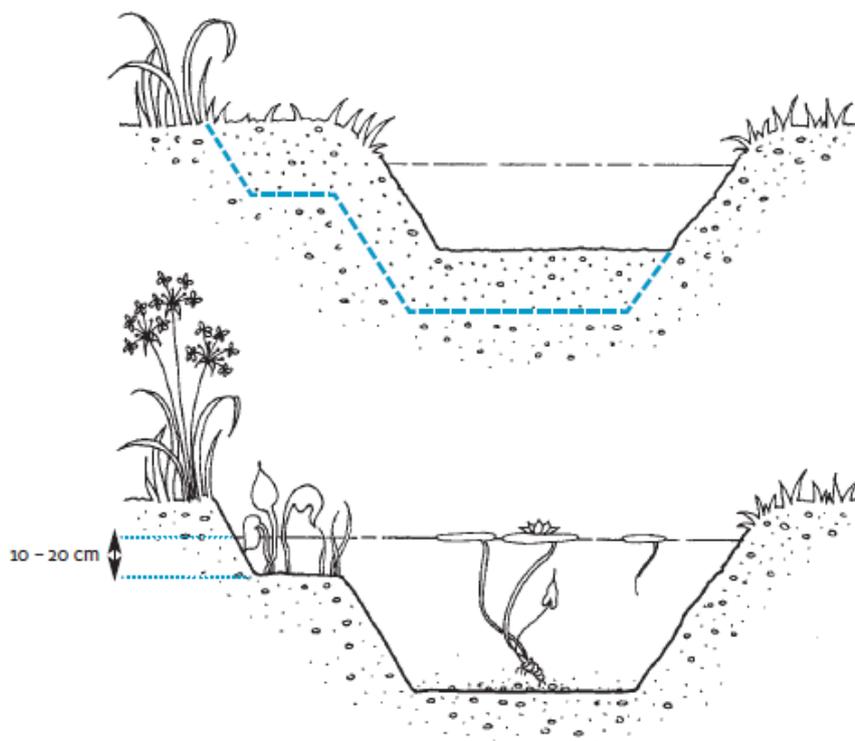
Descrizione dell'intervento: riprofilatura del fosso con creazione di una banchina costantemente imbibita o alternativamente sommersa dall'acqua per consentire l'affermazione della vegetazione del cariceto.

Scopo: consentire l'affermazione di una fascia di vegetazione.

Metodo: riprofilatura complessiva lungo tutta la lunghezza di una sponda od alternativamente lungo le due sponde. La rivegetazione può avvenire per impianto di piantine o, nei casi più favorevoli, in presenza di aree donatrici a monte per disseminazione naturali dei propaguli.

Vantaggi per la conservazione: si ricostituisce la seriazione vegetazionale permettendo la presenza costante della fauna vertebrata ed invertebrata associata (pesci, libellule ecc),

Effetti sull'efficienza idraulica: viene mantenuta aperta la sezione libera del fosso consentendo di aumentarne la sezione e la capacità di invaso.



2.2.1.2 Creazione di pozze in alveo

Dimensioni del corpo idrico: profondità > 2 metri

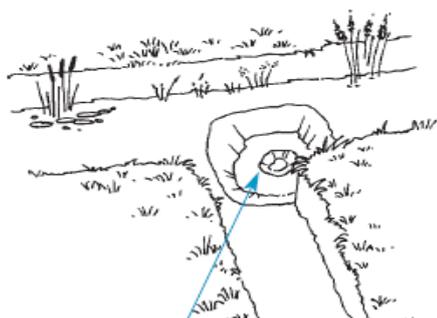
Descrizione dell'intervento: vanno ricavate delle pozze all'incrocio tra fossi e capofossi di in modo da approfondire il letto del canale di minori dimensioni che durante la stagione estiva può essere in asciutta.

Scopo: consentire il mantenimento di acqua più profonda anche in corsi d'acqua minori

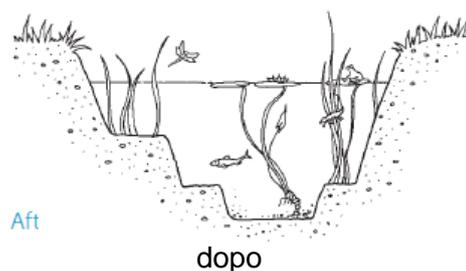
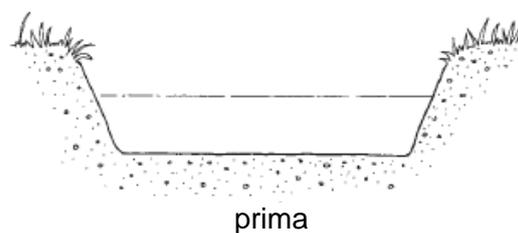
Metodo: si opera con escavatore all'intersezione dei canali realizzando profili con profondità differenti.

Vantaggi per la conservazione: viene a crearsi una zona di rifugio per anfibi, pesci ed invertebrati in canali a rischio di prosciugamento estivo. Queste zone possono costituire elementi di mantenimento e diffusione delle specie più esigenti.

Effetti sull'efficienza idraulica: queste zone possono fungere da microbacini di laminazione aumentando la capacità ricettiva della rete idraulica



Realizzazione di una pozza all'intersezione dei canali mediante approfondimento del fondo



2.2.1.3 *Microbacini di laminazione.*

Dimensioni del corpo idrico: Tutti i corsi d'acqua in cui un aumento della capacità di invaso delle acque è fattibile e potrebbe contribuire a ridurre il rischio di inondazioni a valle.

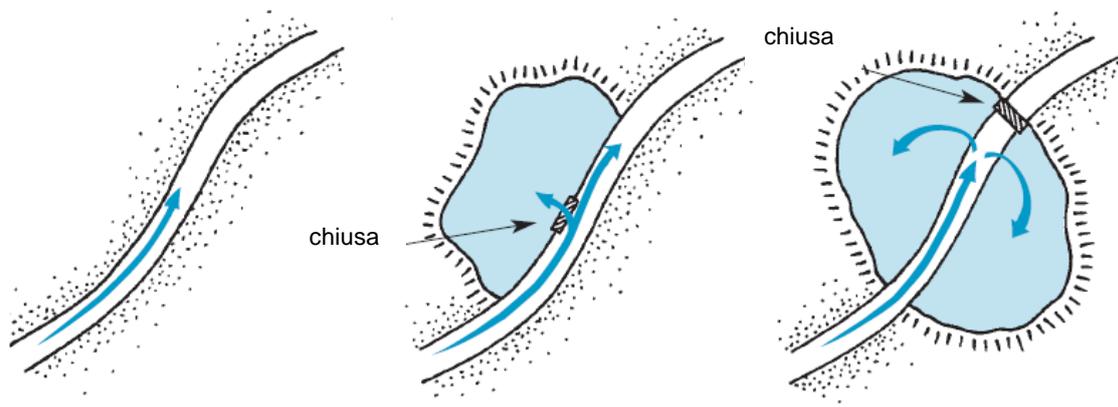
Descrizione dell'intervento: va realizzata una zona umida mediante escavazione o arginatura di un'area adiacente al corso d'acqua; essa viene alimentata mediante una paratia o altro strumento di controllo dei livelli o, in alternativa, realizzando direttamente l'area per sbarramento ed allagamento lungo il corso d'acqua. In tempi di magra l'area di invaso deve essere in grado di mantenere un livello minimale acqua per consentire il mantenimento della zona umida.

