

Allegato 6.1

MODALITÀ DI SISTEMAZIONE PER I POLI ESTRATTIVI DI GHIAIA SITUATI NELLE FASCE DI PERTINENZA FLUVIALE DEL FIUME TREBBIA E DEL TORRENTE NURE

La sistemazione finale dei poli estrattivi di ghiaia situati in fasce di pertinenza fluviale deve essere di tipo naturalistico, finalizzata al mantenimento, ampliamento e ricostituzione di zone tampone ripariali (*riparian buffer zones*). Le fasce tampone ricostituite in ambito perifluviale possono svolgere diverse importanti funzioni:

- Fornire ombra per ridurre localmente la temperatura dell'acqua;
- Favorire la deposizione di sedimenti ed altri contaminanti;
- Incrementare la capacità delle rive di filtrare, metabolizzare e bioaccumulare i nutrienti veicolati nella massa d'acqua durante le piene o percolanti dal territorio circostante;
- Stabilizzare le rive con lo sviluppo della vegetazione ripariale;
- Ridurre l'erosione causata da un deflusso superficiale incontrollato;
- Fornire habitat per la fauna selvatica terrestre e l'avifauna;
- Proteggere gli habitat dell'ittiofauna;
- Sostenere le reti alimentari acquatiche;
- Costituire una cintura verde esteticamente piacevole;
- Fornire opportunità per una migliore fruizione degli ambiti fluviali a scopi didattici e ricreativi;
- Favorire la laminazione delle piene.

Sebbene il valore delle zone tampone ripariali sia ampiamente riconosciuto da un punto di vista scientifico, l'individuazione di criteri oggettivi per il loro dimensionamento rimane un percorso non semplice da compiere. D'altra parte la possibilità di coniugare gli interventi di rinaturazione ad attività estrattive pianificate permette di garantire la sostenibilità economica delle azioni progettuali previste, ed è quindi un'occasione da non perdere per realizzare interventi che non potranno che essere il primo passo verso più profondi e completi processi di risanamento dei corsi d'acqua e degli ambiti di pertinenza fluviale.

Per questo motivo si è ritenuto opportuno individuare alcuni requisiti minimi, che la progettazione degli interventi di sistemazione finale dovrà rispettare per garantire il parziale recupero della funzionalità ecologica dei tratti fluviali interessati dagli interventi estrattivi, con esplicito riferimento a quanto riportato nel manuale applicativo dell'Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.), messo a punto dall'ANPA in collaborazione con l'ARPA della Provincia Autonoma di Trento.

Rimandando ogni altro approfondimento sull'I.F.F. e sulle tematiche da esso affrontate al manuale applicativo e alla relativa bibliografia, in questa sede risulta sufficiente rilevare l'importante contributo che tale indice può fornire all'individuazione di corrette modalità di progettazione degli interventi di sistemazione

finale dei poli estrattivi. Con riferimento ai principi fondamentali posti alla base dell'ecologia fluviale e alle specifiche indicazioni riportate dall'I.F.F vengono di seguito individuati alcuni criteri essenziali per la ricostruzione delle fasce tampone in seno agli interventi di sistemazione pianificati, fermo restando che a questo livello di indagine non è necessario scendere in aspetti di dettaglio quanto piuttosto individuare linee guida generali che possano costituire un riferimento univoco per la progettazione.

Criterio 1: dimensionamento della fascia tampone

Al termine degli interventi di sistemazione finale, la fascia tampone dovrà estendersi nel modo più continuo possibile lungo tutto il bordo del polo estrattivo rivolto verso il corso d'acqua. Gli interventi estrattivi dovranno quindi essere orientativamente concentrati nelle porzioni di territorio più vicine al fiume, fermo restando che dovrà essere evitato l'interessamento dei lembi di naturalità eventualmente presenti. In tal modo lo sviluppo longitudinale della fascia tampone ricostruita (ovvero lo sviluppo parallelo all'asse fluviale) dovrà coincidere almeno per l'80% con lo sviluppo longitudinale presentato dal polo estrattivo nel suo lato adiacente al corso d'acqua, senza evidenziare significative interruzioni o discontinuità.

Le dimensioni trasversali minime della fascia tampone (ovvero lo sviluppo perpendicolare all'asse fluviale) sono state identificate in base ai risultati di un'analisi aereofotogrammetrica del territorio provinciale interessato dai bacini del F. Trebbia e del T. Nure.

Per ogni polo l'analisi aereofotogrammetrica ha permesso di individuare:

- 1) L'ampiezza attuale delle zone di pertinenza fluviale (intese come alveo attivo e zone perfluviali, comprendenti rami morti, lanche, zone umide, boschi igrofilii, prati aridi ed aree incolte di varia natura). Tali zone sono state definite misurandone l'estensione tra le due rive opposte del corso d'acqua. Si ritiene opportuno sottolineare che le zone di pertinenza fluviale individuate dalle foto aeree non sempre risultano corrispondere ad ambiti ad elevato valore naturalistico, ma costituiscono comunque ambienti che per la loro vicinanza al fiume sono ad oggi sottratti allo sfruttamento antropico intensivo (che sia di tipo agricolo, industriale od urbano).
- 2) La nuova ampiezza media delle zone di pertinenza fluviale da raggiungere in corrispondenza del polo ad intervento estrattivo ultimato (Tabella 1). Il criterio adottato per il dimensionamento è stato quello di estendere la fascia di pertinenza fluviale, adattandola ai valori massimi di ampiezza rilevati nel tratto fluviale considerato. L'obiettivo è quello di realizzare una Fascia Tampone Aggiuntiva (F.T.A.), che possa assicurare funzionalità al corridoio ecologico, garantendone il potenziamento e la continuità, eliminando le strettoie, ed escludendo definitivamente le attività antropiche più impattanti. Le nuove ampiezze medie indicate in Tabella 1 dovranno essere misurate a partire dai limiti di riferimento individuati nelle Tavole di progetto P2 e P3. In Figura 1 è riportato un esempio esplicativo al fine di consentire un'interpretazione univoca del modello proposto.

Un discorso particolare merita il polo 16, nel quale l'applicazione del modello summenzionato poteva risultare meno efficace a causa della relativa distanza del polo dagli ambiti di pertinenza fluviale. In tal caso si è preso come riferimento il tracciato di progetto della strada provinciale che interesserà l'area di pertinenza del polo in questione. L'intervento estrattivo dovrà essere condotto prevedendo un recupero naturalistico nella porzione di polo situata ad est della strada, secondo le modalità progettuali descritte dai criteri del presente allegato. Nella porzione ad ovest dovranno invece essere applicate le prescrizioni adottate per i poli situati in ambito extrafluviale (si veda a tale proposito l'Allegato 6.4).

In tutti i casi oltre agli elementi progettuali precedentemente descritti dovranno comunque essere rispettate le prescrizioni introdotte all'art. 7 delle Norme tecniche di attuazione, secondo le quali il Piano comunale delle attività estrattive dovrà garantire già nella prima fase interventi di recupero funzionali con una superficie minima di intervento e di sistemazione finale pari a 35 ha per ogni milione di m³ utili estratti.

Bacino di riferimento	Polo estrattivo	Ampiezza media delle zone di pertinenza fluviale da raggiungere in corrispondenza del polo ad interventi estrattivi ultimati
Fiume Trebbia	7	750 m
	8	900 m
	10	900 m
Torrente Nure	13	360 m
	14	360 m
	15	650 m
	16	Ampliamento della fascia perfluviale nella porzione di polo situata ad est della strada provinciale di prossima realizzazione, secondo le modalità progettuali descritte dal presente allegato. Nella porzione ad ovest applicazione delle prescrizioni adottate per i poli situati in ambito extrafluviale (si veda l'Allegato 6.4)
	40	600 m

Tabella 1 - Nuove ampiezze medie delle zone di pertinenza fluviale, da raggiungere in ogni polo ad interventi estrattivi ultimati. I valori numerici riportati dovranno essere misurati a partire dai limiti di riferimento individuati nelle Tavole di progetto P2 e P3.

Criterio 2: espansione della fascia tampone

In alcune condizioni l'ampiezza della fascia tampone definita dal criterio 1 potrà essere espansa. In modo particolare tale accorgimento si renderà necessario per includere in ogni caso nelle zone oggetto dell'intervento le seguenti aree:

- le zone B1 individuate dal PTCP
- ogni zona umida preesistente o altri habitat critici adiacenti alla zona oggetto dell'intervento;
- le scarpate dei terrazzi geomorfologici con pendenza superiore al 25%.

Criterio 3: zonizzazione della fascia tampone

La fascia tampone di nuova costituzione deve essere suddivisa in quattro zone preferibilmente disposte con andamento parallelo o subparallelo all'asse principale del corso d'acqua:

- a) zona a canneto
- b) zona riparia con vegetazione arboreo-arbustiva
- c) zona mesofila di transizione
- d) zona di acque basse ed isole affioranti

La realizzazione degli interventi previsti ai punti a), b) e c) è obbligatoria. La realizzazione degli interventi previsti al punto d) è subordinata alle condizioni esistenti nell'ambito di intervento, in modo particolare alle locali condizioni della falda freatica superficiale.

A sistemazione ultimata le varie zone andranno a costituire la Fascia Tampone Aggiuntiva dimensionata secondo quanto riportato ai precedenti criteri 1 e 2, in modo che $a)+b)+c)+d) = F.T.A.$

a) Zona a canneto: la zona a canneto (costituita prevalentemente da specie dei generi *Typha*, *Phragmites*, *Scirpus* e *Carex*) dovrà svilupparsi per almeno il 50% dello sviluppo lineare del confine di transizione tra l'alveo di morbida del corso d'acqua e la zona riparia con vegetazione arboreo-arbustiva definita al successivo punto b).

L'ampiezza della sezione trasversale della fascia di vegetazione elfitica dovrà essere ≥ 5 m. Gli interventi estrattivi potranno essere volti ad adeguare le quote e la morfologia del piano campagna alle condizioni necessarie per garantire l'attecchimento del canneto, che potrà attuarsi per colonizzazione naturale e/o mediante la messa a dimora di rizomi prelevati in siti adiacenti, anche al fine di limitare i rischi di un inquinamento genetico.

b) Zona riparia con vegetazione arboreo-arbustiva: nel caso in cui nell'ambito di intervento sia già esistente nei pressi dell'asta fluviale una consistente fascia arboreo-arbustiva di vegetazione igrofila, tale fascia dovrà essere preservata.

In aggiunta alle misure di protezione a favore della vegetazione esistente dovranno comunque essere previsti nella zona interessata dall'attività estrattiva interventi di piantumazione ex-novo (mirati prevalentemente al reinsediamento di specie dei generi *Salix*, *Populus*, *Alnus* e *Fraxinus*).

In tal caso gli interventi estrattivi dovranno essere volti ad adeguare le quote e la morfologia del piano campagna ai livelli necessari per garantire la riuscita degli interventi di piantumazione, ponendo particolare attenzione alle locali condizioni di disponibilità idrica connesse ai livelli della falda freatica superficiale e alla possibilità di ingresso di acqua dal fiume dovuta ad eventi di piena particolari.

Al termine degli interventi di recupero la zona riparia con vegetazione arboreo-arbustiva dovrà presentare uno sviluppo parallelo o subparallelo al corso d'acqua, con una sezione trasversale di ampiezza ≥ 30 m.

La fascia vegetazionale ricostituita dovrà formare un nucleo boscato a copertura totale e senza interruzioni. All'atto pratico per fascia senza interruzioni si considera una striscia di vegetazione realizzata in modo tale che durante il periodo vegetativo non vi siano discontinuità nell'ombreggiatura tra due piante adiacenti.

Le caratteristiche dimensionali dell'intervento sono individuate con lo scopo di assicurare all'ambiente recuperato il massimo punteggio di qualità previsto dall'I.F.F., in relazione alla voce "ampiezza della fascia di vegetazione arborea ed arbustiva".

In modo particolare all'interno del processo di valutazione la presenza di una copertura continua con un'ampiezza maggiore o uguale a trenta metri riceve i punteggi più alti. Questo parametro è ulteriormente confermato da diverse fonti bibliografiche, che individuano in tale valore l'ampiezza minima necessaria per garantire una buona funzionalità alla fascia tampone posta a protezione di un corso d'acqua.

c) Zona mesofila di transizione: la zona di transizione rappresenta il confine esterno tra il ricostruito corridoio fluviale forestale e i territori adiacenti, che nell'attuale contesto provinciale sono normalmente sottoposti a pratiche agricole di tipo intensivo.

Rappresenta quindi la parte più esterna della ricostituita fascia tampone, che rende graduale il passaggio tra la zona riparia e gli spazi aperti sottoposti a maggior pressione antropica, con la ricostruzione di apposite fasce ecotonali.

La realizzazione di una zona di transizione risponde dunque all'obiettivo di impostare un ambiente di passaggio tra le zone agricole al piano di campagna e l'ambiente boschivo recuperato a quota bassa, con strati progressivamente più radi di specie arbustive ed arboree di diverse altezze e densità.

L'ampiezza della sezione trasversale di tale fascia di transizione dovrà essere ≥ 15 m, e dovrà essere volta alla ricostituzione di una fascia mesofila con l'impiego di specie idonee, tra cui anche essenze ritenute adatte a sostenere la fauna selvatica (tra le specie indicate si riportano a titolo di esempio *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Prunus padus*,

Corylus avellana, *Malus silvestris*, *Cornus mas*, *Sambucus nigra*, *Viburnum opalus*, *Lonicera caprifolium*, ecc.).

All'interno dell'ambiente arboreo-arbustivo dovranno essere mantenute radure con praterie erbacee polifittiche, realizzate con un'estensione minima pari al 20% della superficie complessiva della ricostruita fascia mesofila.

Una rappresentazione schematica delle tre zone a), b) e c) disposte in sequenza è riportata in Figura 2.

d) Zona di acque basse ed isole affioranti: la possibilità di realizzare con successo ambienti di acque basse ed isole affioranti è influenzata dalle particolari condizioni in cui si trova la falda freatica superficiale nello specifico caso di interesse.

Nell'ipotesi in cui queste condizioni siano tali da garantire la riuscita degli interventi, la progettazione deve essere condotta ponendo particolare attenzione ad alcuni aspetti fondamentali, indispensabili al fine di garantire una buona qualità dell'acqua e l'instaurazione di habitat diversificati e, di conseguenza, la funzionalità ecologica del sistema.

Innanzitutto, data la collocazione degli interventi estrattivi in ambiti particolarmente sensibili dal punto di vista idrogeologico, la profondità massima di escavazione deve essere individuata in relazione ad un'attenta valutazione delle locali condizioni di vulnerabilità degli acquiferi profondi.

In secondo luogo la profondità massima di escavazione deve essere determinata in base a studi specifici volti ad individuare la vulnerabilità ecologica dei bacini di neoformazione, ponendo specifica attenzione all'esigenza di realizzare una cintura esterna di acque basse adatta a favorire l'affermazione delle successioni ecologiche tipiche delle zone umide, oltre che all'esigenza di mantenere condizioni di buona ossigenazione estiva delle masse d'acqua poste sul fondo dei bacini stessi.

Da quest'ultimo punto di vista si può indicativamente fissare in 4-5 m la profondità della lama d'acqua massima accettabile, anche se valutazioni specifiche potranno essere svolte anche confrontando la maggiore o minore funzionalità di possibili alternative progettuali (Figure 3-a e 3-b).

Anche la morfologia dei bacini e delle isole dovrà essere volta a riprodurre la geometria sinuosa tipica delle forme naturali (Figure 4-a e 4-b). I bacini dovranno ripercorrere le forme morfologiche esistenti in natura e riconoscibili nel contesto territoriale provinciale. In particolare dovranno essere ricercate morfologie allungate a ripercorrere le forme delle lanche e dei paleoalvei.

A tale proposito il perimetro dei bacini e delle isole dovrà presentare un indice di sinuosità $\geq 1,5$ (il valore dell'indice è definito dal rapporto tra il perimetro bagnato effettivo e la circonferenza racchiudente una superficie equivalente).

Lungo tutto il perimetro esterno della zona ad acque basse dei bacini acquatici di neoformazione dovranno infine essere ricostituite una zona a canneto, una zona riparia con vegetazione arboreo-arbustiva ed una zona mesofila di transizione, volte a ricomporre una consistente cintura vegetale avente funzione di protezione e di filtro per i bacini acquatici di neoformazione (“*buffer zone*”). A tale proposito per la realizzazione della zona a canneto si farà riferimento agli stessi criteri già descritti al precedente punto a) (impiego prevalente di specie elofitiche autoctone appartenenti ai generi *Typha*, *Phragmites*, *Scirpus* e *Carex*, sviluppo lineare interessante almeno il 50% del perimetro esterno delle aree di acque lentiche, ampiezza della sezione trasversale ≥ 5 m).

Per la realizzazione della zona riparia si farà riferimento agli stessi criteri già descritti al precedente punto b) (impiego prevalente di specie igrofile arboreo-arbustive autoctone appartenenti ai generi *Salix*, *Populus*, *Alnus* e *Fraxinus*, realizzazione di un corpo boscato a copertura totale senza interruzioni, ampiezza della sezione trasversale ≥ 30 m).

Per la realizzazione della zona mesofila di transizione si farà riferimento agli stessi criteri già descritti al precedente punto c) (impiego prevalente di specie mesofile arboreo-arbustive, transizione graduale tra nucleo boscato ed aree aperte, ampiezza della sezione trasversale ≥ 15 m). Una schematizzazione degli interventi previsti è riportata in Figura 5.

Criterio 4: realizzazione di ecosistemi filtro

E' un dato di fatto che attualmente le politiche di riduzione dell'inquinamento prodotto da soggetti di varia natura sono condotte in modo efficace soprattutto nei confronti delle grandi sorgenti puntiformi facilmente identificabili; ad esempio, per quanto riguarda l'inquinamento idrico, degli scarichi collegabili ad un collettore fognario e, quindi, ad un depuratore.

L'inquinamento reale è peraltro prodotto anche da una miriade di sorgenti puntiformi disperse, pubbliche e private, per le quali è impensabile ipotizzare allacciamenti a sistemi fognari collettivi, e che non hanno i mezzi per dotarsi di depuratori tecnologicamente comparabili con quelli di grande dimensione imposti ai grandi scarichi. Si pensi ad esempio ai piccoli nuclei abitativi dispersi sul territorio, oppure all'inquinamento di origine agricola legato all'uso di sostanze di sintesi (pesticidi e fertilizzanti, in modo particolare nitrati).