Scopo: realizzazione di una zona di invaso temporaneo in grado di prevenire le inondazioni a valle.

Metodo: identificazione del sito idoneo dove l'accumulo di acqua in condizioni di piena potrà ridurre le probabilità di inondazioni a valle. Creazione un'area in scavo o arginata con ingresso adatto e posa di strutture di controllo per consentire il deflusso dopo la piena mantenendo un adeguato livello dell'acqua.

Vantaggi per la conservazione: realizzazione di un ambiente umido utile all'avifauna, all'erpetofauna ed alla vegetazione.

Effetti sull'efficienza idraulica: effetti di laminazione delle piene; è un sistema applicabile sia agli ambienti rurali che urbani, in questi ultimi può avere anche una funzione estetico-ricreativa.



2.2.1.4 Approfondimento della sezione centrale del canale.

Dimensioni del corpo idrico: tutti i corsi d'acqua con caratteri di eutrofia e acque poco o nulla veloci con sufficiente volume di invaso.

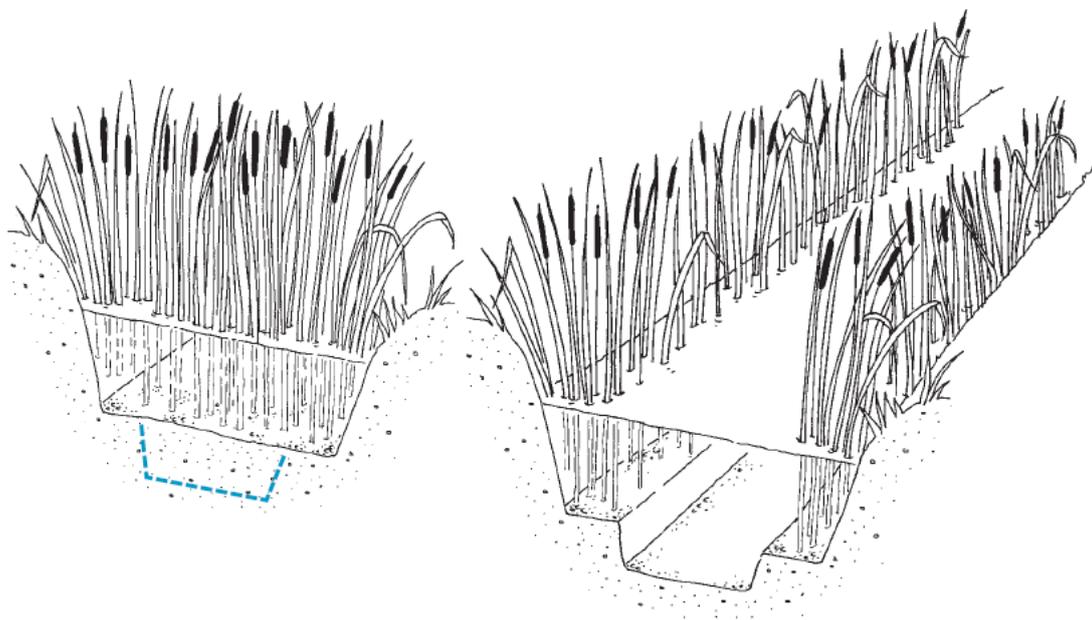
Descrizione dell'intervento: creazione di un canale centrale più profondo in modo tale da sfavorire e contenere lo sviluppo delle macrofite radicate emergenti (cannuccia e typha).

Scopo: mantenimento della portata di un corso d'acqua rallentando la velocità di colonizzazione della porzione centrale del canale da parte delle macrofite emergenti .

Metodo: approfondimento del fondo del canale; l'approfondimento centrale comporta la creazione di banchine laterali che possono essere sommerse completamente in funzione dei livelli idraulici del canale. Rispetto all'uso di erbicidi o tagli di contenimento questa tecnica consente un controllo più naturale con incremento della biodiversità.

Vantaggi per la conservazione: mantiene la continuità della vegetazione lungo i lati del corso d'acqua, offre potenziali siti di deposizione delle uova per i pesci, mantiene un ambiente idoneo agli invertebrati.

Effetti sull'efficienza idraulica: si riducono le necessità di interventi di manutenzione.



2.2.1.5 Impianto e gestione di una copertura arbustiva lungo gli argini.

Dimensioni del corpo idrico: solamente applicabile in canali con larghezza > 5 metri e con corrente moderata.

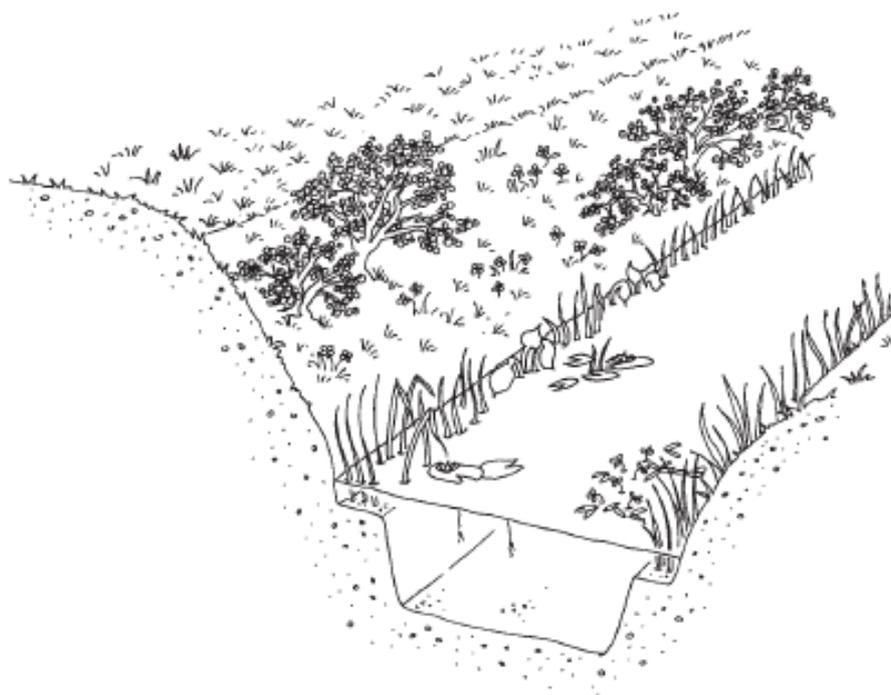
Descrizione dell'intervento: impianto di densi gruppi di arbusti bassi.

Scopo: contrasto alla diffusione di specie invasive come buddleia, acero negundo, robinia ecc, realizzazione di un ambiente favorevole la fauna e la flora selvatica.

Metodo: impianto di specie arbustive autoctone (prugnolo, sanguinello, pallon di maggio, frangola ecc) mediante tecniche speditive e uso di pacciamatura organica (dischi pacciamanti).

Vantaggi per la conservazione: le macchie arbustive sono preziose come habitat terrestre per gli anfibi, favoriscono i mammiferi come la volpe e il tasso, infine costituiscono aree di rifugio e nidificazione per gli uccelli acquatici e numerosi passeriformi.

Effetti sull'efficienza idraulica: la presenza di arbusti può comportare una riduzione della capacità idraulica del corso e pertanto essi vanno collocati al di sopra del limite della massima piena o in situazioni per le quali la capacità idraulica del corpo idrico è assicurata. Richiedono una manutenzione con taglio a raso degli arbusti con cadenza poliennale ed asporto della ramaglia. Questo intervento va pertanto attentamente valutato.



2.2.1.6 Impianto e gestione di filari arborei lungo gli argini.

Dimensioni del corpo idrico: nessuna limitazione

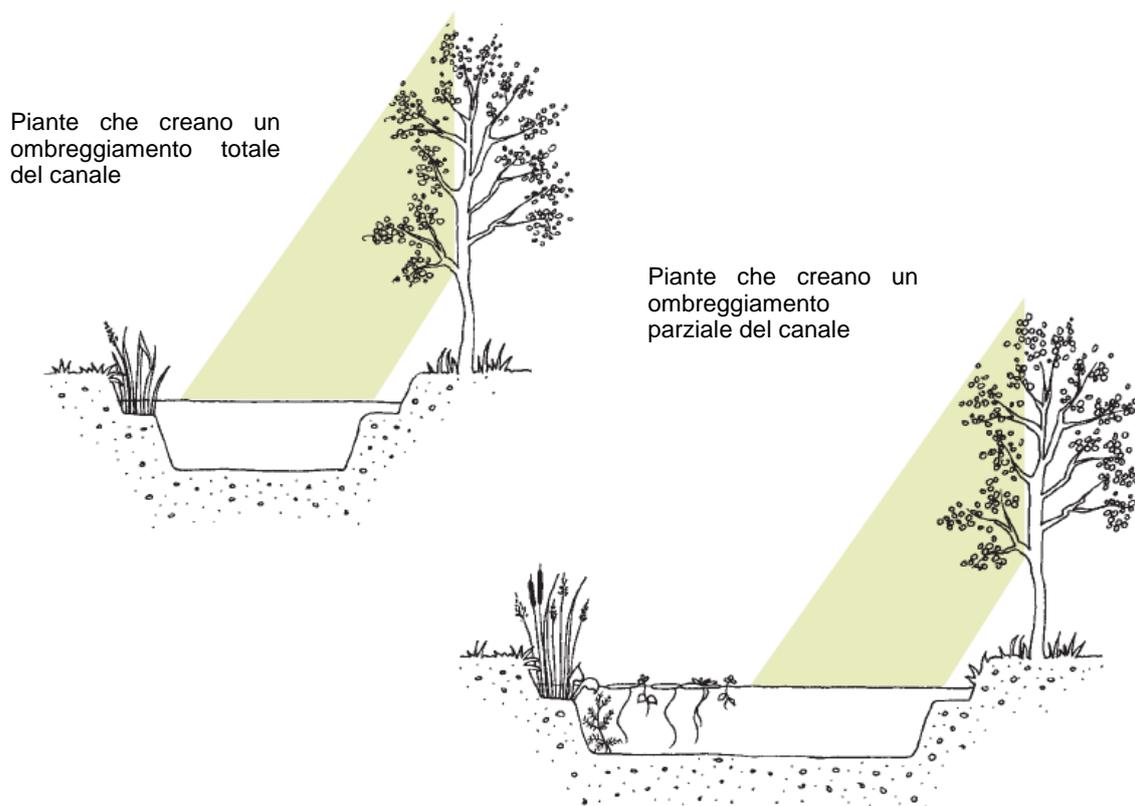
Descrizione dell'intervento: impianto di alberi lungo il margine del canale o ad una distanza definita.

Scopo: riduzione della crescita della vegetazione nel canale o lungo i margini attraverso l'ombreggiatura, riducendo in tal modo il trasporto di materiale vegetale durante le piene.

Metodo: impianto di specie arboree governate a ceduo o ad alto fusto mediante tecniche speditive e pacciamatura organica (dischi pacciamanti).

Vantaggi per la conservazione: gli alberi lungo i corsi d'acqua, diventano luoghi di alimentazione e nidificazione per numerose specie contribuendo ad aumentare la biodiversità.

Effetti sull'efficienza idraulica: la presenza degli alberi aumenta l'ombreggiatura e pertanto riduce la crescita della vegetazione e quindi la necessità di una manutenzione annuale. Vanno valutate con attenzione le situazioni nelle quali poter operare con gli impianti



2.2.1.7 Fasce tampone al margine dei canali

Dimensioni del corpo idrico: nessuna limitazione.

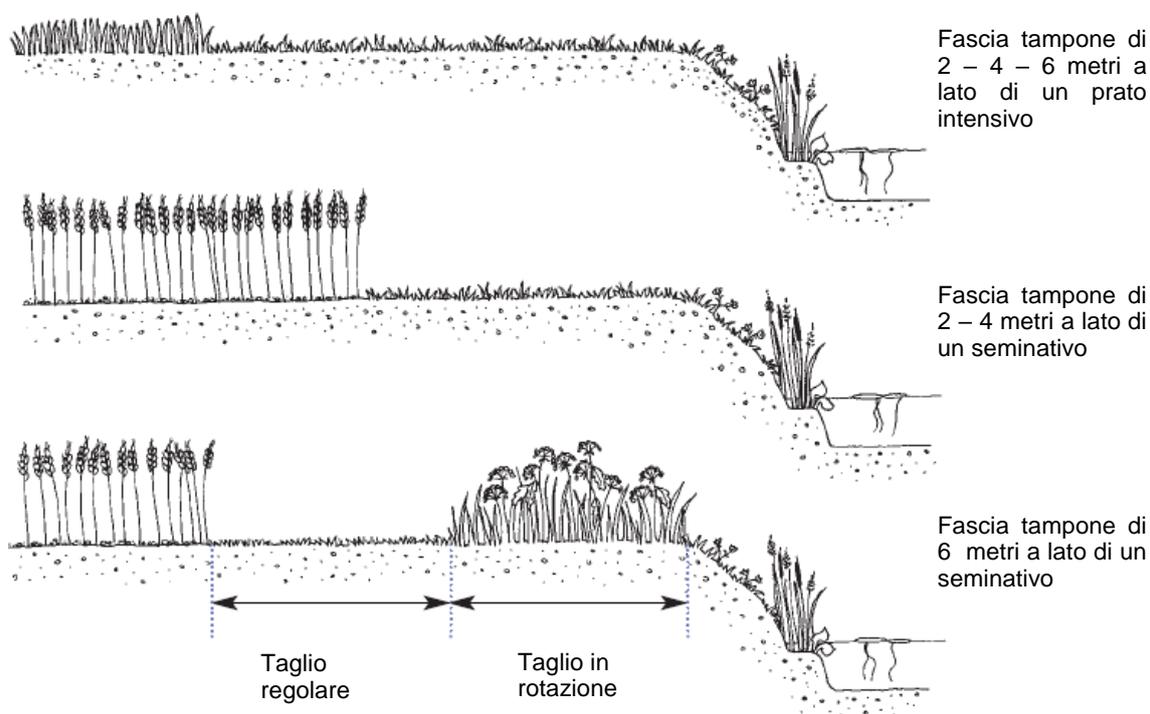
Descrizione dell'intervento: realizzazione di fascia tampone al margine del canale.

Scopo: queste soluzioni perseguono numerose finalità quali la stabilità a lungo termine dell'argine, la protezione degli habitat umidi del canale, la creazione di habitat aggiuntivi finanziabili con le misure agroambientali, la riduzione degli inquinanti di origine agricola.