Si ritiene quindi di particolare rilevanza favorire la realizzazione di strumenti di alta potenzialità quali i cosiddetti ecosistemi-filtro (o sistemi di fitodepurazione), ovvero unità ambientali ad alta capacità di autodepurazione che possono essere messe in serie tra sorgenti dell'entroterra (puntuali e diffuse) ed il corso d'acqua, in modo da limitare l'inquinamento in arrivo. Gli ecosistemi-filtro possono risultare estremamente efficaci anche come sistemi di rifinitura degli scarichi in uscita dai depuratori tradizionali.

All'interno del perimetro dei poli estrattivi dovranno quindi essere svolti sopralluoghi volti ad individuare l'eventuale presenza di rogge, fossati e canali di scolo che si immettono nel corpo d'acqua principale, per i quali si ritenga opportuno progettare e realizzare sistemi di fitodepurazione.

A tale proposito dovranno essere privilegiati i sistemi a scorrimento superficiale dell'acqua (*free water surface*), al fine di limitare i costi di realizzazione e manutenzione degli impianti.

Criterio 5: impiego di tecniche di ingegneria naturalistica

All'interno dei poli estrattivi l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica dovrà essere particolarmente mirato a due principali ambiti di intervento, che risultano essere in stretta connessione tra loro:

- a. interventi di riqualificazione di fossi e canali minori, che prevedano l'eventuale utilizzo selettivo dei dragaggi, il reimpianto della vegetazione elofitica, la meandrazione del percorso (Figura 6), la ricostituzione di strisce tampone vegetate di ampiezza minima pari a 4-5 m lungo i bordi esterni dei corpi d'acqua ("*buffer strip*", Figura 7).
- b. interventi di consolidamento su eventuali condizioni di dissesto di piccola entità, mediante l'impiego di tecniche "classiche" dell'ingegneria naturalistica come palificate, palizzate, fascinate, coperture diffuse, rulli di canne, messa a dimora di biostuoie e talee di salice, ecc.

Criterio 6: individuazione di azioni specifiche volte a favorire particolari specie "target"

In genere una corretta opera di "rinaturazione" consiste nell'assecondare, inserendovisi organicamente, le naturali e spesso articolate potenzialità ecologiche di un sito, attingendo dagli elementi di naturalità residui che insistono in quel sito o in un ragionevole intorno.

Sulla base di specifiche campagne di monitoraggio e/o di segnalazioni ricevute da parte delle associazioni ambientaliste locali dovrà quindi essere individuata all'interno di ogni polo estrattivo la presenza di particolari biotopi e/o microambienti meritevoli di tutela che non devono essere alterati (es. praterie aride e prati umidi che non devono essere rimboschiti, eventuale presenza di specie rare o di interesse biogeografico – es. specie appartenenti alla lista rossa degli uccelli nidificanti in Emilia-Romagna, ecc.).

E' evidente infatti che, nel caso in cui in un dato polo estrattivo siano individuati "target" di intervento particolarmente meritevoli di tutela, i criteri progettuali precedentemente descritti potranno essere rilette ed adattati alla presenza di queste emergenze peculiari, pur restando validi loro complesso.

Criterio 7: gestione delle zone recuperate all'agricoltura

La porzione rimanente del polo estrattivo, localizzata esternamente alla fascia tampone dimensionata secondo la metodica descritta ai criteri 1 e 2, potrà essere recuperata all'agricoltura.

Tale destinazione d'uso deve però trovare attuazione tenendo in considerazione il fatto che per garantire la funzionalità delle fasce tampone e la valenza ecologica degli ambienti ricostruiti risulta essere fondamentale lo stato del territorio circostante, le cui condizioni sono di primaria importanza per l'efficienza dell'ecosistema fluviale.

Attualmente le aree perifluviali sono spesso destinate ad attività agricole altamente impattanti, specialmente in zone vicine ai corsi d'acqua (l'agricoltura è ad oggi la principale fonte diffusa di nutrienti, soprattutto nitrati).

Risulta quindi necessario introdurre specifici elementi di pianificazione anche per le aree nelle quali al termine degli interventi estrattivi è prevista la ripresa delle attività agricole.

In modo particolare le modalità di intervento nelle zone agricole dovranno rispettare le seguenti indicazioni, che in parte hanno valore di vincoli progettuali (punti e. ed f.), in parte vogliono rivestire il ruolo di linee guida per l'adozione, anche in campo agricolo, di filosofie di intervento più sensibili alle tematiche ambientali (punti a., b., c., d.):

- a. privilegiare per quanto possibile le attività agricole meno impattanti (es. prati e pascoli);
- b. favorire la conduzione delle attività agricole più impattanti (quali ad es. le colture stagionali e permanenti) secondo le regole dell'agricoltura biologica;
- c. individuare all'interno di aree coltivate a seminativo piccole isole o strisce di colture a perdere, possibilmente di natura differente, al fine di offrire zone per l'alimentazione, la nidificazione e la riproduzione di varie specie animali;
- d. favorire l'adozione di accorgimenti idonei durante il taglio dei raccolti per ridurre la mortalità della fauna selvatica (es. iniziare il taglio a partire dal centro dell'appezzamento procedendo verso l'esterno)
- e. collocare le zone agricole nei settori più distanti dal corso d'acqua;
- f. prevedere la realizzazione all'interno delle zone agricole di ambienti di transizione quali siepi, boschetti e macchie d'alberi, tramite l'impiego di specie idonee quali ad es. *Quercus pedunculata*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Populus nigra*, *Prunus spinosa*, *Prunus padus*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Corylus avellana*, oltre all'impiego di essenze domestiche (anche nelle loro forme selvatiche) che possano costituire una sorgente di disponibilità alimentare quali ad es. il ciliegio selvatico (*Prunus avium*), il susino (*Prunus domestica*), il gelso (*Morus alba*, *Morus nigra*), il noce (*Juglans regia*), ecc.. Gli interventi dovranno essere realizzati mantenendo il massimo livello di connessione tra le siepi e la vegetazione arboreo-arbustiva esistente o ricreata in sede di recupero (Tabella 2, Figura 8).

Tipologia di intervento	Requisiti progettuali			
	Sviluppo lineare		Caratteristiche strutturali minime	Accorgimenti particolari
minimo	ottimale*			
Siepe in ambito agricolo	3,5 Km per Km ²	7-11 Km per Km ²	2-3 file di arbusti (interdistanza 50 cm) 1 filare di alberi (interdistanza 5 m)	mantenere il massimo livello di connessione tra le siepi e la vegetazione arboreo-arbustiva esistente o ricreata in sede di recupero

* Valore desunto da studi specifici che hanno evidenziato come il numero di specie ornitiche nidificanti (che in tal caso può fungere da indicatore della funzionalità ecologica degli ambienti ripristinati) non varia in modo lineare con la quantità di siepi presenti ma mostra un picco in un intorno di 7-11 Km di siepe per Km²

Tabella 2 - Requisiti progettuali per la tipologia di intervento “Siepe in ambito agricolo”

Criterio 8: individuazione della destinazione d'uso degli ambienti recuperati

In sede progettuale dovranno essere individuate le possibili destinazioni d'uso alternative degli ambienti recuperati, da realizzarsi principalmente mediante la attenta valutazione di costi e benefici connessi all'attuazione di almeno tre possibili scenari alternativi.

Il primo scenario ipotizzabile potrebbe prevedere una "protezione" pressoché integrale degli ambienti perifluviali recuperati, limitando la presenza antropica ai soli interventi di manutenzione che dovessero eventualmente rendersi indispensabili e privilegiando prioritariamente gli aspetti naturalistici.

Il secondo scenario potrebbe invece ipotizzare una destinazione d'uso degli ambienti recuperati maggiormente orientata ad una fruizione antropica degli stessi, con modalità di gestione che privilegino le attività di svago e tempo libero (escludendo comunque ipotesi di utilizzo eccessivamente impattanti quali possono essere ad es. le attività di pesca sportiva).

Il terzo scenario ipotizzabile potrebbe invece prevedere una gestione integrata degli ambienti recuperati, optando per una sorta di mediazione tra le due ipotesi precedentemente descritte. In tal caso anche la fruizione antropica potrebbe essere selettivamente indirizzata verso finalità didattico-naturalistiche.

La scelta di uno scenario di gestione piuttosto che un altro dovrà essere adeguatamente motivata e sviluppata prendendo in considerazione diversi elementi di valutazione, quali il pregio naturalistico ed ambientale dei siti recuperati, il tipo di contesto economico e sociale in cui tali siti si inseriscono, i risultati ottenuti in precedenti esperienze condotte in contesti simili localizzati sul territorio provinciale e/o regionale.

Resta comunque sottinteso che il tipo di destinazione d'uso prevista non dovrà in ogni caso stravolgere la filosofia di fondo posta ad ispirazione degli interventi di recupero, che come tale è stata descritta nei criteri elencati precedentemente.

Criterio 9: Continuità delle piste ciclabili, pedonali e ippiche

Ferme restando le considerazioni svolte al criterio 8 rispetto all'individuazione di modalità complessive di destinazione d'uso degli ambienti recuperati, dovranno comunque essere garantiti alcuni requisiti minimi di fruibilità dei luoghi, prevedendo in ogni caso la realizzazione di piste ciclo-pedonale continue da monte a valle (a tale proposito per i poli estrattivi del Torrente Nure si veda quanto riportato al criterio 10). Apposite aree attrezzate dovranno permettere la sosta con attrezzature per la didattica ambientale e dovrà essere prevista l'installazione di capanni di osservazione e di apposita cartellonistica.

Nel caso in cui si sia optato per uno scenario di "protezione" pressoché integrale degli ambienti perifluviali recuperati, i tracciati delle piste e le relative infrastrutture dovranno essere localizzati evitando di interessare le zone più sensibili.

Criterio 10: prescrizioni particolari per i poli estrattivi del Torrente Nure

Gli interventi di sistemazione dei poli estrattivi 13, 14, 15, 16 e 40 dovranno integrare i criteri progettuali di massima individuati nel presente allegato con quanto previsto dal *“Progetto di valorizzazione ambientale e territoriale degli ambiti di pertinenza del Torrente Nure”*, predisposto dall’Amministrazione Provinciale di Piacenza in attuazione dell’art. 32 del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR). A tale proposito dovrà essere posta particolare attenzione alle indicazioni specificate alle seguenti voci di legenda:

- *“ambiti da ripristinare e /o potenziare sotto l’aspetto naturalistico”*
- *“fitoassociazioni spontanee e/o naturali esistenti da tutelare”*
- *“viabilità ciclo-pedonale (Via Po)”*

Dopo un’attenta valutazione dei criteri elencati nel presente allegato e di quanto riportato nel summenzionato Progetto di valorizzazione, il progettista dovrà orientare le scelte secondo le indicazioni ritenute maggiormente funzionali agli obiettivi di completamento ed estensione del corridoio ecologico perifluviale. Si sottolinea particolarmente l’esigenza, in corrispondenza del polo 15 “Molino del Fuoco”, di recepire e potenziare le misure previste a protezione ed espansione dell’esistente “Bosco di Fornace Nuova”.

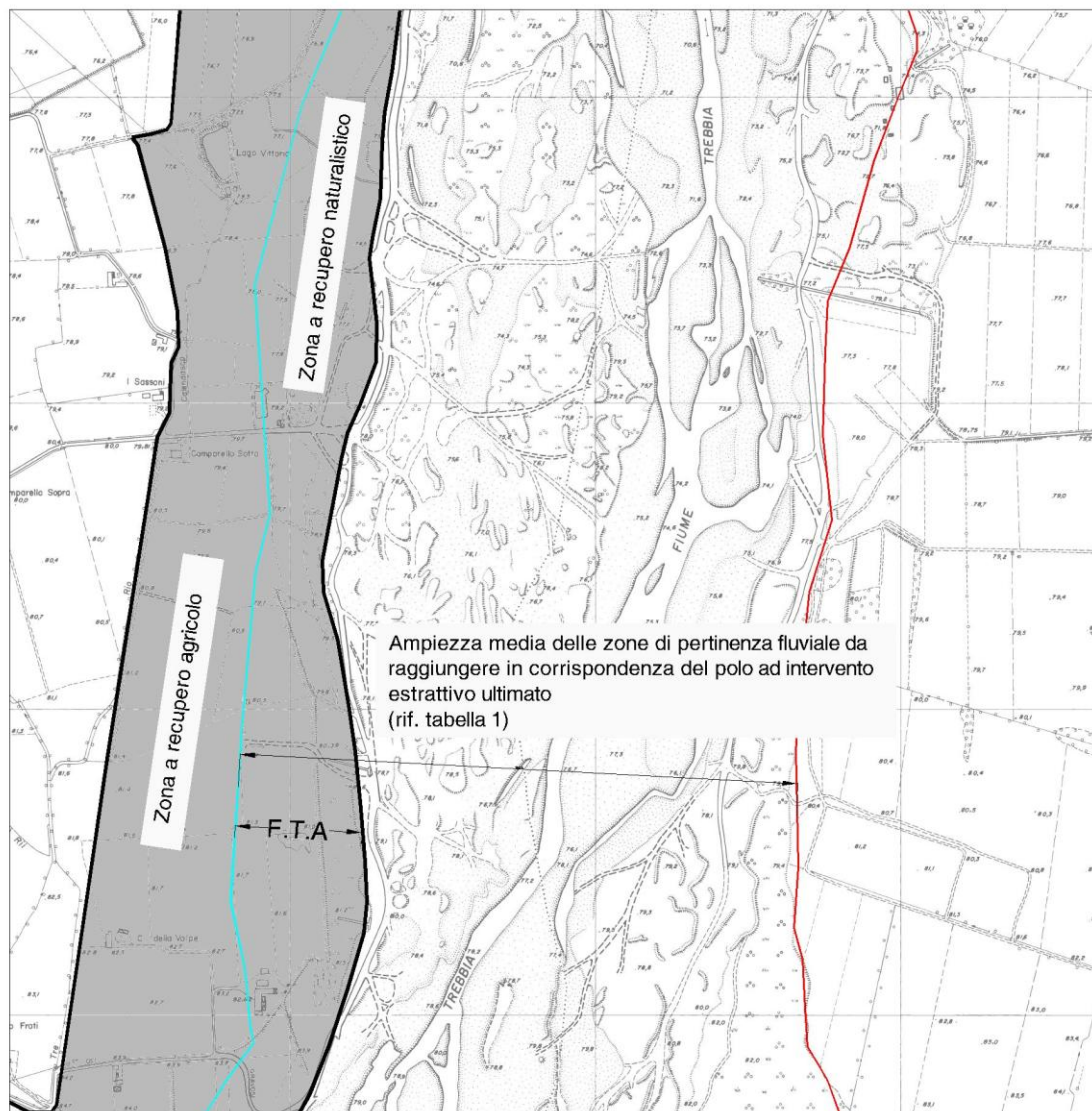


Figura 1 - Esempio esplicativo delle modalità di dimensionamento delle fasce tampone

- Limite di riferimento per la determinazione della nuova ampiezza media delle zone di pertinenza fluviale (individuato nelle tavole di progetto P2 e P3)
- Nuovo limite della zona di pertinenza fluviale ad intervento estrattivo ultimato
- F.T.A. Fascia tampone aggiuntiva
- Polo estrattivo

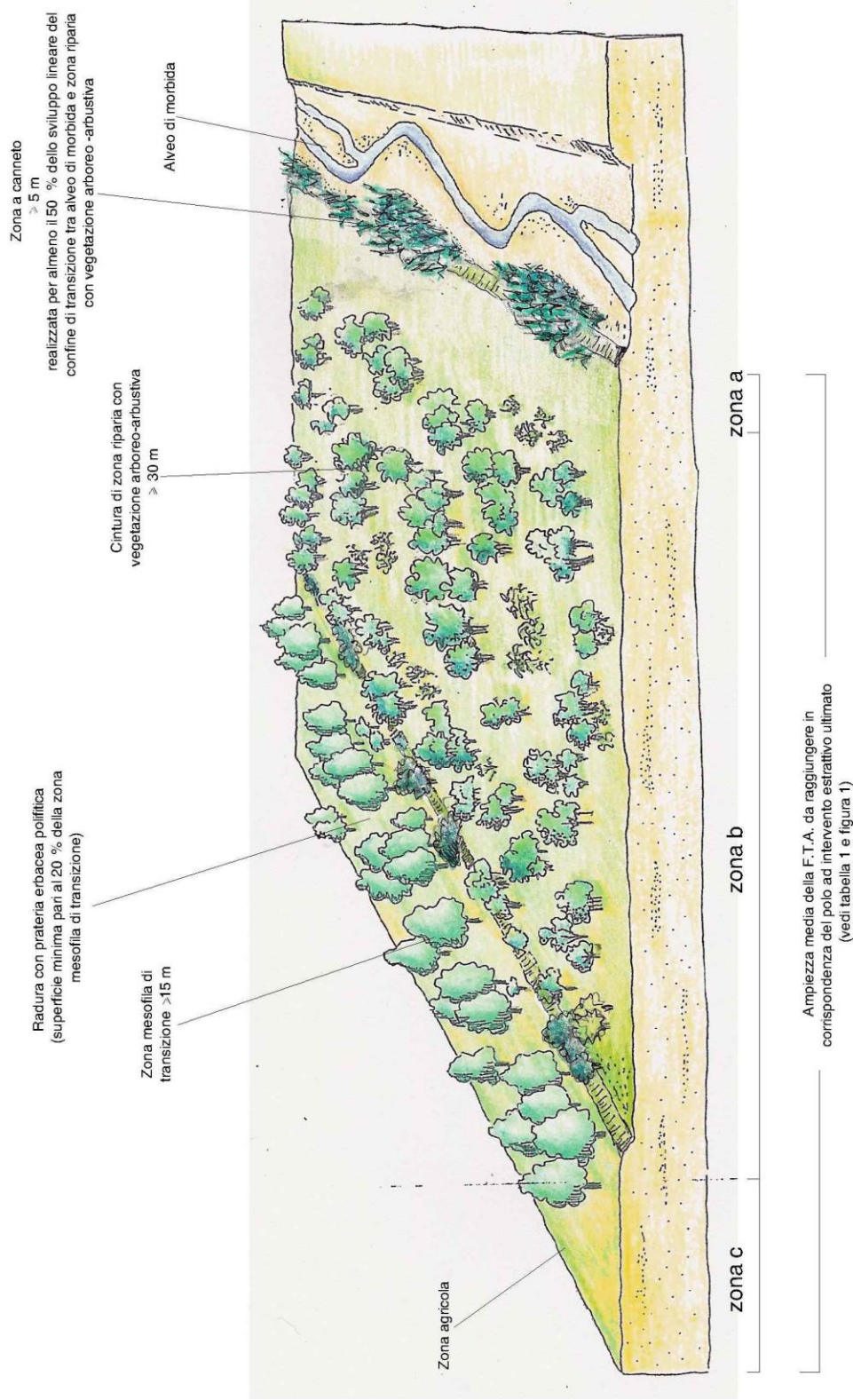


Figura 2 - La realizzazione di fasce tampone e di nuovi ecotoni, volta a ricostituire zone di transizione tra nuclei boscati ed aree più aperte, costituisce un'importante occasione di recupero ambientale. È fondamentale prevedere un passaggio progressivo con strati di specie arboreo-arbustive di diverse altezze e densità.