Metodo: la realizzazione di queste fasce va concordata con i proprietari - conduttori mediante interventi mirati di sensibilizzazione / informazione.

Vantaggi per la conservazione: le fasce incolte o con colture a perdere sono di grande interesse per la fauna selvatica (es. zone di pastura per i pulcini). La fascia può costituire luogo di conservazione per specie segetali o ruderali altrimenti depresse dall'impiego dei diserbanti.

Effetti sull'efficienza idraulica: le fasce tampone che si collocano fuori dal canale possono fungere da aree allagabili in caso di eventi eccezionali, inoltre contribuiscono alla stabilità degli argini e possono essere utilizzate come viabilità di servizio per la loro manutenzione



2.2.2 Interventi di gestione - manutenzione ordinaria o straordinaria

2.2.2.1 Rimozione selettiva delle piante acquatiche per permettere la ricolonizzazione delle sponde - modalità 1

Dimensioni del corpo idrico: > 2 metri.

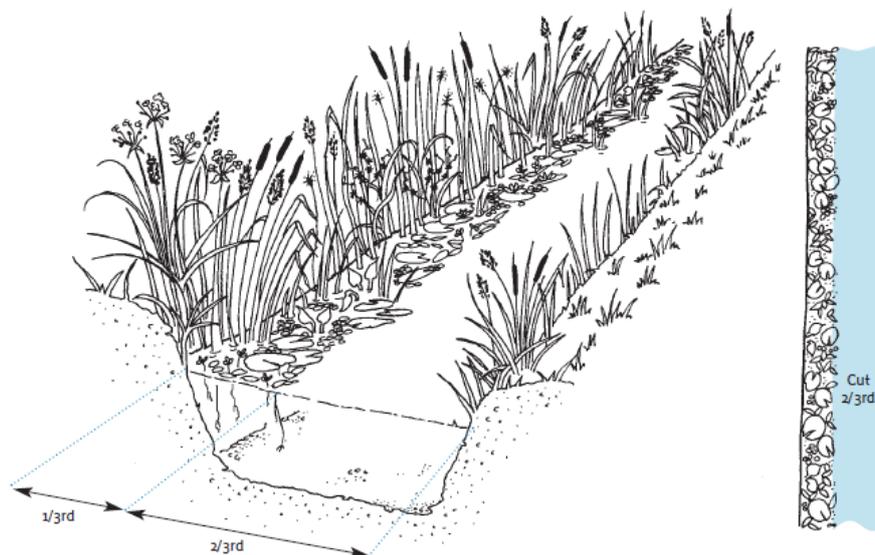
Descrizione dell'intervento: rilascio di una fascia continua di piante acquatiche lungo una delle due sponde per una larghezza non superiore ad $1/3$ della sezione del canale.

Scopo: favorire la fauna e la flora selvatica.

Metodo: taglio di $2/3$ della sezione lasciando $1/3$ indisturbato.

Vantaggi per la conservazione: si mantiene la continuità della comunità vegetazione nel canale permettendo la presenza costante della fauna vertebrata ed invertebrata associata (pesci, libellule ecc), consente inoltre lo sviluppo di una varietà strutturale della vegetazione che migliora le condizioni per la fauna selvatica.

Effetti sull'efficienza idraulica: viene mantenuta aperta la sezione libera del canale consentendo alla corrente di fluire in maniera costante. L'eliminazione della vegetazione per due terzi della larghezza dell'alveo consente già di ottenere un consistente abbassamento del livello idrico, senza compromettere il significato ecologico del sito, mentre intensità di taglio maggiori portano a miglioramenti trascurabili dell'efficienza idraulica



2.2.2.2 Rimozione selettiva delle piante acquatiche per permettere la ricolonizzazione delle sponde - modalità 2.

Dimensioni del corpo idrico: > 2 metri.

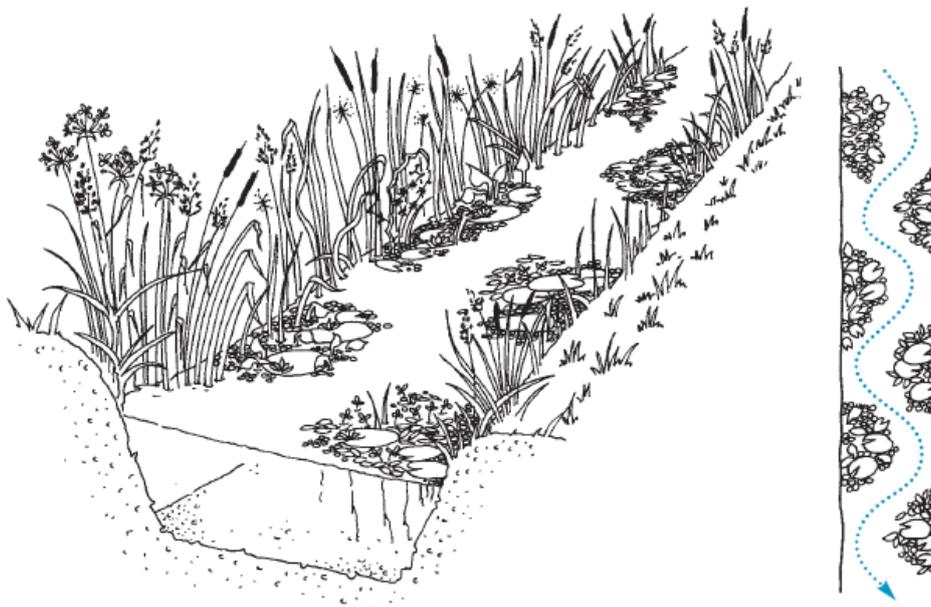
Descrizione dell'intervento: rilascio di macchie di vegetazione su sponde alterne in modo da conferire sinuosità alla corrente.

Scopo: favorire la fauna e la flora selvatica.

Metodo: taglio continuo ma sinuoso della vegetazione lasciandone macchie lungo i lati alterni ponendo attenzione a non erodere gli argini laddove la vegetazione viene rimossa, in particolare lungo la porzione esterna delle curve del canale dove maggiore è la velocità della corrente.

Vantaggi per la conservazione: si mantiene la continuità della comunità vegetazione nel canale permettendo la presenza costante della fauna vertebrata ed invertebrata associata (pesci, libellule ecc), consente inoltre di mantenere una varietà strutturale della vegetazione che migliora le condizioni per la fauna selvatica.

Effetti sull'efficienza idraulica: viene mantenuta aperta la sezione libera del canale; la meandrazione riduce la velocità della corrente .



2.2.2.3 Rimozione selettiva delle piante acquatiche per permettere la ricolonizzazione delle sponde - modalità 3.

Dimensioni del corpo idrico: tutte le dimensioni.

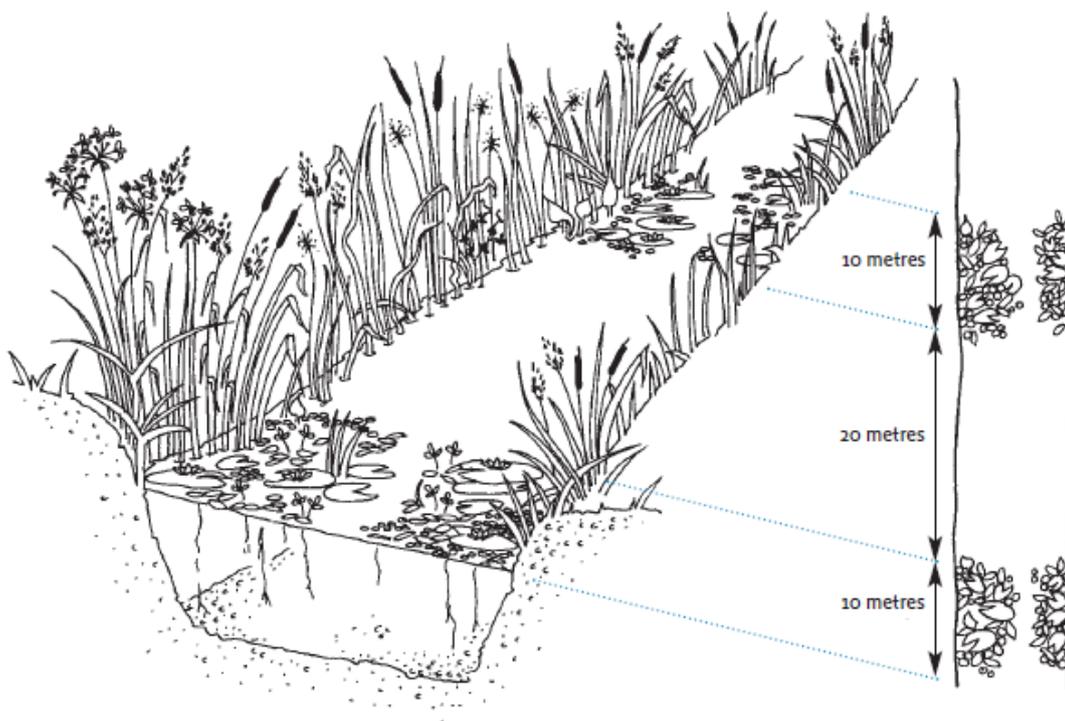
Descrizione dell'intervento: rilascio di macchie di vegetazione ad intervalli regolari.

Scopo: favorire la fauna e la flora selvatica.

Metodo: taglio continuo per tratti della lunghezza di circa 30 metri e rilascio di sezioni intatte di circa 10 m. Questo metodo risulta di più semplice applicazione rispetto ai precedenti.

Vantaggi per la conservazione: si mantiene comunque la continuità della comunità vegetazione nel canale permettendo la presenza costante della fauna vertebrata ed invertebrata associata (pesci, libellule ecc).

Effetti sull'efficienza idraulica: la distribuzione dei nuclei di vegetazione può comportare la riduzione della sezione dell'efficienza idraulica del canale e pertanto questa tecnica va impiegata qualora la sezione del canale sia sufficientemente dimensionata.



2.2.2.4 Rimozione selettiva delle piante acquatiche e pulizia del fondo con rimozione di sedimenti per permettere la ricolonizzazione delle sponde – modalità 4

Dimensioni del corpo idrico: > di 2 m

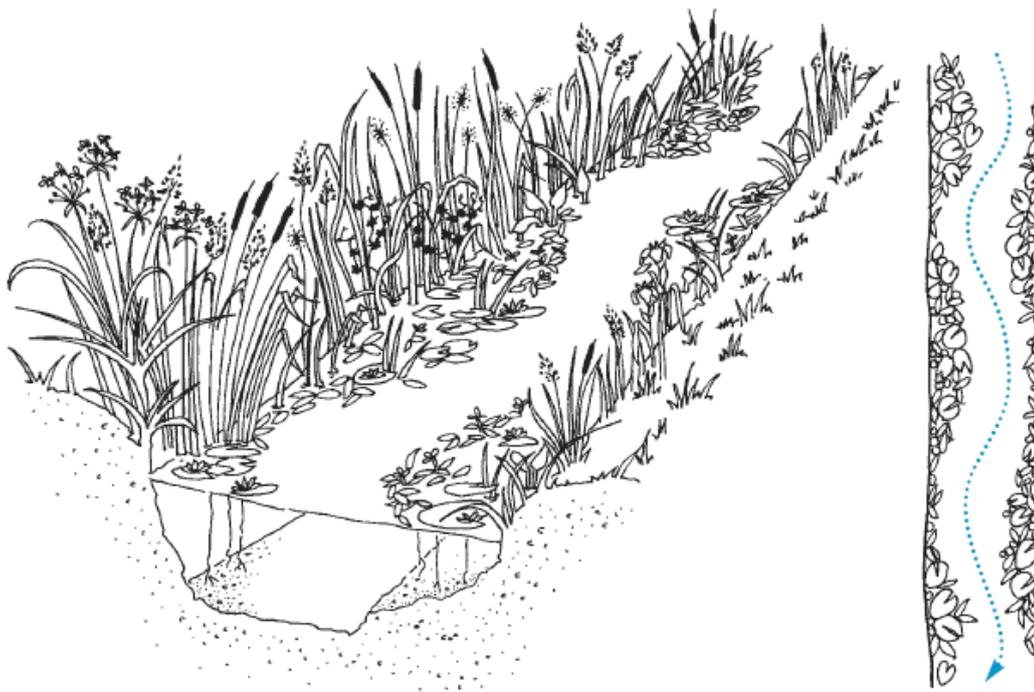
Descrizione dell'intervento: rilascio di macchie di vegetazione alternate e contemporaneo dragaggio del fondo.

Scopo: favorire la fauna e la flora selvatica.

Metodo: rimozione del sedimento e della vegetazione per gruppi alternativamente sulle due sponde creando un canale sinuoso per lo scorrimento della corrente. Questa operazione può accentuare la naturale meandrazione del canale.

Vantaggi per la conservazione: si mantiene comunque la continuità della vegetazione nel canale permettendo la presenza costante della fauna vertebrata ed invertebrata associata (pesci, libellule ecc).

Effetti sull'efficienza idraulica: il canale si mantiene prevalentemente aperto, con un limitato impedimento al trasporto di acqua ma con un sensibile effetto sulla biodiversità rispetto ad un intervento totale sulla sezione. Se il canale ha dimensioni critiche l'intervento di manutenzione può essere condotto più frequentemente.



2.2.2.5 *Reintroduzione di piante acquatiche a seguito di dragaggio e/o risezionatura dell'alveo*

Dimensioni del corpo idrico: per i canali di maggior profondità con livello dell'acqua che viene mantenuto anche durante la stagione di magra.