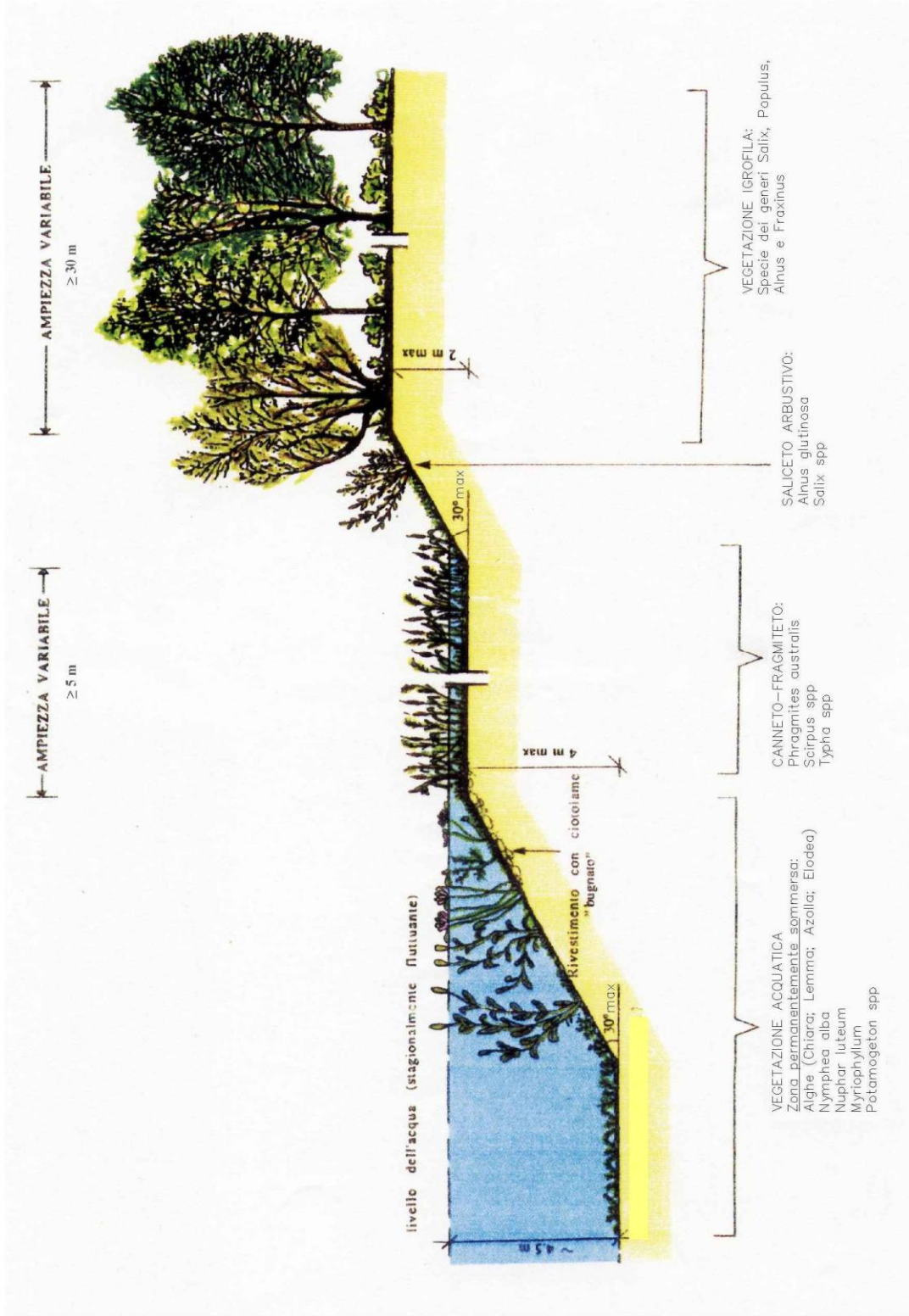


Figura 3a - Possibile alternativa progettuale per la realizzazione di una cava in acqua. Il tipo di sagomatura delle sponde deve consentire l'affermarsi delle caratteristiche successioni ecologiche lungo una cintura esterna di acque basse, e limitare il rischio di anossia nelle masse d'acqua di fondo.

(* figura tratta da "Schemi di coltivazione e di recupero" a cura di Prof. Giuseppe Marchetti, PIAE 91)

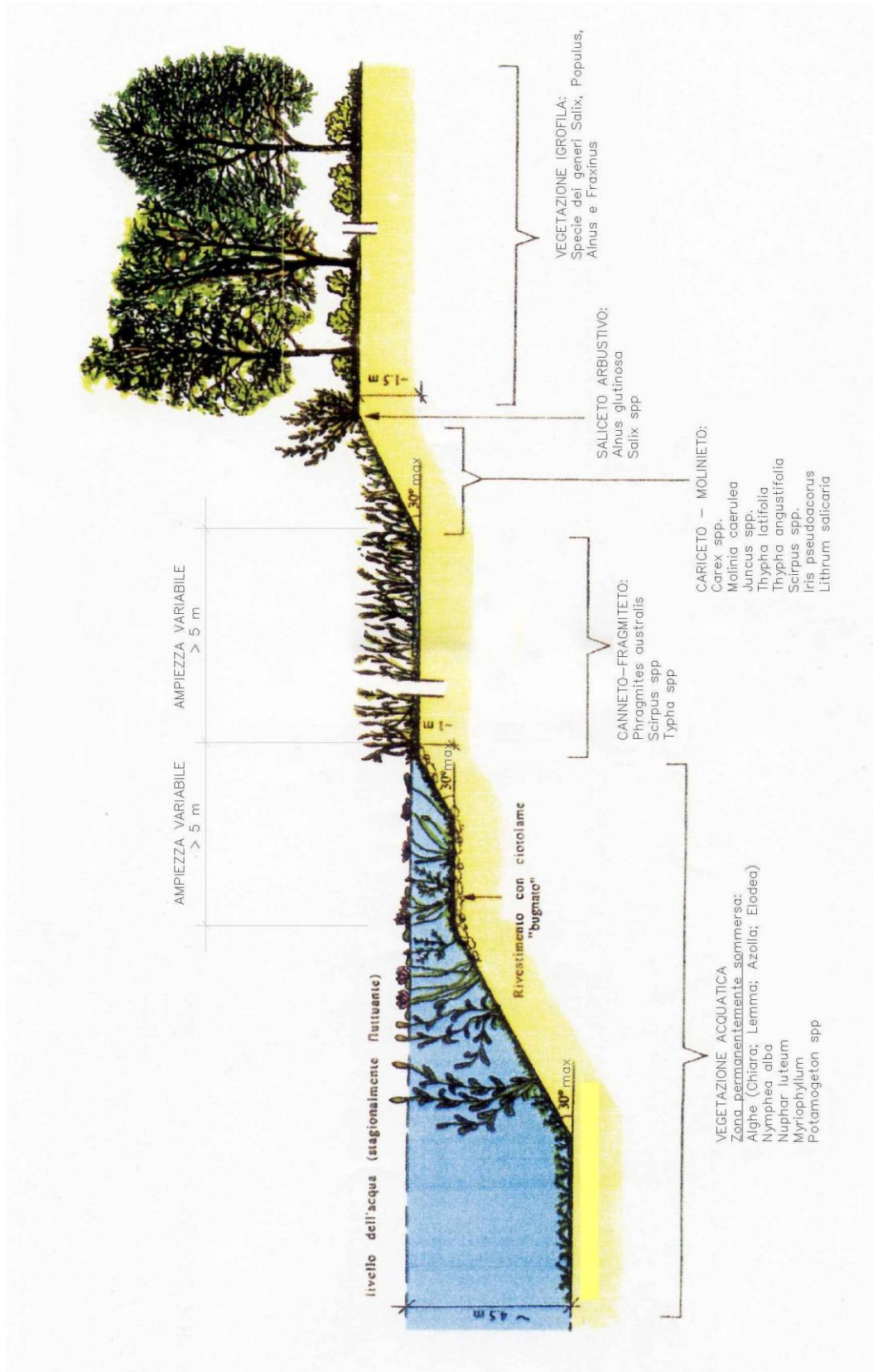


Figura 3b - Possibile alternativa progettuale per la realizzazione di una cava in acqua. Il tipo di sagomatura delle sponde deve consentire l'affermarsi delle caratteristiche successioni ecologiche lungo una cintura esterna di acque basse, e limitare il rischio di anossia nelle masse d'acqua di fondo.

(* figura tratta da "Schemi di coltivazione e di recupero" a cura di Prof. Giuseppe Marchetti, PIAE 91)

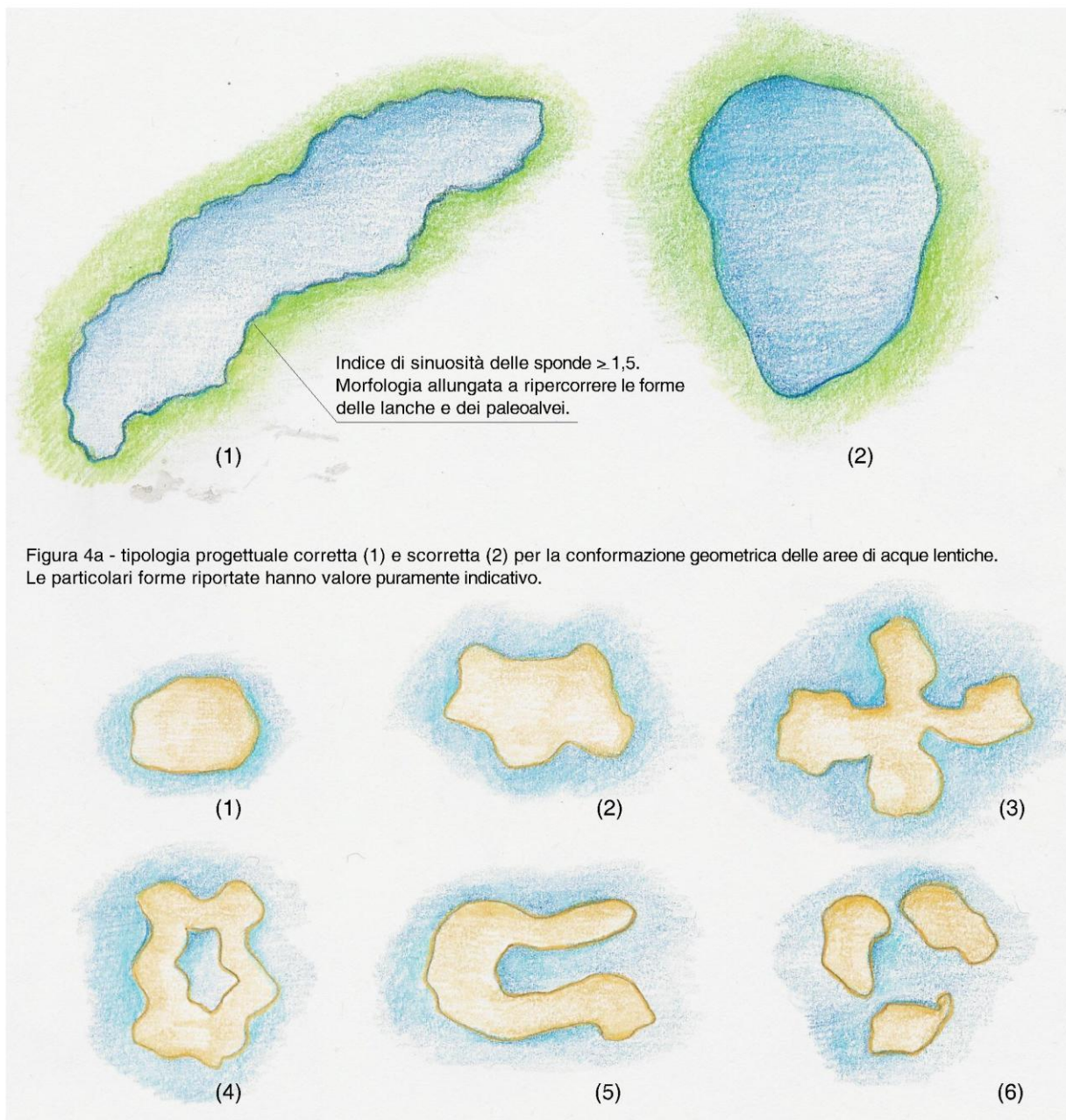
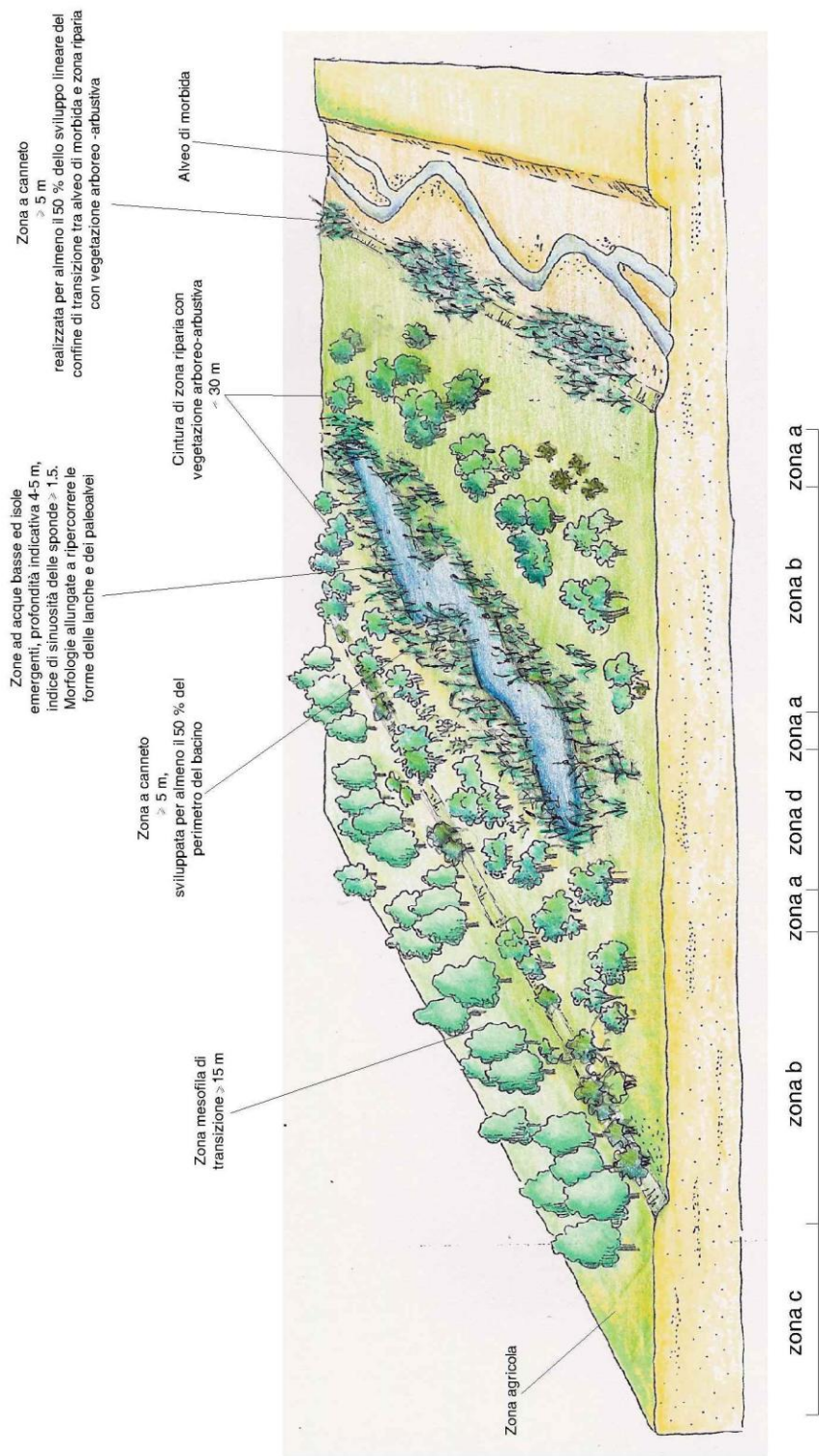


Figura 4a - tipologia progettuale corretta (1) e scorretta (2) per la conformazione geometrica delle aree di acque lentiche. Le particolari forme riportate hanno valore puramente indicativo.