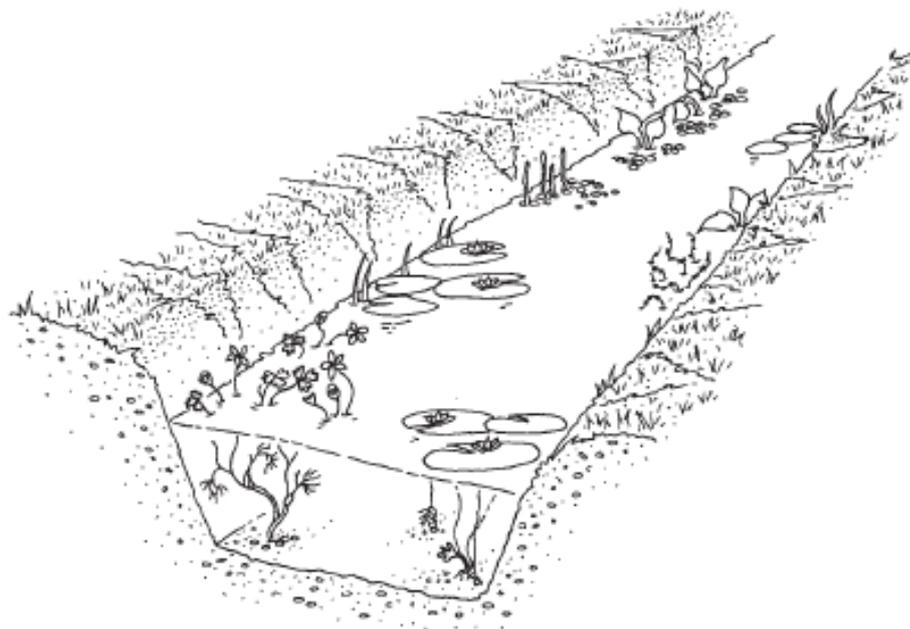
Descrizione dell'intervento: vanno rilasciate o impiantate specie idonee qualora prima dell'intervento queste non fossero presenti o motivi di urgenza di carattere idraulico abbiano impedito l'utilizzo della tecnica precedentemente descritta.

Scopo: favorire la fauna e la flora selvatica. Lo sviluppo di macrofite natanti può favorire la presenza di microinvertebrati che unitamente all'ombreggiamento del canale contrastano la diffusione delle alghe.

Metodo: ricerca di siti donatori e trapianto delle specie o impianto di specie allevate in vivaio specializzato in produzioni di specie locali certificate.

Vantaggi per la conservazione: si ricostruisce la continuità della vegetazione e si contrasta lo sviluppo delle alghe diminuendo la necessità degli interventi di manutenzione.

Effetti sull'efficienza idraulica: il canale si mantiene prevalentemente aperto.



2.3 **Modalità operative per la manutenzione dei corpi idrici**

La manutenzione della vegetazione del fondo è effettuata solitamente sia nei confronti delle piante acquatiche (idrofiti) sia di quelle palustri (elofite); quando la profondità dell'acqua è limitata e costante, si possono infatti formare in alveo densi popolamenti di vegetazione palustre che invadono il canale e oppongono una forte resistenza al deflusso idrico. Il taglio incompleto della vegetazione sul fondo permette generalmente di abbassare in modo consistente il livello idrico e, allo stesso tempo, di mantenere alta la funzionalità ecologica del canale.

I principali interventi di manutenzione per il controllo della vegetazione acquatica e spondale attenti alle peculiarità naturalistiche dei canali possono essere così classificati:

- Manutenzione della vegetazione del fondo
- Manutenzione della vegetazione spondale o arginale

2.3.1 Manutenzione della vegetazione del fondo

Mezzi impiegati:

- barra falciante a doppia lama oscillante, montata sul braccio di un trattore o su motobarca: presenta ridotta velocità di lavoro e richiede il successivo recupero della vegetazione tagliata;
- benna falciante montata su escavatore: consente il taglio ed il contestuale recupero della vegetazione; può asportare materiale dal fondo del canale e causare danni al piede della sponda.

Foto 2-1. Benna falciante in azione (foto Studio Progea)



Foto 2-2. Benna falciante, particolare



2.3.2 Manutenzione della vegetazione spondale o arginale

La necessità di procedere ad una manutenzione della vegetazione spondale o arginale deriva dalla opportunità di limitare l'accumulo della lettiera ed evitare lo sviluppo della vegetazione arbustiva. E' comunque auspicabile mantenere una fascia di vegetazione palustre al piede della sponda, eventualmente provvedendo alla sua manutenzione qualora la sua altezza risulti eccessiva.

Mezzi tradizionali:

- Benna falciante;
- Trinciatrice per argini: consente una buona triturazione e distribuzione omogenea della vegetazione sul terreno, ma tende a favorire lo sviluppo di specie rizomatose a rapida crescita (es. sorgo);
- Falciatrice a dischi: utilizzata per lo sfalcio di grandi arginature a scopo fienagione, sarebbe auspicabile il suo utilizzo in quanto favorisce lo sviluppo di un cotico erboso di buona qualità e capacità di consolidamento delle sponde.

Mezzi di più recente concezione:

- Semoventi idrostatici;
- Mezzi anfibi utili per lavorare in tratti di canale altrimenti inaccessibili;
- Ragno, mezzo flessibile dotato di eccellente stabilità.

Foto 2-3. Ragno (fonte: Veneto Agricoltura, 2011)



2.3.3 Manutenzione della vegetazione arbustivo arborea

In linea generale:

- non prelevare più del 30% degli esemplari;
- effettuare il taglio su una sola sponda o sulle due sponde a tratti alterni;
- effettuare il controllo delle specie invasive (Ailanto, Buddleja, ...).

In caso di presenza accertata di Gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*):

- la ceduzione della vegetazione e la rimozione del detrito legnoso devono essere giustificate da effettive condizioni di pericolosità;
- va posta particolare attenzione alle radici presenti nell'alveo, specialmente se di Ontano nero, Salici o Nocciolo, evitando di sradicarle.

2.3.4 Controllo delle specie alloctone invasive

2.3.4.1 Ailanto (*Ailanthus altissima*)

Pianta decidua appartenente alla famiglia delle *Simaroubaceae*, nativa della Cina e naturalizzato in Italia. Cresce rapidamente ed è capace di raggiungere altezze di 15 m in 25 anni, è però poco longevo. Le radici producono una tossina che può inibire le altre specie.

Indicazioni per il controllo:

- evitare il taglio singolo perché esalta la capacità pollonifera e l'aggressività della specie;
- estirpare i giovani semenzali possibilmente con terreno umido per asportare l'intero apparato radicale;
- devitalizzare piante adulte che possono compromettere lo sviluppo di piante autoctone mediante cercinatura e controllo dei ricacci negli anni successivi fino ad esaurire la radice;
- operare trattamenti chimici sul tronco tagliato/ferito. Per avere la massima efficacia gli interventi vanno attuati a fine inverno/inizio primavera o a fine estate (settembre); gli interventi devono seguire di pochi minuti il taglio. Modalità operative:
 - se non sono presenti specie diverse a contatto col tronco, trattamento della porzione esterna del tronco con erbicida (Glyphosate 20%-50%) applicato con pennello, siringa o pennello a spugna antigocciolo;
 - se sono presenti specie diverse, immissione dell'erbicida in fori di diametro 15 mm praticati lungo la parte esterna del tronco.