Figura 4b - idoneità della forma delle isole all'insediamento di avifauna acquatica: bassa (1), (2) media, elevata (3), (4), (5), (6). (Figura modificata da "Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale", a cura di S. Malcevschi, G. L. Bisogni e A. L. Gariboldi)



Amplezza media della F.T.A. da raggiungere in corrispondenza del polo ad intervento estrattivo ultimato (vedi tabella 1 e figura 1)

Figura 5 - Zona di acque basse ed isole affioranti con cintura vegetale di protezione (buffer zone)

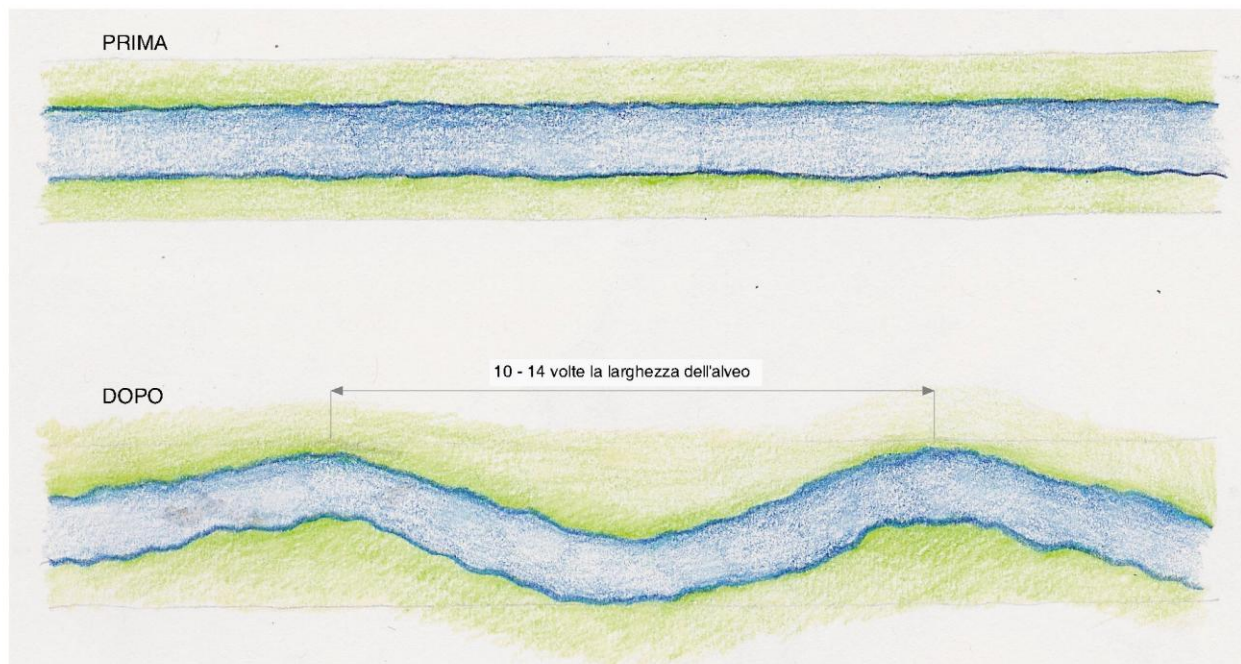


Figura 6 - Esempio di realizzazione di un canale corrente meandrizzato entro un alveo rettilineo, ottenibile mediante interventi mirati di sistemazione e lo sfalcio controllato della vegetazione acquatica

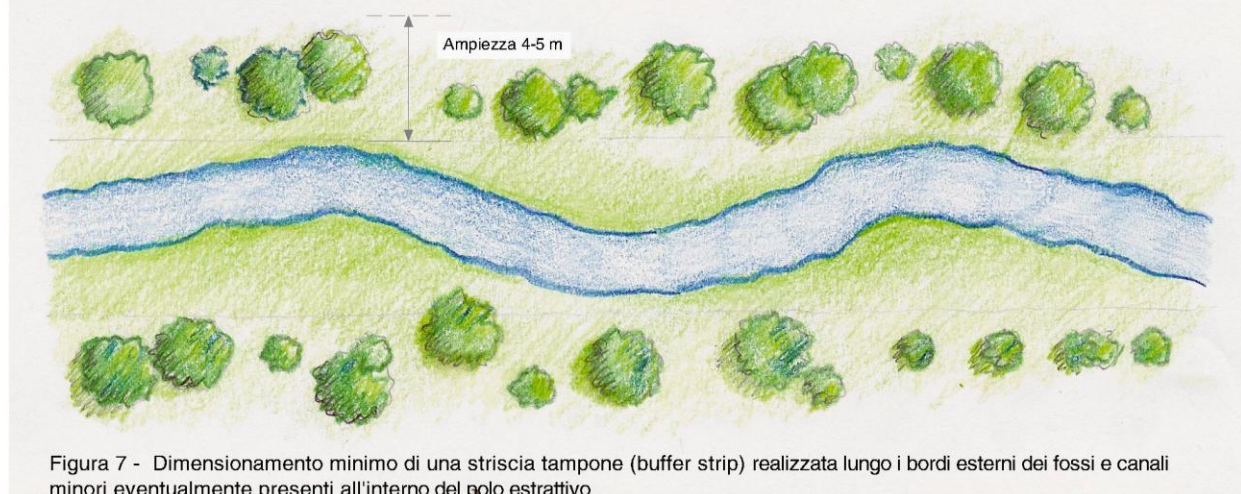


Figura 7 - Dimensionamento minimo di una striscia tampone (buffer strip) realizzata lungo i bordi esterni dei fossi e canali minori eventualmente presenti all'interno del polo estrattivo

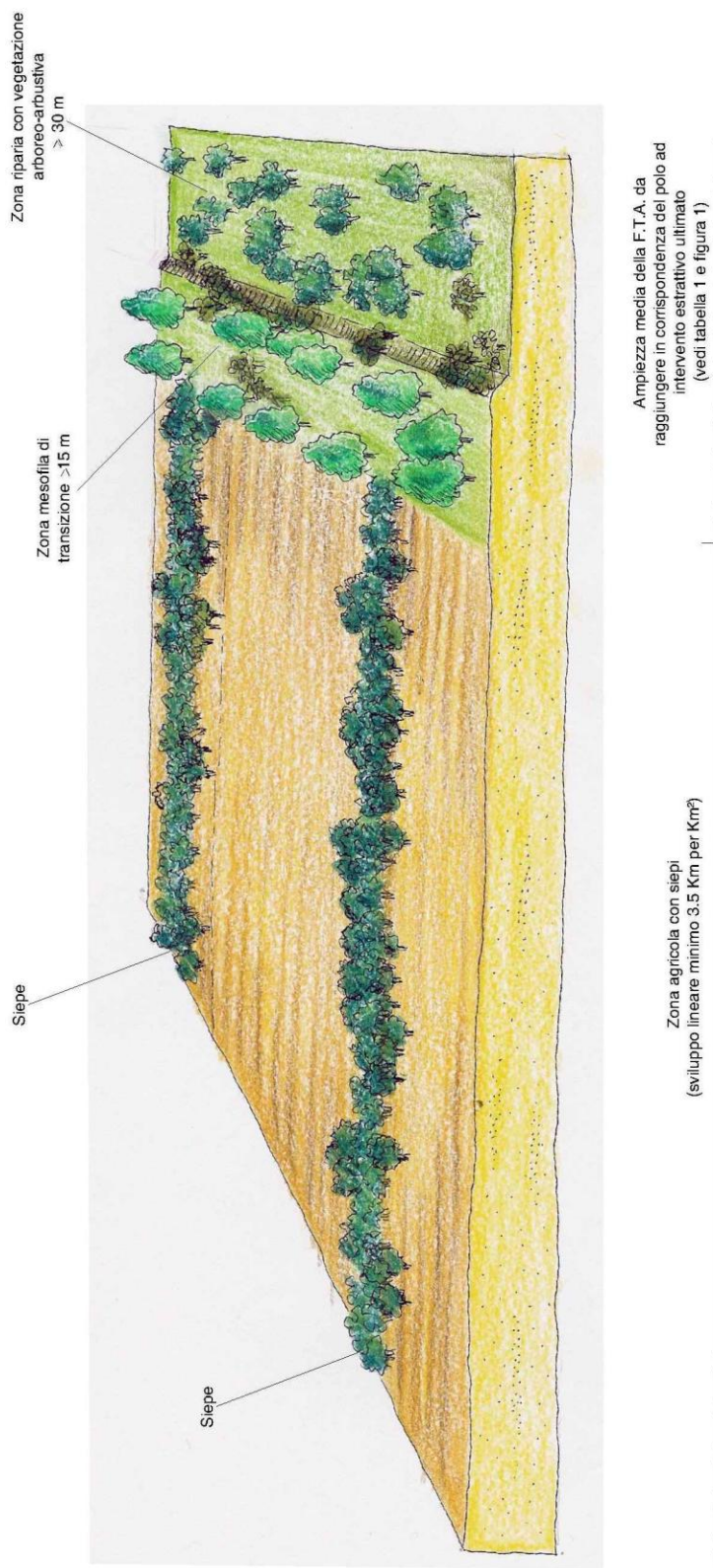


Figura 8 - Modalità di realizzazione delle siepi: la disposizione "a pettine" dei filari rispetto alla fascia tampone è volta a favorire l'intercettazione delle specie ed incoraggiare in tal modo gli scambi tra l'ambiente agricolo e gli ambienti ripristinati. In questo modo il ruolo di corridoio ecologico svolto dalle direttrici fluviali viene potenziato.

Allegato 6.2

MODALITÀ DI SISTEMAZIONE PER I POLI ESTRATTIVI DI SABBIA SITUATI NELLE FASCE DI PERTINENZA FLUVIALE DEL FIUME PO

Nei poli estrattivi di sabbia per i quali, alla data di approvazione del PIAE 2001, risultano essere già stati adottati i PAE comunali in osservanza della Variante '96, le indicazioni del presente allegato potranno essere recepite successivamente, in fase di potenziamento degli interventi estrattivi precedentemente attivati. In tal modo l'intervento estrattivo ultimato potrà essere adeguato alle nuove linee progettuali proposte dal PIAE 2001.

La sistemazione finale dei poli estrattivi di sabbia situati in golena di Po deve essere di tipo naturalistico, finalizzata al mantenimento, ampliamento e ricostituzione di zone tampone ripariali (*riparian buffer zones*). Le fasce tampone ricostituite in ambito perifluviale possono svolgere diverse importanti funzioni:

- Fornire ombra per ridurre localmente la temperatura dell'acqua;
- Favorire la deposizione di sedimenti ed altri contaminanti;
- Incrementare la capacità delle rive di filtrare, metabolizzare e bioaccumulare i nutrienti veicolati nella massa d'acqua durante le piene o percolanti dal territorio circostante;
- Stabilizzare le rive con lo sviluppo della vegetazione ripariale;
- Ridurre l'erosione causata da un deflusso superficiale incontrollato;
- Fornire habitat per la fauna selvatica terrestre e l'avifauna;
- Proteggere gli habitat dell'ittiofauna;
- Sostenere le reti alimentari acquatiche;
- Costituire una cintura verde esteticamente piacevole;
- Fornire opportunità per una migliore fruizione degli ambiti fluviali a scopi didattici e ricreativi.

Sebbene il valore delle strisce tampone ripariali sia ampiamente riconosciuto da un punto di vista scientifico, l'individuazione di criteri oggettivi per il loro dimensionamento rimane un percorso non semplice da compiere.

D'altra parte la possibilità di coniugare gli interventi di rinaturazione ad attività estrattive pianificate permette di garantire la sostenibilità economica delle azioni progettuali previste, ed è quindi un'occasione da non perdere per realizzare interventi che non potranno che essere il primo passo verso più profondi e completi processi di risanamento dei corsi d'acqua e degli ambiti di pertinenza fluviale.

Sono di seguito individuati alcuni criteri essenziali per la ricostruzione delle fasce tampone in seno agli interventi di recupero pianificati, fermo restando che a questo livello di indagine non è necessario scendere

in aspetti di dettaglio quanto piuttosto individuare linee guida generali che possano costituire un riferimento univoco per la progettazione.

Criterio 1: dimensionamento della fascia tampone

Data la peculiarità degli ambiti di intervento, si ritiene opportuno favorire l'estensione dell'area da sottoporre ad operazioni di recupero naturalistico fino a ricomprendere almeno il 30% della superficie del polo. Dovrà comunque essere rispettata la prescrizione introdotta all'art. 7 delle Norme tecniche di attuazione, secondo la quale il Piano comunale delle attività estrattive dovrà garantire già nella prima fase interventi di recupero funzionali con una superficie minima di intervento e di sistemazione finale pari a 35 ha per ogni milione di m³ utili estratti.

La logica sottesa a tale criterio è quella di assicurare, oltre al miglioramento delle condizioni di sicurezza idraulica, la continuità e la funzionalità del corridoio ecologico fluviale, agevolando per quanto possibile la delocalizzazione in ambiti extragolenali di tutte quelle attività che sono incompatibili con il fiume (quali ad es. le attività agricole intensive o altri elementi antropici fortemente impattanti potenzialmente ricollocabili altrove).

Questa logica risulta tra l'altro essere pienamente in accordo con i contenuti della L.R. n. 25 del 8/8/2001, riportante le norme per la delocalizzazione degli immobili colpiti dagli eventi calamitosi dell'ottobre e novembre 2000.

Criterio 2: zonizzazione della fascia tampone

La fascia tampone di nuova costituzione deve essere suddivisa in almeno quattro zone diversificate tra loro:

- a) zona con bacini lacustri di neoformazione
- b) zona a canneto
- c) zona riparia con vegetazione arboreo-arbustiva
- d) zona mesofila di transizione

a) zona con bacini lacustri di neoformazione: la progettazione di uno o più bacini lacustri di neoformazione deve essere condotta ponendo particolare attenzione ad alcuni aspetti fondamentali, indispensabili al fine di garantire una buona qualità dell'acqua e l'instaurazione di habitat diversificati e, di conseguenza, la funzionalità ecologica dei sistemi progettati.

Fermo restando il rispetto dei quantitativi estraibili definiti in sede di PIAE, la profondità massima di escavazione deve essere determinata in base a studi specifici volti ad individuare la vulnerabilità ecologica dei laghi di cava.

A tale proposito dovrà essere posta particolare attenzione all'esigenza di realizzare una cintura esterna di acque basse adatta a favorire l'affermazione delle successioni ecologiche tipiche delle zone umide naturali,

oltre che all'esigenza di limitare i volumi idrici di fondo lago ai fini di mantenere condizioni generalizzate di buona ossigenazione estiva delle masse d'acqua.

Su questi aspetti dovranno essere svolte valutazioni specifiche, confrontando la maggiore o minore funzionalità delle varie alternative progettuali possibili, riguardanti sia la sagomatura dei bacini (Figure 1-a, 1-b, 1-c) che le modalità di collegamento idraulico tra i bacini e il fiume. A tale proposito dovrà essere posta particolare attenzione alla possibilità di mantenere attivo un collegamento idraulico tra i bacini e il fiume anche al termine della fase di coltivazione delle cave, accorgimento fondamentale per assicurare la riossigenazione ed il ricambio idrico nelle acque di fondo lago (ferma restando la necessità di garantire le condizioni di sicurezza idraulica).

In ogni caso la profondità dovrà mantenere un franco di un metro al di sopra della quota minima del "talweg" (alveo di magra) del corso d'acqua nel tratto prospiciente l'area di cava.

L'andamento delle sponde dei bacini e delle isole dovrà essere volta a riprodurre la geometria sinuosa tipica delle forme naturali (Figure 2-a e 2-b). In particolare il perimetro dei bacini e delle isole dovrà presentare un indice di sinuosità $\geq 1,5$ (il valore dell'indice è definito dal rapporto tra il perimetro bagnato effettivo e la circonferenza racchiudente una superficie equivalente).

I bacini dovranno ripercorrere le forme morfologiche esistenti in natura e riconoscibili nel contesto territoriale provinciale. In particolare dovranno essere ricercate morfologie allungate a ripercorrere le forme delle lanche e dei paleoalvei.

Lungo tutto il perimetro esterno della zona ad acque basse dei bacini acquatici di neoformazione dovranno infine essere ricostituite una zona a canneto, una zona riparia con vegetazione arboreo-arbustiva ed una zona mesofila di transizione, volte a ricomporre una consistente cintura vegetale avente funzione di protezione e di filtro per i bacini acquatici di neoformazione ("buffer zone"). La descrizione delle modalità di realizzazione di tali ambienti è riportata nei successivi criteri b), c) e d).

b) zona a canneto: la zona a canneto (costituita prevalentemente da specie dei generi *Typha*, *Phragmites*, *Scirpus* e *Carex*) dovrà svilupparsi per almeno il 50% dello sviluppo lineare del confine di transizione tra il bacino lacustre di neoformazione e la zona riparia con vegetazione arboreo-arbustiva definita al successivo punto c).

L'ampiezza della sezione trasversale della fascia di vegetazione elofitica dovrà essere ≥ 10 m. Gli interventi estrattivi potranno essere volti ad adeguare le quote e la morfologia del piano campagna alle condizioni necessarie per garantire l'attecchimento della vegetazione elofitica, che potrà attuarsi per colonizzazione naturale e/o mediante la messa a dimora di rizomi prelevati in siti adiacenti, anche al fine di limitare i rischi di un inquinamento genetico.

c) zona riparia con vegetazione arboreo-arbustiva: per la realizzazione della zona riparia dovranno essere previsti interventi volti a mantenere la vegetazione matura esistente e a favorire la crescita di vegetazione autoctona spontanea. Oltre a ciò dovranno essere previsti interventi mirati di piantumazione, volti al reinsediamento di specie igrofile arboreo-arbustive autoctone prevalentemente appartenenti ai generi *Salix*, *Populus*, *Alnus* e *Fraxinus*.

Gli interventi estrattivi dovranno essere volti ad adeguare le quote e la morfologia del piano campagna ai livelli necessari per garantire buone probabilità di riuscita degli interventi di piantumazione, ponendo particolare attenzione alle locali condizioni di disponibilità idrica connesse ai livelli della falda freatica superficiale.

Al termine degli interventi di recupero la zona riparia con vegetazione arboreo-arbustiva dovrà presentare uno sviluppo continuo a protezione dei bacini lacustri di neoformazione, con una sezione trasversale di ampiezza ≥ 100 m (quota misurata a partire dal limite esterno delle zone a canneto). Dovrà inoltre essere realizzata una fascia di vegetazione riparia a protezione dell'asta fluviale.

La fascia vegetazionale ricostituita dovrà formare un nucleo boscato a copertura totale e senza interruzioni. All'atto pratico per fascia senza interruzioni si considera una striscia di vegetazione realizzata in modo tale che durante il periodo vegetativo non vi siano discontinuità nell'ombreggiatura tra due piante adiacenti.

d) zona mesofila di transizione: La realizzazione di una zona di transizione risponde all'esigenza di impostare un ambiente di passaggio tra le zone agricole al piano di campagna e l'ambiente igrofilo ripario ripristinato a quota bassa, con strati progressivamente più radi di specie arbustive ed arboree di diverse altezze e densità.

L'ampiezza della sezione trasversale di tale fascia di transizione dovrà essere ≥ 30 m. Gli interventi dovranno essere orientati a mantenere la vegetazione matura esistente e a favorire la crescita di vegetazione autoctona spontanea. Oltre a ciò dovranno essere previsti interventi mirati di piantumazione, volti al reinsediamento di specie mesofile (tra le specie indicate si riportano a titolo di esempio *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Prunus padus*, *Corylus avellana*, *Malus silvestris*, *Cornus mas*, *Sambucus nigra*, *Viburnum opalus*, *Lonicera caprifolium*, ecc.). Gli eventuali rischi di fallimento dovranno essere valutati sperimentalmente con l'adozione di prove pilota realizzate su piccoli appezzamenti.