Figura 2-2. Ailanto



fonte: www.agraria.org

2.3.4.2 Nutria (*Myocastor coypus*)

Grosso roditore originario del Sud America, predilige gli ambienti ad acqua stagnante o a corso lento con abbondante vegetazione ripariale tipici della bassa pianura, ma si adatta anche alle acque correnti dell'alta pianura. Erbivora, le specie più appetite sono la cannuccia palustre, il nannufero, la tifa, i giunchi, i carici etc. D'inverno integra la dieta con radici e rizomi. La nutria esercita un effetto negativo anche sulle comunità ornitiche delle zone umide attraverso sia il disturbo, sia la distruzione dell'ambiente di nidificazione (svasso, tuffetto, mignattino piombato); è documentata anche la predazione di uova di anatidi. Le colture maggiormente danneggiate sono il radicchio, la barbabietola, il mais, il riso. La nutria danneggia inoltre le arginature di scoli e canali attraverso lo scavo di tane profonde anche per oltre 5 metri all'interno del corpo arginale, con cunicoli che si ramificano per circa 10-15 m, determinando un indebolimento in profondità del rilevato arginale. A tal proposito è stato rilevato che in canali con sponde a scarsa inclinazione e ricche di vegetazione naturale la specie non scaverebbe cunicoli ma utilizzerebbe piuttosto piattaforme galleggianti costituite da vegetazione naturale (Tocchetto, 2001).

Indicazioni per il controllo:

- il controllo della specie può essere effettuato tramite abbattimento con arma da fuoco e trappolaggio, quest'ultimo rappresenta il metodo più efficace e, se praticato con assiduità e continuità su ampie superfici di territorio, consente di incidere sensibilmente sul tasso riproduttivo della specie.
- La Provincia di Vicenza sta sperimentando la posa di reti metalliche a protezione delle arginature in alternativa al sistema tradizionale di intervento con pietrame per il rinforzo degli argini indeboliti dalle escavazioni di nutrie, con individuazione delle più efficaci tecniche di ripristino e mitigazione ambientale.

Figura 2-3. Nutria



fonte: <http://it.wikipedia.org>

2.3.4.3 Tartaruga dalle orecchie rosse (*Trachemys scripta elegans*)

È una tartaruga d'acqua dolce originaria degli Stati Uniti, introdotta nel resto del continente americano, in Europa, Asia e Australia. Le tartarughe del genere *Trachemys* sono onnivore. Sono animali particolarmente voraci, i giovani esemplari, di età inferiore ai tre anni, sono prevalentemente carnivori e si nutrono di piccoli invertebrati e vertebrati. La *Trachemys* è inserita nell'elenco mondiale delle 100 specie più invasive.

Dal 24 ottobre 2001 (Regolamento CE 2087/2001) ne sono vietate le importazioni (anche di ibridi) a tutela della tartaruga palustre europea, *Emys orbicularis*.

Figura 2-4. *Trachemys scripta*



fonte: <http://it.wikipedia.org>

2.3.4.4 **Gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*)**

Gambero d'acqua dolce originario delle aree palustri e fluviali degli Stati Uniti centro-meridionali e del Messico nord-orientale. E' attualmente considerato il gambero di fiume più diffuso al mondo grazie alla sua notevole capacità di adattarsi a svariati tipi di habitat acquatici diversi, spesso anche notevolmente inquinati, e alle sue caratteristiche ecologiche che gli consentono di colonizzare e proliferare in poco tempo in nuovi ambienti. Questa specie, onnivora e molto vorace, si nutre di uova di pesci, di anfibi e di insetti acquatici, ma anche di alghe e piante acquatiche, rischiando di annullare la biodiversità. Scava anche profonde tane (fino a 1,5 m) che indeboliscono gli argini di fiumi e canali. In Italia ed in Europa rappresenta una gravissima minaccia per i sempre più rari gamberi nostrani in quanto, oltre a competere meglio dal punto di vista ecologico, è portatore sano di alcune gravi malattie, tra cui la "peste del gambero" (*Aphanomyces astaci*), che non lasciano scampo alle nostre specie.

Indicazioni per il controllo:

- Rimozione meccanica della specie invasiva (con sistemi di cattura selettivi) dalle aree occupate;
- Costruzione di barriere per prevenire la diffusione dei gamberi e divieto di detenzione;
- Riduzione dell'entità delle popolazioni grazie all'impiego di biocidi (che però non sono specifici e rischiano di accumularsi in tutta la catena trofica) o di mezzi biologici, come predatori naturali (per esempio le carpe) o feromoni sessuali, in grado di attrarre i maschi verso il luogo convenuto per la rimozione.

Figura 2-5. *Procambarus clarkii*



fonte: <http://it.wikipedia.org>

Tetti Verdi

Descrizione:

Il sistema dei tetti verdi o di vegetazione ha recentemente visto uno discreto sviluppo sia nell'Europa Centro Settentrionale che negli Stati Uniti. Nel nostro paese questa tecnologia non ha conosciuto ancora una significativa diffusione e solo recentemente si è assistito ad un primo timido interesse anche a livello accademico. Il tetto verde è percepito più come un'area a giardino e che come una superficie drenante che può contribuire a ridurre i picchi di piena.

La tecnologia di tetti verdi consente infatti di sostituire ad una superficie impermeabilizzata una superficie drenante sia per la presenza di un sistema di stoccaggio al di sotto del substrato pedologico sia per l'azione della vegetazione.

La riduzione degli afflussi idrici è stimata per unità di superficie in un range compreso tra il 20% ed il 40%. Inoltre è accertato un miglioramento della coibentazione degli edifici ed un conseguente risparmio energetico. Il risparmio energetico si tradurrà in termini di emissioni di CO₂ (Getter et al 2009) per minori necessità di riscaldamento e soprattutto di raffrescamento (Clark et al 2008; Theodosiou 2003; Gaffin 2005).

Si ha una riduzione del consumo energetico stimabile in una riduzione del 7-10% del consumo energetico durante la stagione invernale e fino al 45% durante la stagione estiva.

Infine contribuirà al miglioramento delle condizioni ecologiche dell'area produttiva oggetto di intervento ed in particolare al patrimonio di biodiversità.

Rispetto ad un tetto normalmente impermeabilizzato il costo è maggiore, dell'ordine di 45€/mq, ma la durata è molto maggiore e fino a 4 volte maggiore.

Va poi considerato come l'intervento possa accedere alle detrazioni fiscali previste per il risparmio energetico termico.

Cunette biodisperdenti (Bioretention swale)

Con il termine inglese di bioswales si intende la realizzazione di cunette o fosse livellari disperdenti che sono inerbite e/o piantumate; queste strutture lineari sono in genere installate all'interno o vicino ad aree pavimentate come i parcheggi o lungo le strade ed i marciapiedi. Esse consentono di laminare le acque meteoriche che possono in parte filtrare in falda, in parte esse ritenute e, nel solo nel caso di piena essere rilasciate nel collettore di scarico fognario.

Sono inoltre particolarmente efficaci nell'intrappolare limo e altre sostanze inquinanti che vengono normalmente rilasciate con il deflusso da superfici impermeabili.

Oltre ad esercitare funzioni idrauliche di laminazione ed infiltrazione costituiscono elementi di arredo urbano incrementando il pregio estetico ed il valore economico dell'area.

Inoltre non va trascurata l'importanza che possono rinvestire per quanto attiene l'incremento della biodiversità anche in ambiente urbano potendo costituire elemento di rifugio sia per specie vegetali autoctone che per specie animali invertebrate e piccoli vertebrati.

Il loro impiego in ambito urbano e con le finalità sopra definite ha trovato impiego soprattutto nei programmi di riqualificazione urbana negli Stati Uniti



Parcheggio con bwaves a Lacey-WA (USA)

Non essendovi standard o norme costruttive di riferimento per la realizzazione di questi interventi ci si avvarrà delle esperienze costruttive statunitensi per le quali è disponibile, in lingua inglese, una dettagliata bibliografia tecnica.