All'interno dell'ambiente arboreo-arbustivo dovranno essere mantenute radure con praterie erbacee polifitiche, realizzate con un'estensione minima pari al 20% della superficie complessiva della ricostruita fascia mesofila.

Criterio 3: realizzazione di ecosistemi filtro

E' un dato di fatto che attualmente le politiche di riduzione dell'inquinamento prodotto da soggetti di varia natura sono condotte in modo efficace soprattutto nei confronti delle grandi sorgenti puntiformi facilmente identificabili; ad esempio, per quanto riguarda l'inquinamento idrico, degli scarichi collegabili ad un collettore fognario e, quindi, ad un depuratore.

L'inquinamento reale è peraltro prodotto anche da una miriade di sorgenti puntiformi disperse, pubbliche e private, per le quali è impensabile ipotizzare allacciamenti a sistemi fognari collettivi, e che non hanno i mezzi per dotarsi di depuratori tecnologicamente comparabili con quelli di grande dimensione imposti ai grandi scarichi. Si pensi ad esempio ai piccoli nuclei abitativi dispersi sul territorio, oppure all'inquinamento di origine agricola legato all'uso di sostanze di sintesi (pesticidi e fertilizzanti, in modo particolare nitrati).

Si ritiene quindi di particolare rilevanza favorire la realizzazione di strumenti di alta potenzialità quali i cosiddetti ecosistemi-filtro (o sistemi di fitodepurazione), ovvero unità ambientali ad alta capacità di autodepurazione che possono essere messe in serie tra sorgenti dell'entroterra (puntuali e diffuse) ed il corso d'acqua recettore o la zona di pertinenza dei bacini di cava, in modo da limitare l'inquinamento in arrivo. Gli ecosistemi-filtro possono risultare estremamente efficaci anche come sistemi di rifinitura degli scarichi in uscita dai depuratori tradizionali.

All'interno del perimetro dei poli estrattivi dovranno quindi essere svolti sopralluoghi volti ad individuare eventuali rogge, fossati e canali di scolo che si immettono nel corpo d'acqua principale, per i quali si ritenga opportuno progettare e realizzare sistemi di fitodepurazione.

A tale proposito dovranno essere privilegiati i sistemi a scorrimento superficiale dell'acqua (*free water surface*), al fine di limitare i costi di realizzazione e gestione degli impianti.

Criterio 4: impiego di tecniche di ingegneria naturalistica

All'interno dei poli estrattivi l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica dovrà essere particolarmente mirato a due principali ambiti di intervento, che risultano essere in stretta connessione tra loro:

- a. interventi di riqualificazione di fossi e canali minori, che prevedano l'eventuale utilizzo selettivo dei dragaggi, il reimpianto della vegetazione elofitica, la meandrazione del percorso (Figura 3), la ricostituzione di strisce tampone vegetate di ampiezza minima pari a 4-5 m lungo i bordi esterni dei corpi d'acqua ("*buffer strip*", Figura 4).
- b. interventi di consolidamento su eventuali condizioni di dissesto di piccola entità, mediante l'impiego di tecniche "classiche" dell'ingegneria naturalistica come palificate, palizzate, fascinate, coperture diffuse, rulli di canne, messa a dimora di biostuoie e talee di salice, ecc.

Criterio 5: individuazione di azioni specifiche volte a favorire particolari specie “target”

In genere una corretta opera di “rinaturazione” consiste nell’assecondare, inserendovisi organicamente, le naturali e spesso articolate potenzialità ecologiche di un sito, attingendo dagli elementi di naturalità residui che insistono in quel sito o in un ragionevole intorno.

Sulla base di specifiche campagne di monitoraggio e/o di segnalazioni ricevute da parte delle associazioni ambientaliste locali dovrà quindi essere individuata all’interno di ogni polo estrattivo la presenza di particolari biotopi e/o microambienti meritevoli di tutela che non devono essere alterati (es. praterie aride e prati umidi che non devono essere rimboschiti, eventuale presenza di specie rare o di interesse biogeografico – es. specie appartenenti alla lista rossa degli uccelli nidificanti in Emilia-Romagna, ecc.).

E’ evidente infatti che, nel caso in cui in un dato polo estrattivo siano individuati “target” di intervento particolarmente meritevoli di tutela, i criteri progettuali precedentemente descritti potranno essere rilette ed adattati alla presenza di queste emergenze peculiari, pur restando validi loro complesso.

Criterio 6: gestione delle zone recuperate all’agricoltura

Le aree da sottoporre ad operazioni di ripristino agricolo non potranno superare un’estensione pari al 70% della superficie complessiva del polo. Data la peculiarità degli ambiti di intervento dovrà comunque essere favorito l’abbandono delle attività agricole tradizionali, a tutt’oggi predominanti ed orientate a modalità di intervento impattanti quali la pioppicoltura e la coltivazione intensiva di mais e soia.

In modo particolare le modalità di intervento nelle zone agricole dovranno rispettare le seguenti indicazioni, che in parte hanno valore di vincoli progettuali (punti d. ed e.), in parte vogliono rivestire il ruolo di linee guida per l’adozione, anche in campo agricolo, di filosofie di intervento più sensibili alle tematiche ambientali (punti a., b., c.):

- a. privilegiare per quanto possibile le attività agricole meno impattanti (es. prati e pascoli, o forme di agricoltura a perdere per il sostentamento delle specie selvatiche) e l’adozione delle regole dell’agricoltura biologica.
- b. individuare all’interno di aree coltivate piccole isole o strisce di colture a perdere, possibilmente di natura differente, al fine di offrire zone per l’alimentazione, la nidificazione e la riproduzione di varie specie animali
- c. favorire l’adozione di accorgimenti idonei durante il taglio dei raccolti per ridurre la mortalità della fauna selvatica (es. iniziare il taglio a partire dal centro dell’appezzamento procedendo verso l’esterno)
- d. collocare le zone agricole nei settori più distanti dal corso d’acqua
- e. prevedere la realizzazione all’interno delle zone agricole di ambienti di transizione quali siepi, boschetti e macchie d’alberi, tramite l’impiego di specie idonee, quali ad es. *Quercus pedunculata*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Populus nigra*, *Prunus spinosa*, *Prunus padus*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Corylus avellana*, oltre all’impiego di essenze domestiche (anche nelle loro forme selvatiche) che possano costituire una sorgente di disponibilità alimentare quali ad es. il ciliegio selvatico (*Prunus avium*), il susino (*Prunus domestica*), il gelso (*Morus alba*, *Morus nigra*), il noce (*Juglans regia*), ecc.. Gli

interventi dovranno essere realizzati mantenendo il massimo livello di connessione tra le siepi e la vegetazione arboreo-arbustiva esistente o ricreata in sede di recupero (Tabella 1)

Tipologia di intervento	Requisiti progettuali			
	Sviluppo lineare		Caratteristiche strutturali minime	Accorgimenti particolari
	minimo	ottimale*		
Siepe in ambito agricolo	3,5 Km per Km ²	7-11 Km per Km ²	2-3 file di arbusti (interdistanza 50 cm) 1 filare di alberi (interdistanza 5 m)	mantenere il massimo livello di connessione tra le siepi e la vegetazione arboreo-arbustiva esistente o ricreata in sede di recupero

* Valore desunto da studi specifici che hanno evidenziato come il numero di specie ornitiche nidificanti (che in tal caso può fungere da indicatore della funzionalità ecologica degli ambienti ripristinati) non varia in modo lineare con la quantità di siepi presenti ma mostra un picco in un intorno di 7-11 Km di siepe per Km²

Tabella 1 - Requisiti progettuali per la tipologia di intervento "Siepe in ambito agricolo"

Criterio 7: individuazione della destinazione d'uso degli ambienti recuperati

In sede progettuale dovranno essere individuate le possibili destinazioni d'uso alternative degli ambiti ripristinati, da realizzarsi principalmente mediante la attenta valutazione di costi e benefici connessi all'attuazione di almeno tre possibili scenari alternativi.

Il primo scenario ipotizzabile potrebbe prevedere una "protezione" pressochè integrale degli ambienti periferici recuperati, limitando la presenza antropica ai soli interventi di manutenzione che dovessero rendersi indispensabili e privilegiando prioritariamente gli aspetti naturalistici.

Il secondo scenario potrebbe invece ipotizzare una destinazione d'uso degli ambienti recuperati maggiormente orientata ad una fruizione antropica degli stessi, con modalità di gestione che privilegino le attività di svago e tempo libero (escludendo comunque ipotesi di utilizzo eccessivamente impattanti quali possono essere ad es. le attività di pesca sportiva).

Il terzo scenario ipotizzabile potrebbe invece prevedere una gestione integrata degli ambienti recuperati, optando per una sorta di mediazione tra le due ipotesi precedentemente descritte. In tal caso anche la fruizione antropica potrebbe essere selettivamente indirizzata verso finalità didattico-naturalistiche (piste ciclabili, sentieri natura, cartellonistica ambientale, infrastrutture per il bird-watching, ecc.)

La scelta di uno scenario di gestione piuttosto che un altro dovrà essere adeguatamente motivata e sviluppata prendendo in considerazione diversi elementi di valutazione, quali il pregio naturalistico ed

ambientale dei siti recuperati, il tipo di contesto economico e sociale in cui tali siti si inseriscono, i risultati ottenuti in precedenti esperienze condotte in contesti simili localizzati sul territorio provinciale e/o regionale.

Resta comunque sottinteso che il tipo di destinazione d'uso prevista non dovrà in ogni caso stravolgere la filosofia di fondo posta ad ispirazione degli interventi di recupero, che come tale è stata descritta nei criteri elencati precedentemente.

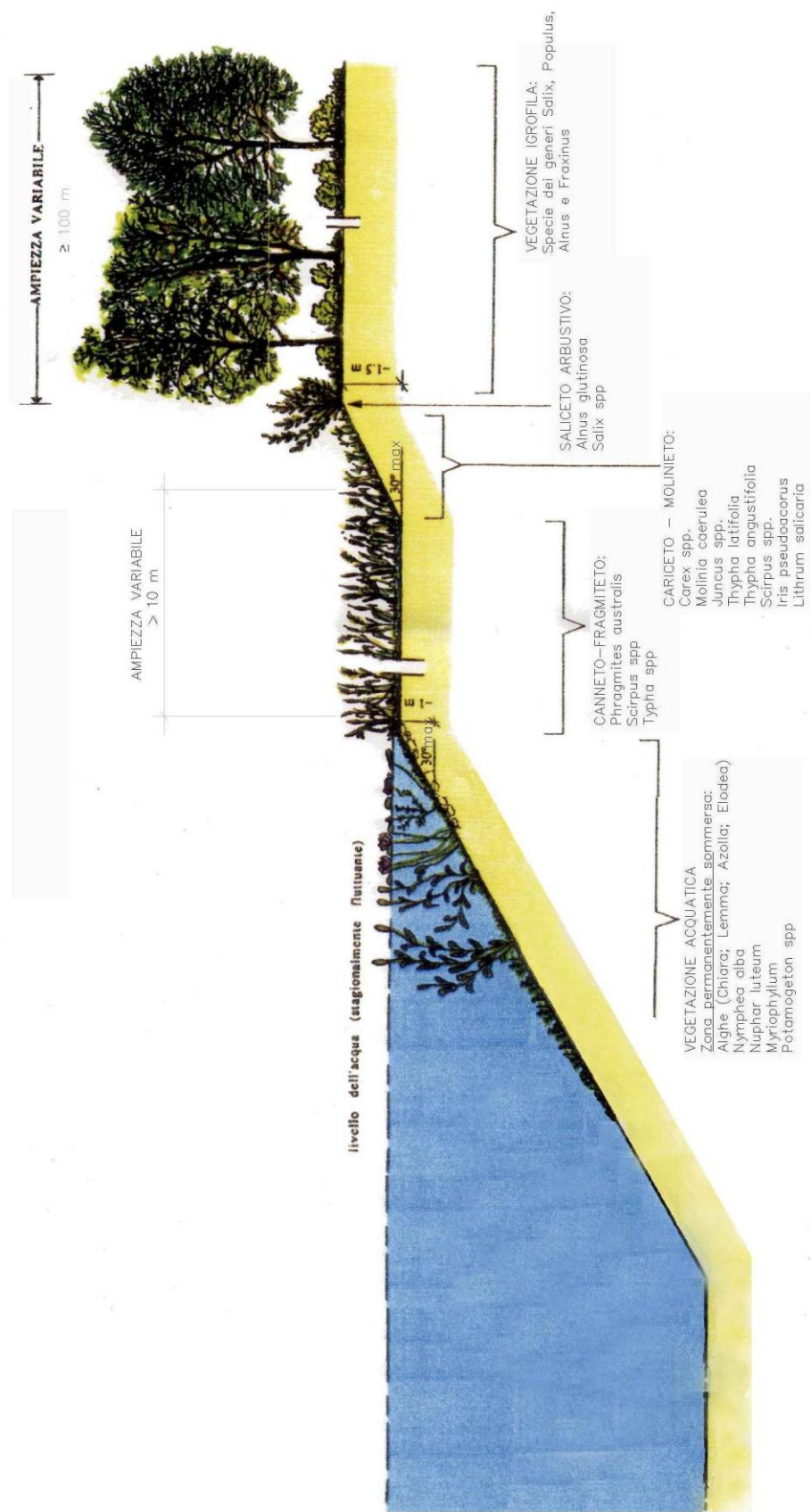


Figura 1a - Possibile alternativa progettuale per la realizzazione di una cava in acqua. Il tipo di sagomatura delle sponde deve consentire l'affermarsi delle caratteristiche successioni ecologiche lungo una cintura esterna di acque basse, e limitare il rischio di anossia nelle masse d'acqua di fondo.

(* figura tratta da "Schemi di coltivazione e di recupero" a cura di Prof. Giuseppe Marchetti, PIAE 91)

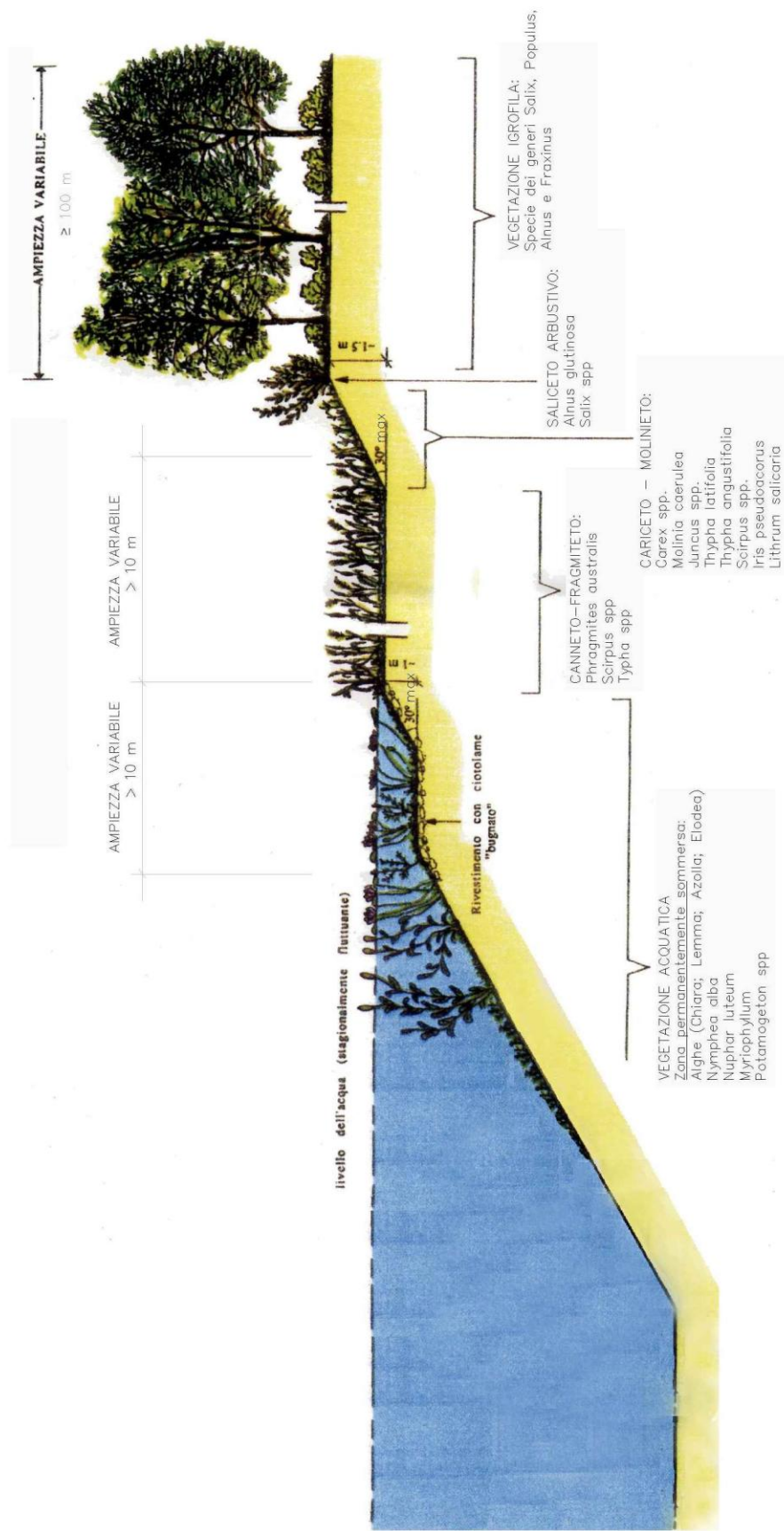


Figura 1b - Possibile alternativa progettuale per la realizzazione di una cava in acqua. Il tipo di sagomatura delle sponde deve consentire l'affermarsi delle caratteristiche successioni ecologiche lungo una cintura esterna di acque basse, e limitare il rischio di anossia nelle masse d'acqua di fondo.

(* figura tratta da "Schemi di coltivazione e di recupero" a cura di Prof. Giuseppe Marchetti, PIAE 91)

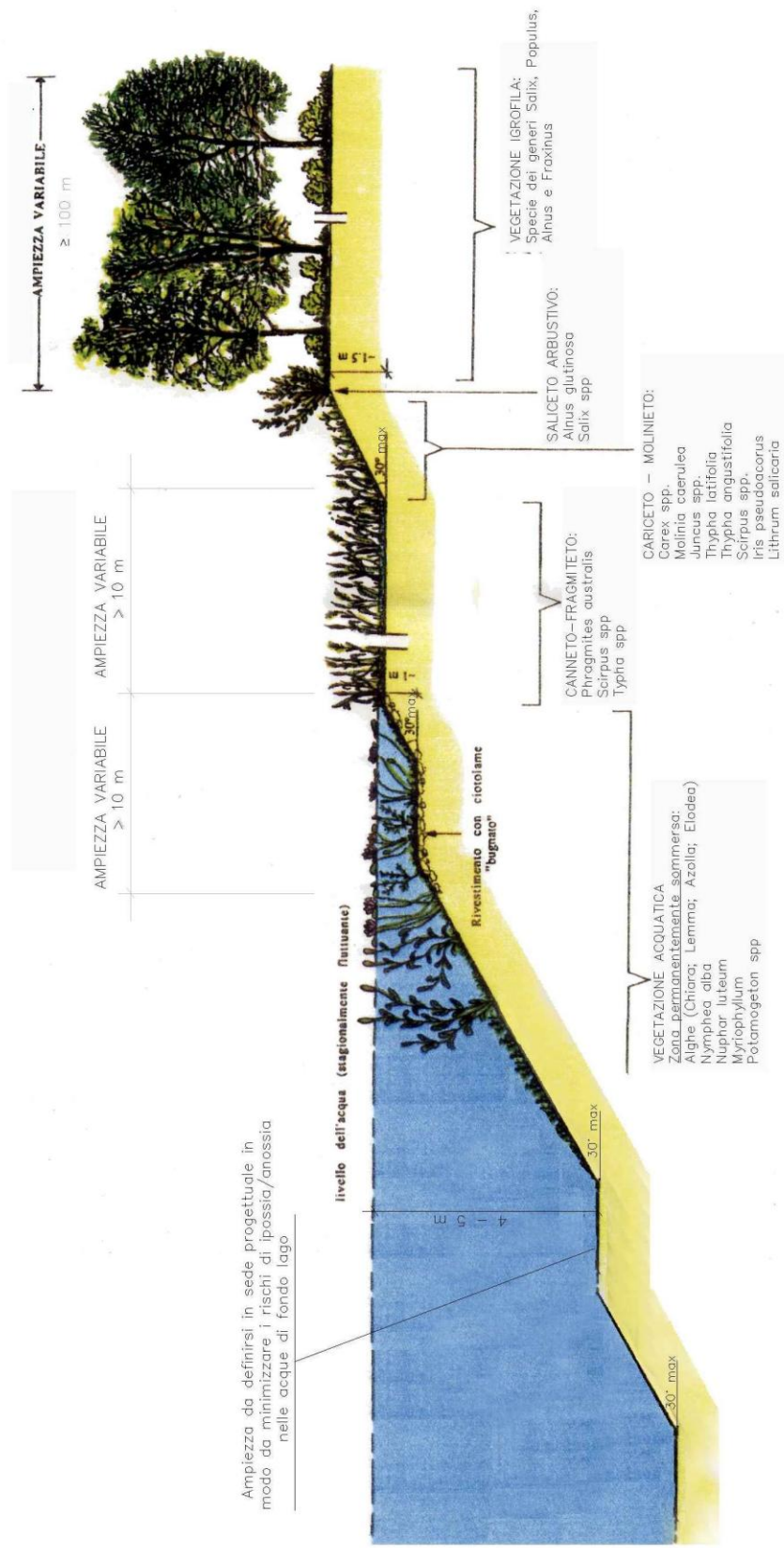


Figura 1c - Possibile alternativa progettuale per la realizzazione di una cava in acqua. Il tipo di sagomatura delle sponde deve consentire l'affermarsi delle caratteristiche successioni ecologiche lungo una cintura esterna di acque basse, e limitare il rischio di anossia nelle masse d'acqua di fondo.

(* figura tratta da "Schemi di coltivazione e di recupero" a cura di Prof. Giuseppe Marchetti, PIAE '91)

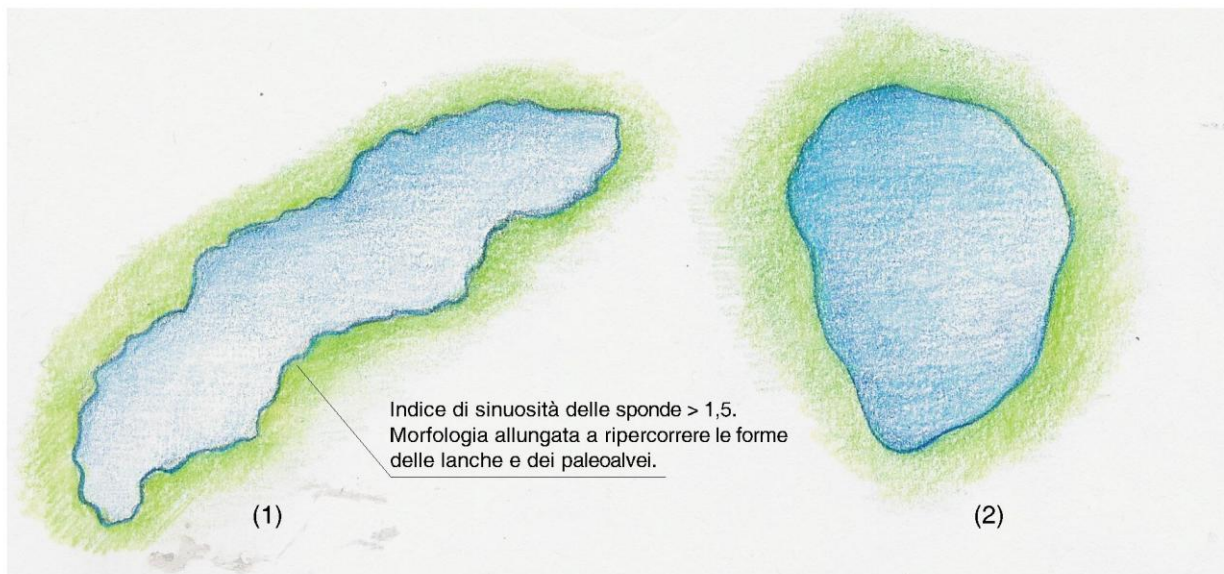


Figura2a - tipologia progettuale corretta (1) e scorretta (2) per la conformazione geometrica delle aree di acque lentiche. Le particolari forme riportate hanno valore puramente indicativo.

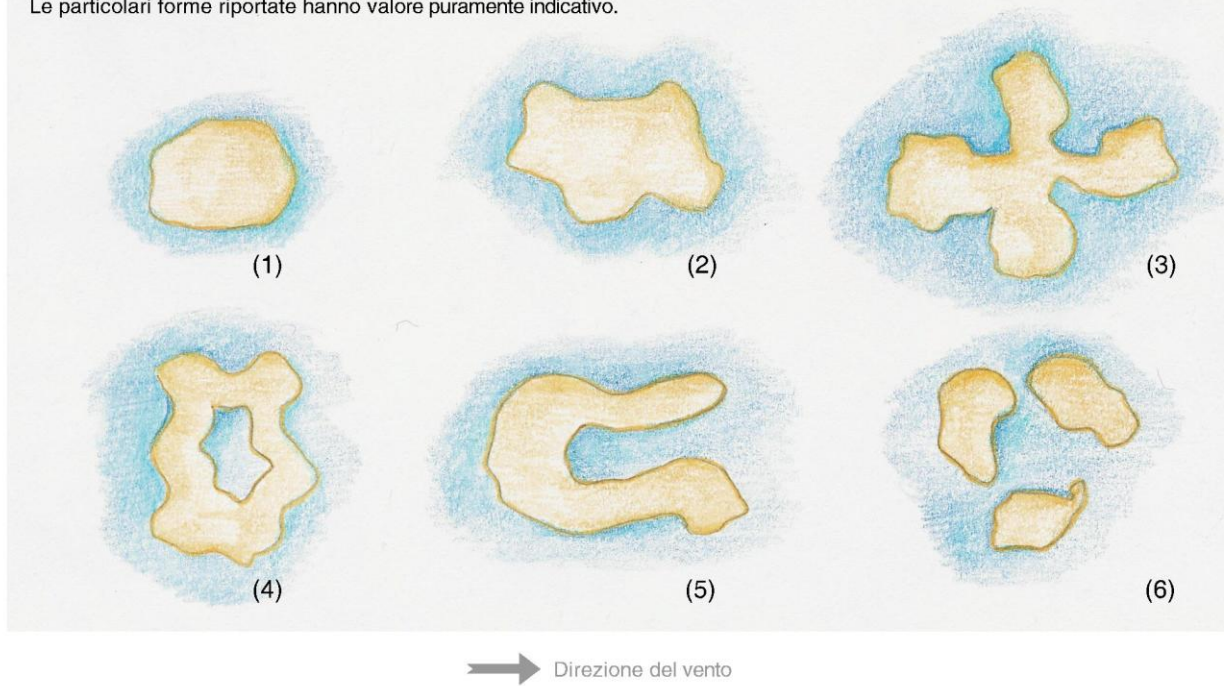


Figura 2b - idoneità della forma delle isole all'insediamento di avifauna acquatica: bassa (1), (2) media, elevata (3), (4), (5), (6). (Figura modificata da "Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale", a cura di S. Malcevschi, G. L. Bisogni e A. L. Gariboldi)

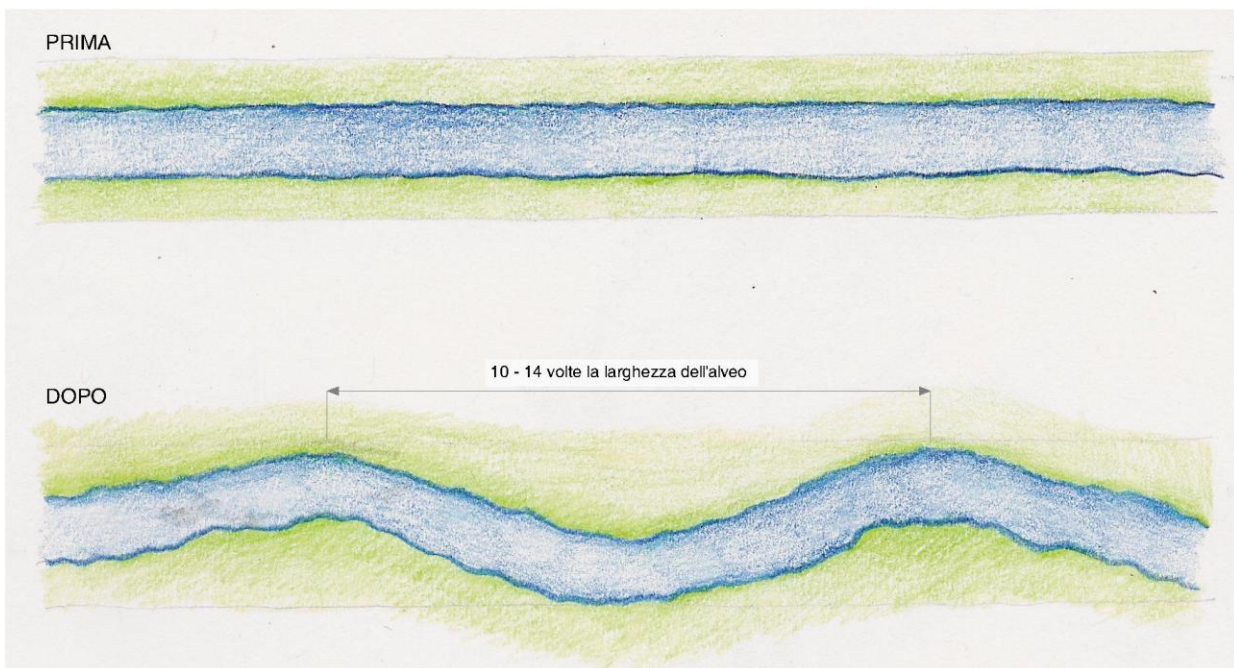


Figura 3 - Esempio di realizzazione di un canale corrente meandrizzato entro un alveo rettilineo, ottenibile mediante interventi mirati di sistemazione e lo sfalcio controllato della vegetazione acquatica

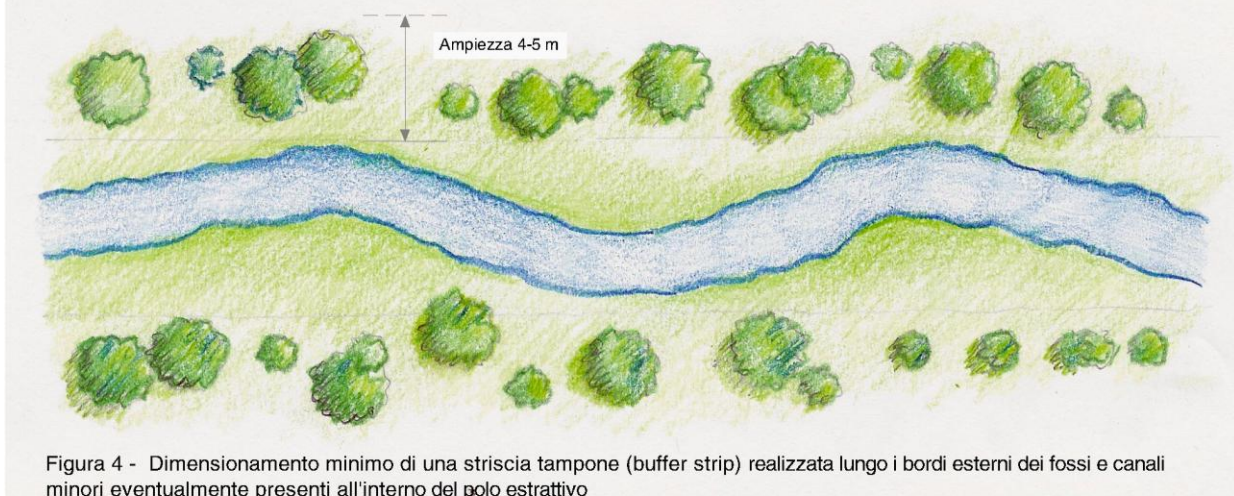


Figura 4 - Dimensionamento minimo di una striscia tampone (buffer strip) realizzata lungo i bordi esterni dei fossi e canali minori eventualmente presenti all'interno del polo estrattivo

Allegato 6.3

MODALITÀ DI SISTEMAZIONE PER POLI ED AMBITI ESTRATTIVI SITUATI IN ZONE EXTRAFLUVIALI (EX AREE AGRICOLE DI PIANURA CON FALDA SUPERFICIALE RAGGIUNTA DALL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA)

Nei poli estrattivi significativamente distanti dalle golene e dalle aste fluviali vi è una forte competizione con altre destinazioni d'uso, soprattutto con le attività agricole svolte in suoli che per l'elevata produttività sono decisamente vocati all'agricoltura.

Anche per questi motivi il PIAE 2001 ha privilegiato il potenziamento dei poli situati in ambito perifluviale, secondo la logica che gli interventi di escavazione possano costituire una occasione da non perdere per ricreare in tali contesti le zone umide e le fasce boscate che erano originariamente presenti.

Tale logica è quindi orientata a dare assoluta priorità alla ricostituzione dei corridoi fluviali, intervenendo in quei siti dove le caratteristiche ambientali, pur essendo oggi piuttosto degradate, sono particolarmente adatte per una sistemazione di tipo naturalistico qualitativamente e quantitativamente significativa.

Resta comunque il fatto che anche per i poli già esistenti previsti in zone extrafluviali il PIAE deve individuare corrette modalità di recupero, volte a raggiungere in modo coerente un compromesso ideale tra interessi economici, esigenze produttive e valorizzazione ambientale diffusa del territorio.

In base alle considerazioni svolte dovranno essere previsti interventi di recupero naturalistico orientati alla realizzazione di "stepping stones", ovvero di unità naturali minori che possano costituire tappe discrete di appoggio per gli spostamenti della fauna selvatica (nonostante sia ovvio che per essere maggiormente efficaci le azioni previste dal PIAE dovrebbero integrarsi con altri interventi diffusi sul territorio provinciale, magari introdotti da altri strumenti di pianificazione territoriale).

Gli interventi descritti nel presente documento potranno fornire un valore ambientale aggiunto proprio laddove, a causa dell'elevata pressione antropica, non è possibile ricostruire corridoi ecologici continui (per es. potranno costituire dei punti di appoggio per l'interscambio di individui e di patrimonio genetico tra due aste fluviali parallele tra di loro, e quindi reciprocamente isolate). Qualora le dimensioni di progetto siano sufficienti, le unità naturali recuperate potranno anche mantenere specifiche popolazioni residenti.

Sono di seguito individuati alcuni criteri essenziali che la progettazione degli interventi di recupero dovrà rispettare.

Criterio 1: dimensionamento delle stepping stones

In tutte le zone in cui l'attività estrattiva raggiunge la falda il recupero deve essere di tipo naturalistico.

Criterio 2: zonizzazione delle stepping stones

In aree agricole di pianura con falda superficiale raggiunta dall'attività estrattiva le stepping stones saranno costituite dalle seguenti tipologie ambientali:

- a) zona di acque basse ed isole affioranti
- b) zona a canneto
- c) zona riparia con vegetazione arboreo-arbustiva
- d) zona mesofila di transizione

a) zona di acque basse ed isole affioranti: la profondità massima di escavazione deve essere determinata in base a studi specifici volti ad individuare la vulnerabilità ecologica dei bacini di neoformazione, ponendo specifica attenzione all'esigenza di realizzare una cintura esterna di acque basse adatta a favorire l'affermazione delle successioni ecologiche tipiche delle zone umide, oltre che all'esigenza di mantenere condizioni di buona ossigenazione estiva delle masse d'acqua poste sul fondo dei bacini stessi.

Da quest'ultimo punto di vista si può indicativamente fissare in 4-5 m la profondità della lama d'acqua massima accettabile, anche se valutazioni specifiche potranno essere svolte anche confrontando la maggiore o minore funzionalità di possibili alternative progettuali (Figure 1-a e 1-b).

La morfologia dei bacini e delle isole dovrà essere volta a riprodurre la geometria sinuosa tipica delle forme naturali (Figure 2-a e 2-b).

A tale proposito il perimetro dei bacini e delle isole dovrà presentare un indice di sinuosità $\geq 1,5$ (il valore dell'indice è definito dal rapporto tra il perimetro bagnato effettivo e la circonferenza racchiudente una superficie equivalente).