In linea di massima gli standard costruttivi dovranno prevedere: un'ampiezza complessiva compresa tra 3,30 e 4,50 m, una larghezza del fondo di circa 70 cm ed una pendenza delle scarpate di 2:1. Le scarpate andranno inerbite in funzione della profondità con specie autoctone opportunamente individuate. I costi possono stimarsi in (45€/mq *)

- » LID Bioretention Detail – shows the minimum standards for a bioretention swale, with requirements for soil depth and type, maximum slopes, and swale depths.

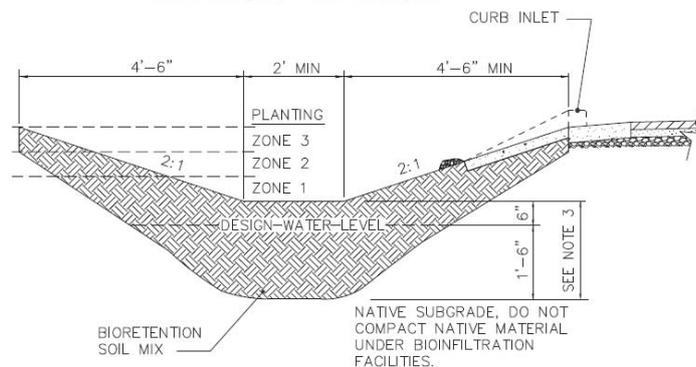


FIGURE 41
typical LID
bioretention detail

B2 Riorganizzazione progettuale del verde

Il verde, anche all'interno delle aree urbane, costituisce un fondamentale elemento di presenza ecologica ed ambientale, che contribuisce in modo sostanziale a mitigare gli effetti di degrado e gli impatti prodotti dalla presenza delle edificazioni e dalle attività dell'uomo oltre a tutelare la biodiversità. Inoltre la presenza del verde contribuisce a regolare gli effetti del microclima cittadino attraverso l'aumento dell'evapotraspirazione, regimando così i picchi termici estivi con una sorta di effetto di "condizionamento" naturale dell'aria che si riflette in una maggior sostenibilità dei consumi energetici.

Gli spazi verdi possono esercitare un effetto sensibile sul clima urbano in particolare sulle temperature estive. Infatti il corredo arboreo in questi ambiti trasforma, mediante la traspirazione, l'acqua assorbita dalle radici in vapore, sottraendo una percentuale rilevante dell'irradiazione solare (come calore di evaporazione) e conseguentemente rinfrescando l'atmosfera. Lo stesso effetto è realizzato per evaporazione dagli specchi d'acqua.

La differenza di temperatura tra la città e gli spazi verdi periurbani determina un flusso di aria più fresca e umida dall'esterno verso l'interno. Tuttavia l'aria proveniente dall'esterno si riscalda rapidamente nel suo percorso attraverso le zone urbanizzate e gli effetti rinfrescanti si avvertono solo nei quartieri periferici. I migliori risultati si ottengono con un sistema a verde continuo che attraverso la città, collegandosi con le zone periurbane rurali, costituisce in tal modo un insieme di corridoi di ventilazione.



Oltre alle funzioni di mitigazione ambientale la presenza di arboree contribuisce a trattenere notevoli quantità di polveri provenienti in particolare dagli impianti a combustione. Il risultato più significativo è rappresentato dalla presenza di alberi di latifoglie che hanno una superficie di contatto rilevante. La pioggia dilavando la polvere la conduce al suolo dove viene trattenuta.

Altra significativo ruolo che la vegetazione arborea ed arbustiva compiono è nel campo della difesa dal rumore soprattutto stradale. Per ogni tipo di materiale con funzioni antiacustiche, importante è la densità. Si deve tendere alla realizzazione di barriere vegetali il più possibile compatte ed alte dato che l'altezza dello schermo condiziona l'angolo della zona d'ombra acustica.

La presenza di filari mono o biplani lungo strade, marciapiedi e piste ciclabili garantisce l'ombra necessaria durante la stagione estiva. Stessa funzione ricercata anche nelle aree a parcheggio per far sì che si eviti il surriscaldamento dei veicoli in sosta.

Nei confronti degli automobilisti, il verde stradale, diminuendo l'eccesso di impressioni visive tipico della città, aumenta l'attenzione e la sicurezza di guida. Si può affermare che ciclisti e pedoni percepiscono maggior sicurezza nella percorrenza di piste separate con alberi e cespugli dalle strade senza il diretto contatto con il traffico di autoveicoli.

B4 Realizzazione di pavimentazioni permeabili (permeable pavement)

E' noto a tutti che la forte urbanizzazione degli ultimi decenni con la conseguente impermeabilizzazione del suolo ha alterato il ciclo idrologico riducendo l'evaporazione del suolo ed aumentando le quantità e velocità del deflusso superficiale.

La gestione sostenibile dei deflussi urbani deve superare l'**approccio tradizionale (conveyance)** che prevede la raccolta, il rapido trasferimento ed il trattamento e privilegiare un **approccio più innovativo (local management)** con il controllo della formazione del deflusso superficiale attraverso sistemi di infiltrazione e subdispersione, tale approccio espande l'efficacia **dell'approccio conservativo (storage)** che mira al convogliamento e temporaneo immagazzinamento tramite vasche di laminazione e di prima pioggia.

L'azione delle pavimentazioni permeabili ben si integra con l'utilizzo dei tetti verdi limitando il deflusso complessivo.

L'impiego di pavimentazioni permeabili è in grado di ridurre o evitare l'impermeabilizzazione del suolo.

In aree esistenti, fortemente impermeabilizzate ed idraulicamente compromesse, la sostituzione di rivestimenti impermeabili come asfalto, calcestruzzo o lastricati con giunti cementati con pavimentazioni permeabili può portare ad una importante "ripermeabilizzazione" del suolo.

Sono utilizzabili diverse tipologie di **pavimentazioni permeabili** con differenti caratteristiche con maggiore efficacia in situazioni con diverse condizioni:

- P1 *Asfalti porosi* e P2 *calcestruzzi drenanti* per strade piazzali parcheggi, piste ciclabili e pedonali, cortili ed aree di deposito;



- P3 cubetti e masselli con fughe inerbite/ghiaia, P4 masselli porosi in calcestruzzo modulare permeabili, P5 grigliati in calcestruzzo inerbiti/ghiaia, P6 sterrati, P7 sterrati inerbiti, P8 prati, il tutto nelle aree accessorie quali parcheggi secondari, aree private di pertinenza, aree pubbliche intercluse.



Asfalti porosi e calcestruzzi drenanti hanno una vita di servizio uguale e maggiore alle pavimentazioni convenzionali ed in funzione alla corretta messa in opera e manutenzione. Essendo composte da aggregati fini questi materiali presentano una rete di fori (16% per asfalti porosi e 15-25% calcestruzzi drenanti) che permette non solo il drenaggio ma consente anche la traspirazione del terreno. A seconda dello spessore e dall'aggiunta di additivi durante la stesura, questo tipo di pavimentazioni è adatta a sopportare sollecitazioni di diversa entità.

Le pavimentazioni inerbite a differenza di quelle non inerbite, se possibili vanno preferite perché consentono una maggiore depurazione delle acque meteoriche.

I costi possono stimarsi in 150 – 200€/mq e con una periodica e corretta manutenzione 0.30 – 1.50€/mq *