Lungo tutto il perimetro esterno della zona ad acque basse dei bacini acquatici di neoformazione dovranno infine essere ricostituite una zona a canneto, una zona riparia con vegetazione arboreo-arbustiva ed una zona mesofila di transizione, volte a ricomporre una consistente cintura vegetale avente funzione di protezione e di filtro per i bacini acquatici di neoformazione ("buffer zone"). La descrizione delle modalità di realizzazione di tali ambienti è riportata nei successivi criteri b), c) e d).

b) zona a canneto: la zona a canneto (costituita prevalentemente da specie dei generi *Typha*, *Phragmites*, *Scirpus* e *Carex*) dovrà svilupparsi per almeno il 50% dello sviluppo lineare del confine di transizione tra il bacino lacustre di neoformazione e la zona riparia con vegetazione arboreo-arbustiva definita al successivo punto c).

L'ampiezza della sezione trasversale della fascia di vegetazione elofitica dovrà essere ≥ 5 m. Gli interventi estrattivi dovranno essere volti ad adeguare le quote e la morfologia del piano campagna alle condizioni necessarie per garantire l'attecchimento della vegetazione elofitica, che potrà attuarsi per colonizzazione

naturale e/o mediante la messa a dimora di rizomi prelevati in siti adiacenti, anche al fine di limitare i rischi di un inquinamento genetico.

c) zona riparia con vegetazione arboreo-arbustiva: per la realizzazione della zona riparia dovranno essere previsti interventi di piantumazione, mirati al reinsediamento di specie igrofile arboreo-arbustive autoctone appartenenti ai generi *Salix*, *Populus*, *Alnus* e *Fraxinus*.

Gli interventi estrattivi dovranno essere volti ad adeguare le quote e la morfologia del piano campagna ai livelli necessari per garantire buone probabilità di riuscita degli interventi di piantumazione, ponendo particolare attenzione alle locali condizioni di disponibilità idrica connesse ai livelli della falda freatica superficiale.

Al termine degli interventi di recupero la zona riparia con vegetazione arboreo-arbustiva dovrà presentare uno sviluppo continuo a protezione dei bacini lacustri di neoformazione, con una sezione trasversale di ampiezza ≥ 30 m (quota misurata a partire dal limite esterno delle zone a canneto).

La fascia vegetazionale ricostituita dovrà formare un nucleo boscato a copertura totale e senza interruzioni. All'atto pratico per fascia senza interruzioni si considera una striscia di vegetazione realizzata in modo tale che durante il periodo vegetativo non vi siano discontinuità nell'ombreggiatura tra due piante adiacenti.

d) zona mesofila di transizione: La realizzazione di una zona di transizione risponde all'esigenza di impostare un ambiente di passaggio tra le zone agricole al piano di campagna e l'ambiente igrofilo ripario ripristinato a quota bassa, con strati progressivamente più radi di specie arbustive ed arboree di diverse altezze e densità.

L'ampiezza della sezione trasversale di tale fascia di transizione dovrà essere ≥ 15 m, e dovrà essere volta alla ricostituzione di una fascia mesofila con l'impiego di specie idonee, tra cui anche essenze ritenute adatte a sostenere la fauna selvatica (tra le specie indicate si riportano a titolo di esempio *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Prunus padus*, *Corylus avellana*, *Malus silvestris*, *Cornus mas*, *Sambucus nigra*, *Viburnum opalus*, *Lonicera caprifolium*, ecc.).

All'interno dell'ambiente arboreo-arbustivo dovranno essere mantenute radure con praterie erbacee polifitiche, realizzate con un'estensione minima pari al 20% della superficie complessiva della ricostruita fascia mesofila.

Una rappresentazione schematica delle zone a), b), c) e d) disposte in sequenza è riportata in Figura 3.

Criterio 3: destinazione d'uso delle stepping stones

Le porzioni di territorio sottoposte agli interventi dimensionati e definiti dai criteri 1 e 2 dovranno essere prioritariamente prese in considerazione per l'istituzione ufficiale sul territorio provinciale di nuove Aree di Riequilibrio Ecologico (ARE), anche mediante apposite varianti ai PRG. A tale proposito potrà anche essere presa in considerazione la possibilità di cedere o comunque di dare in gestione tali aree alle Amministrazioni comunali locali e/o ad associazioni ambientaliste riconosciute, al fine di favorire la disponibilità pubblica delle aree per una fruizione naturalistico-didattica.

Il concetto di Area di Riequilibrio Ecologico è introdotto nella legislazione dell'Emilia-Romagna dal 3° comma dell'art. 2 della L.R. 11/88 che così testualmente recita: *“sono aree di riequilibrio ecologico le aree naturali od in corso di naturalizzazione, di limitata estensione, inserite in ambiti territoriali caratterizzati da intense attività antropiche che, per la funzione di ambienti di vita e rifugio per specie vegetali ed animali, sono organizzate in modo da garantirne la conservazione, il restauro, la ricostituzione”*.

A tale proposito è opportuno sottolineare che nella volontà del legislatore il concetto di “limitata estensione” delle ARE (che peraltro in passato sono spesso state istituite proprio in corrispondenza di ex cave) deve essere inteso in senso relativo e non assoluto, ed è quindi identificabile con il concetto di “marginalità”, ovvero di coesistenza con attività socio-economiche che necessariamente rimangono spazialmente preponderanti.

Una porzione degli ambienti recuperati potrà comunque essere riservata ad usi ricreativi a basso impatto (quali ad es. attività di pesca non intensiva), in misura comunque non superiore al 30% della superficie complessiva.

Criterio 4: limitazione del disturbo antropico

Data la collocazione delle stepping stones in contesti territoriali sottoposti ad una particolare pressione antropica, risulta necessario adottare alcuni criteri volti alla limitazione dei disturbi che potenzialmente potrebbero insistere sulle zone recuperate:

- a. localizzazione degli ambiti a protezione naturalistica nelle zone più distanti da potenziali elementi di disturbo (centri abitati, zone industriali e/o commerciali, vie di comunicazione principali, ecc.).
- b. realizzazione di recinzioni perimetrali (anche parziali) con funzioni protettive
- c. interdizione dell'attività venatoria negli ambiti sottoposti a recupero naturalistico
- d. interdizione, nella porzione degli specchi idrici di neoformazione riservata ad usi ricreativi, di destinazioni d'uso che prevedano attività eccessivamente impattanti che potrebbero influire negativamente sulla qualità dell'acqua (es. attività di pesca sportiva, itticultura, ecc).

Criterio 5: impiego di tecniche di ingegneria naturalistica

All'interno dei poli estrattivi l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica dovrà essere particolarmente mirato a due principali ambiti di intervento, che risultano essere in stretta connessione tra loro:

- a. interventi di riqualificazione di fossi, canali o altri corpi d'acqua minori ricompresi nel perimetro dell'intero polo estrattivo, che prevedano l'eventuale utilizzo selettivo dei dragaggi, il reimpianto della vegetazione elofitica autoctona, la meandrizzazione del percorso (Figura 4), oltre alla ricostituzione lungo i bordi esterni dei corpi d'acqua di strisce tampone vegetate di ampiezza minima pari a 4-5 m ("*buffer strip*", Figura 5).
- b. interventi di consolidamento su eventuali condizioni di dissesto di piccola entità, mediante l'impiego di tecniche "classiche" dell'ingegneria naturalistica come palificate, palizzate, fascinate, coperture diffuse, rulli di canne, messa a dimora di biostuoie e talee di salice, ecc.

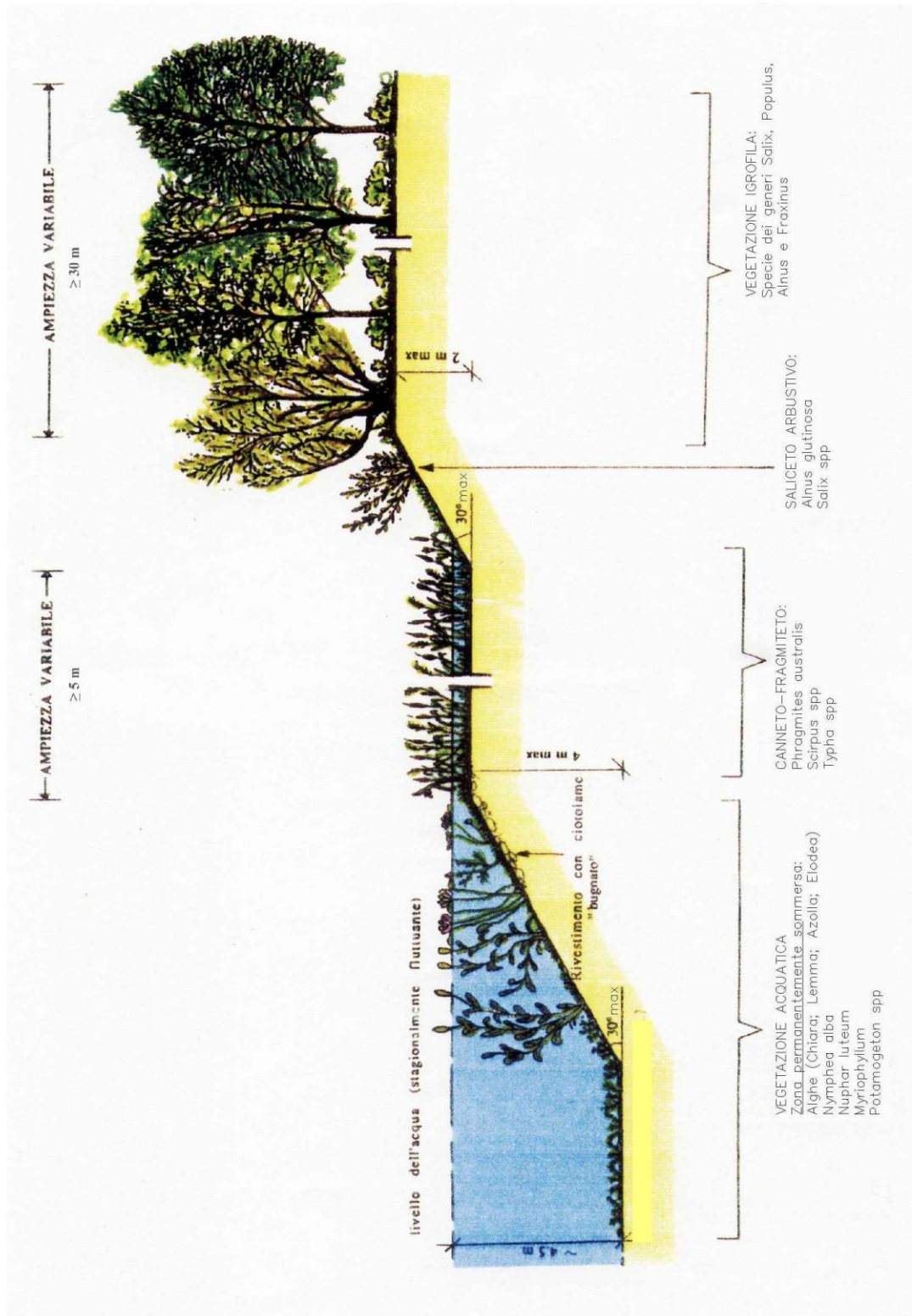


Figura 1a - Possibile alternativa progettuale per la realizzazione di una cava in acqua. Il tipo di sagomatura delle sponde deve consentire l'affermarsi delle caratteristiche successioni ecologiche lungo una cintura esterna di acque basse, e limitare il rischio di anossia nelle masse d'acqua di fondo.

(* figura tratta da "Schemi di coltivazione e di recupero" a cura di Prof. Giuseppe Marchetti, PIAE 91)

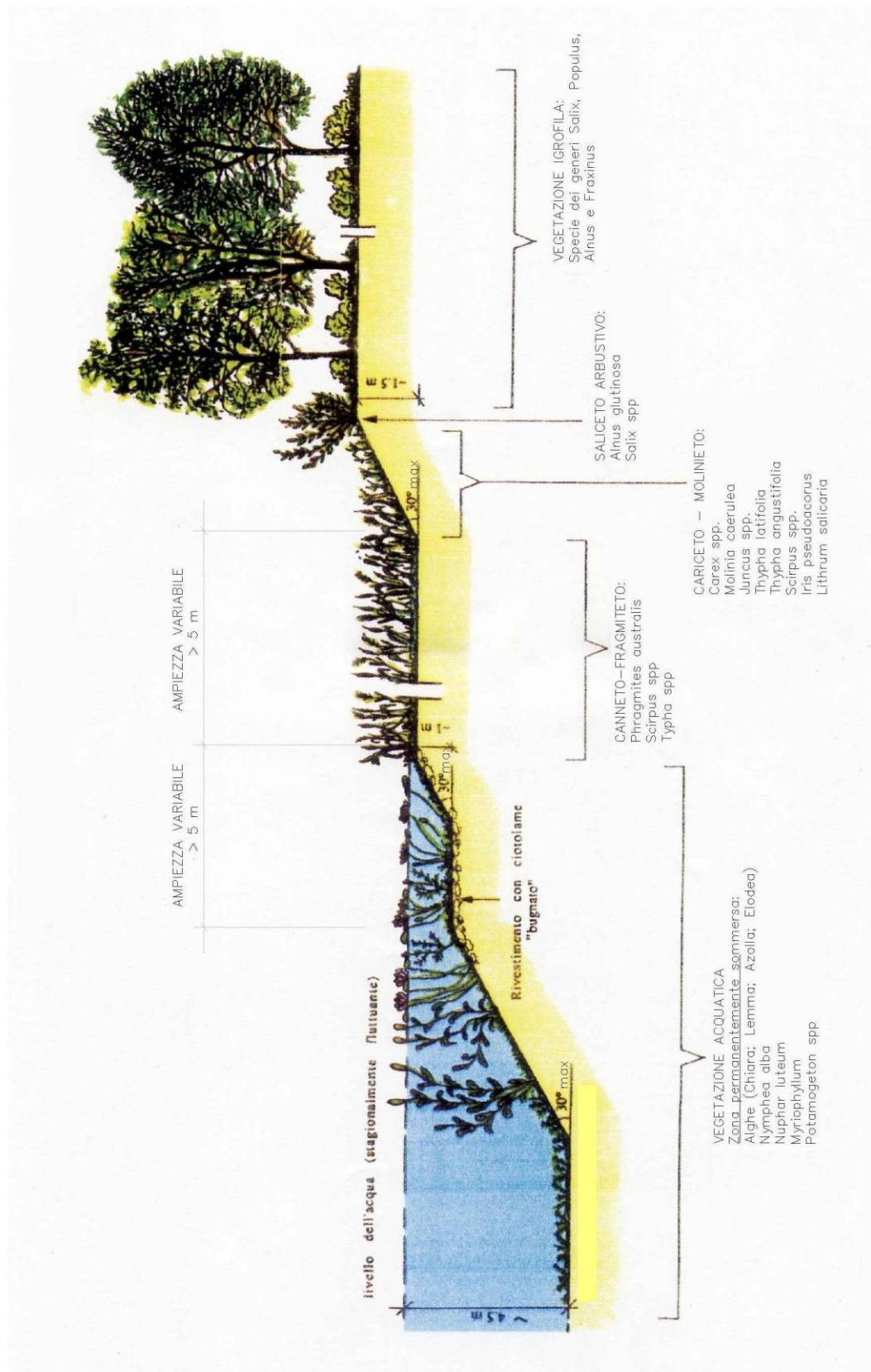


Figura 1b - Possibile alternativa progettuale per la realizzazione di una cava in acqua. Il tipo di sagomatura delle sponde deve consentire l'affermarsi delle caratteristiche successioni ecologiche lungo una cintura esterna di acque basse, e limitare il rischio di anossia nelle masse d'acqua di fondo.

(* figura tratta da "Schemi di coltivazione e di recupero" a cura di Prof. Giuseppe Marchetti, PIAE '91)

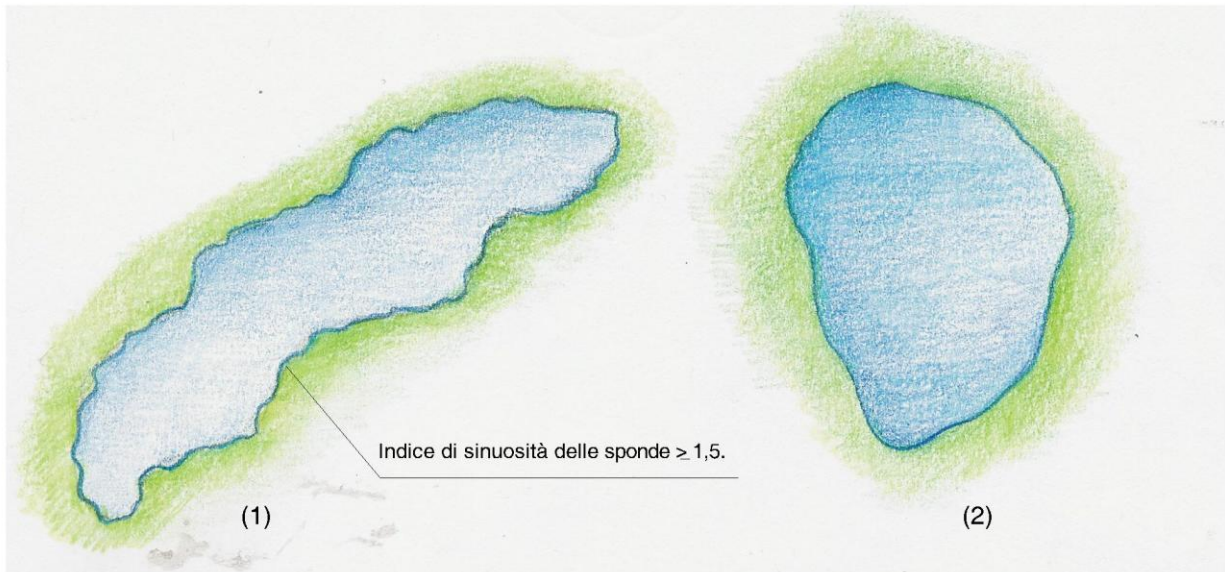


Figura 2a - tipologia progettuale corretta (1) e scorretta (2) per la conformazione geometrica delle aree di acque lentiche. Le particolari forme riportate hanno valore puramente indicativo.

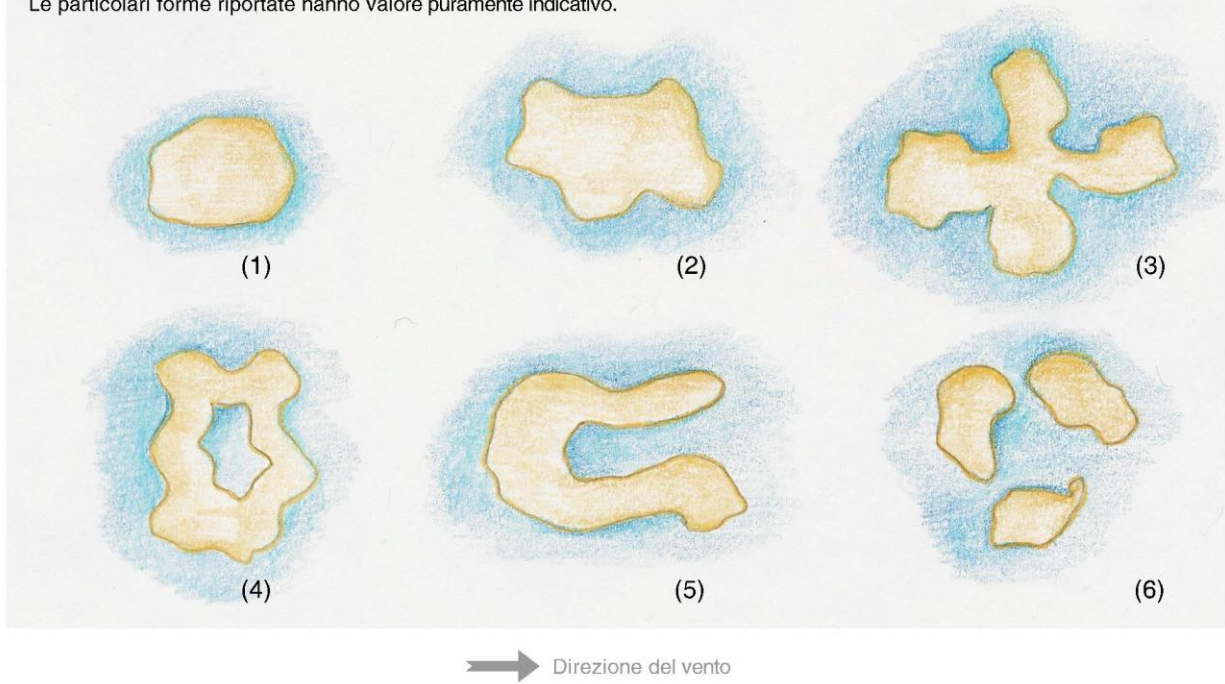


Figura 2b - idoneità della forma delle isole all'insediamento di avifauna acquatica: bassa (1), (2) media, elevata (3), (4), (5), (6).

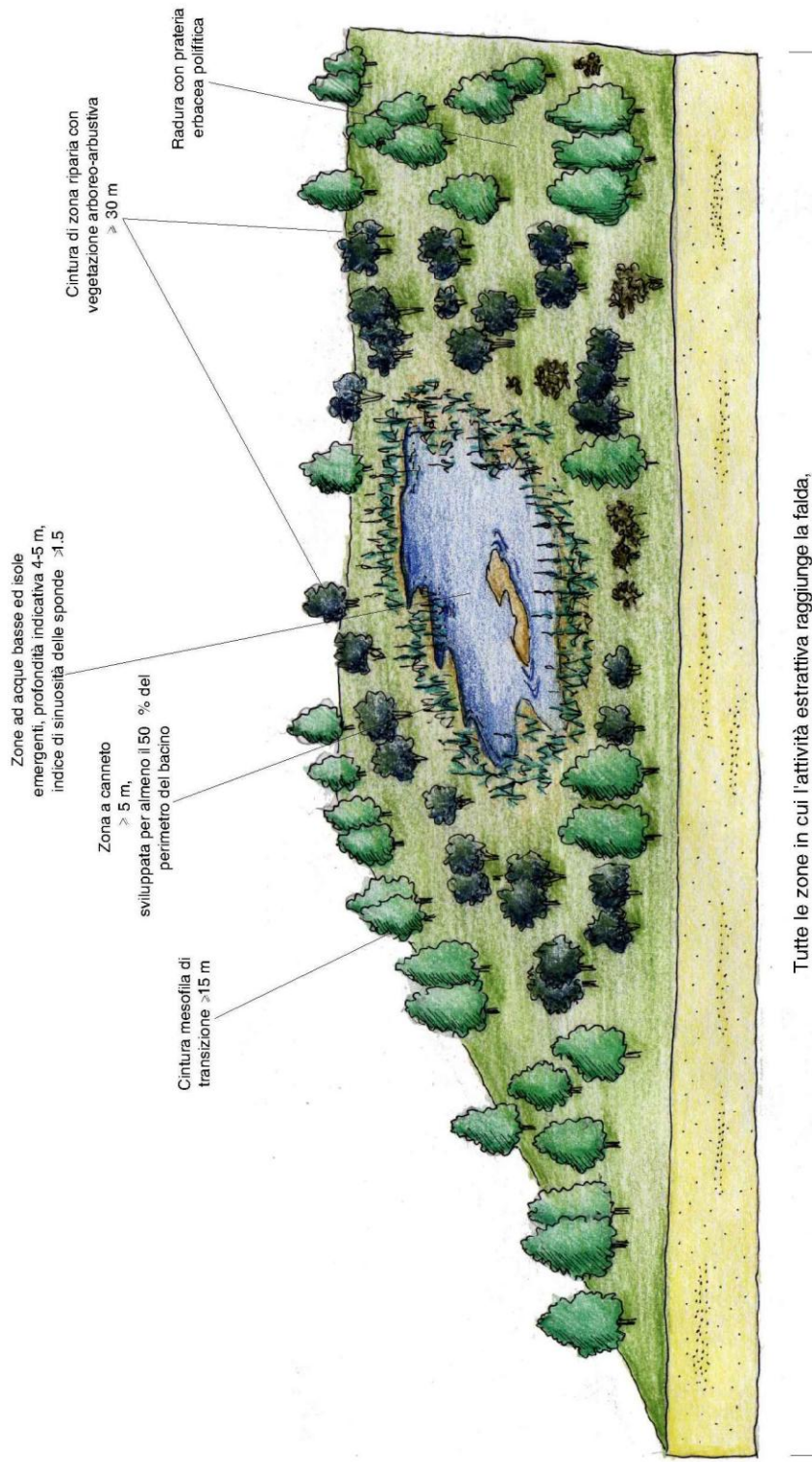


Figura 3 - Zona di acque basse ed isole affioranti con cintura vegetale di protezione (stepping stone)

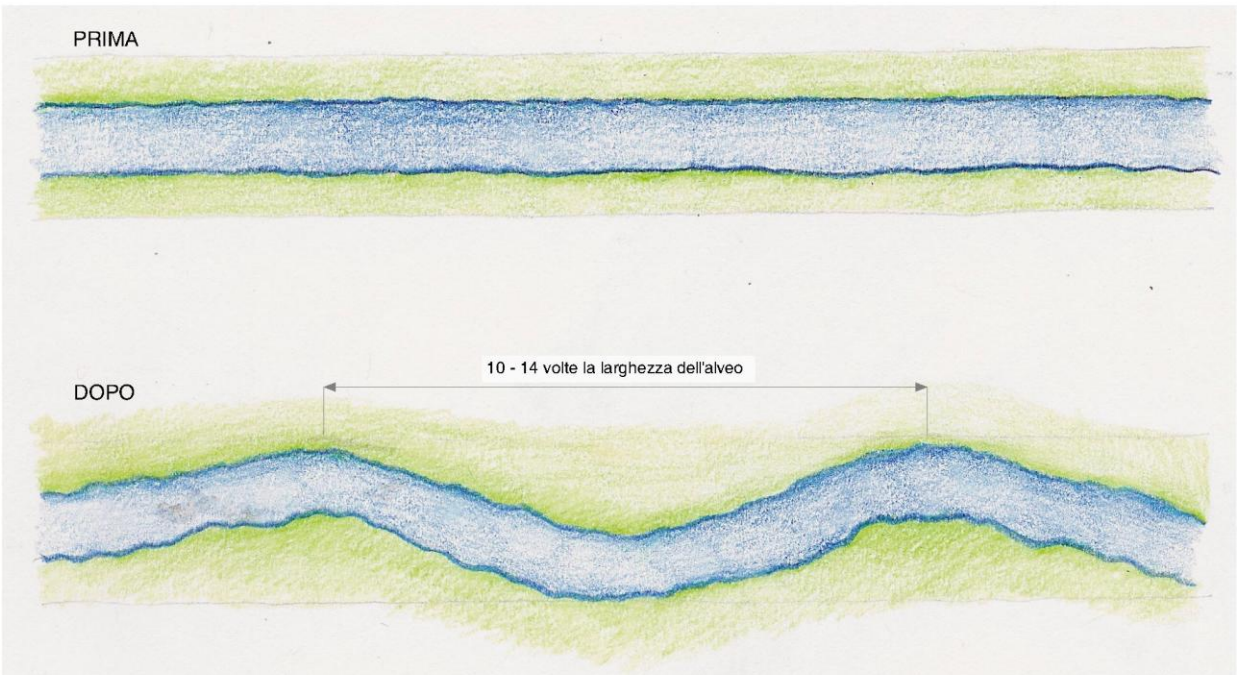


Figura 4 - Esempio di realizzazione di un canale corrente meandrizzato entro un alveo rettilineo, ottenibile mediante interventi mirati di sistemazione e lo sfalcio controllato della vegetazione acquatica



Figura 5 - Dimensionamento minimo di una striscia tampone (buffer strip) realizzata lungo i bordi esterni dei fossi e canali minori eventualmente presenti all'interno del polo estrattivo

Allegato 6.4

MODALITÀ DI SISTEMAZIONE PER POLI ED AMBITI ESTRATTIVI SITUATI IN ZONE EXTRAFLUVIALI (EX AREE AGRICOLE DI PIANURA CON ATTIVITA' ESTRATTIVA SOPRA FALDA)

Nei poli estrattivi significativamente distanti dalle golene e dalle aste fluviali vi è una forte competizione con altre destinazioni d'uso, soprattutto con le attività agricole svolte in suoli che per l'elevata produttività sono decisamente vocati all'agricoltura.

Anche per questi motivi il PIAE 2001 ha privilegiato il potenziamento dei poli situati in ambito perfluviale, secondo la logica che gli interventi di escavazione possano costituire una occasione da non perdere per ricreare in tali contesti le zone umide e le fasce boscate che erano originariamente presenti.

Tale logica è quindi orientata a dare assoluta priorità alla ricostituzione dei corridoi fluviali, intervenendo in quei siti dove le caratteristiche ambientali, pur essendo oggi piuttosto degradate, sono particolarmente adatte per un recupero di tipo naturalistico qualitativamente e quantitativamente significativo.

Resta comunque il fatto che anche per i poli già esistenti previsti in zone extrafluviali il PIAE deve individuare corrette modalità di recupero, volte a raggiungere in modo coerente un compromesso ideale tra interessi economici, esigenze produttive e valorizzazione ambientale diffusa del territorio.

In base alle considerazioni svolte la sistemazione finale dei poli estrattivi di ghiaia, sabbia e argilla situati in ambiti agricoli posti all'esterno delle fasce di pertinenza fluviale dovrà essere di tipo misto. Questo significa che le azioni di sistemazione finale dovranno in parte essere volte al recupero agrario delle aree interessate dagli interventi di escavazione, ed in parte orientate ad una riqualificazione naturalistica delle stesse.

In modo particolare gli interventi di recupero naturalistico saranno orientati alla realizzazione di stepping stones, ovvero di unità naturali minori che possano costituire tappe discrete di appoggio per gli spostamenti della fauna selvatica, nonostante sia ovvio che per essere maggiormente efficaci le azioni previste in sede di PIAE dovrebbero integrarsi con altri interventi diffusi sul territorio provinciale, magari introdotti da altri strumenti di pianificazione territoriale.

Indipendentemente da ciò gli interventi descritti nel presente documento potranno fornire un valore ambientale aggiunto proprio laddove, a causa dell'elevata pressione antropica, non è possibile ricostruire corridoi ecologici continui (per es. potranno costituire dei punti di appoggio per l'interscambio di individui e di patrimonio genetico tra due aste fluviali parallele tra di loro, e quindi reciprocamente isolate). Qualora le dimensioni di progetto siano sufficienti, le unità naturali recuperate potranno anche mantenere specifiche popolazioni residenti.

Sono di seguito individuati alcuni criteri essenziali che la progettazione degli interventi di recupero dovrà rispettare.

Criterio 1: dimensionamento delle stepping stones

Le zone destinate al recupero naturalistico non dovranno essere inferiori al 20% della superficie complessiva del polo estrattivo considerato.

Criterio 2: zonizzazione delle stepping stones

In aree agricole di pianura con falda profonda le stepping stones saranno costituite dalle seguenti tipologie ambientali:

- a) boschi mesofili planiziali
- b) siepi lineari

a) boschi mesofili planiziali: le finalità dell'intervento sono quelle di favorire la ricostituzione, in ambito planiziale, di unità naturali appartenenti alla fitoassociazione climax *Quercus-Carpinetum boreo italicum*.

Il nucleo boscato ricostituito dovrà presentare dimensioni minime complessive pari a 3 ha.

Tra le specie da impiegare si riportano a titolo di esempio *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Prunus padus*, *Corylus avellana*, *Malus silvestris*, *Cornus mas*, *Sambucus nigra*, *Viburnum opalus*, *Lonicera caprifolium*.

Nel corso degli interventi di piantumazione dovrà essere posta particolare attenzione a collocare le specie arboree verso il centro dell'area e le piante arbustive verso l'esterno, ricreando un ambiente di forma tendenzialmente ellittica.

b) siepi lineari: questa tipologia ambientale deve connettere il nucleo boscato con il territorio circostante, interessando perciò anche le porzioni del polo estrattivo sottoposte ad interventi di recupero agricolo. Per tale motivo le indicazioni progettuali per la realizzazione di questa tipologia ambientale sono riportate nel criterio 6 "modalità di ripristino agricolo".

Criterio 3: destinazione d'uso delle stepping stones

Le porzioni di territorio sottoposte agli interventi dimensionati e definiti dai criteri 1 e 2 dovranno essere prioritariamente prese in considerazione per l'istituzione ufficiale sul territorio provinciale di nuove Aree di Riequilibrio Ecologico (ARE), anche mediante apposite varianti ai PRG. A tale proposito potrà anche essere presa in considerazione la possibilità di cedere o comunque di dare in gestione tali aree alle Amministrazioni comunali locali e/o ad associazioni ambientaliste riconosciute, al fine di favorire la disponibilità pubblica delle aree per una fruizione naturalistico-didattica.

Il concetto di Area di Riequilibrio Ecologico è introdotto nella legislazione dell'Emilia-Romagna dal 3° comma dell'art. 2 della L.R. 11/88 che così testualmente recita: "sono aree di riequilibrio ecologico le aree naturali od in corso di naturalizzazione, di limitata estensione, inserite in ambiti territoriali caratterizzati da intense attività antropiche che, per la funzione di ambienti di vita e rifugio per specie vegetali ed animali, sono organizzate in modo da garantirne la conservazione, il restauro, la ricostituzione".

A tale proposito è opportuno sottolineare che nella volontà del legislatore il concetto di “limitata estensione” delle ARE (che peraltro in passato sono spesso state istituite proprio in corrispondenza di ex cave) deve essere inteso in senso relativo e non assoluto, ed è quindi identificabile con il concetto di “marginalità”, ovvero di coesistenza con attività socio-economiche che necessariamente rimangono spazialmente preponderanti.

Criterio 4: limitazione del disturbo antropico

Data la collocazione delle stepping stones in contesti territoriali sottoposti ad una particolare pressione antropica, risulta necessario adottare alcuni criteri volti alla limitazione dei disturbi che potenzialmente potrebbero insistere sulle zone recuperate:

- a. collocazione delle stepping stones nelle porzioni del polo estrattivo più distanti da elementi di disturbo (centri abitati, zone industriali e/o commerciali, vie di comunicazione principali, ecc.);
- b. realizzazione di recinzioni perimetrali (anche parziali) con funzioni protettive;
- c. interdizione dell'attività venatoria negli ambiti sottoposti a recupero naturalistico;

Criterio 5: impiego di tecniche di ingegneria naturalistica

All'interno dei poli estrattivi l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica dovrà essere particolarmente mirato a due principali ambiti di intervento, che risultano essere in stretta connessione tra loro:

- a. interventi di riqualificazione di fossi, canali o altri corpi d'acqua minori ricompresi nel perimetro dell'intero polo estrattivo, che prevedano l'eventuale utilizzo selettivo dei dragaggi, il reimpianto della vegetazione elofitica autoctona, la meandrazione del percorso (Figura 1), oltre alla ricostituzione lungo i bordi esterni dei corpi d'acqua di strisce tampone vegetate di ampiezza minima pari a 2-5 m (“*buffer strip*”, Figura 2).
- b. interventi di consolidamento su eventuali condizioni di dissesto di piccola entità, mediante l'impiego di tecniche “classiche” dell'ingegneria naturalistica come palificate, palizzate, fascinate, coperture diffuse, rulli di canne, messa a dimora di biostuoie e talee di salice, ecc.

Criterio 6: modalità di ripristino agricolo

Le zone recuperate all'attività agricola non dovranno superare l'80% della superficie complessiva del polo considerato.

Dovrà essere posta particolare cura allo scotico, stoccaggio e riutilizzo del suolo vegetale asportato nel corso dell'attività estrattiva, oltre che alle modalità di realizzazione dei necessari interventi di ritombamento. Tali interventi dovranno essere realizzati mediante l'impiego di materiali idonei, anche al fine di evitare il rischio che possano verificarsi interazioni negative che potrebbero inquinare la falda. Al fine di dare maggior

efficacia alla volontà di valorizzazione del territorio, risulta inoltre necessario introdurre ulteriori elementi di pianificazione.

In modo particolare le modalità di intervento nelle zone agricole dovranno rispettare le seguenti indicazioni, che in parte hanno valore di vincoli progettuali (punto d.), in parte vogliono rivestire il ruolo di linee guida per l'adozione, anche in campo agricolo, di filosofie di intervento più sensibili alle tematiche ambientali (punti a., b., c.):

- favorire la conduzione delle attività agricole più impattanti (quali ad es. le colture stagionali e permanenti) secondo le regole dell'agricoltura biologica;
- individuare all'interno di aree coltivate a seminativo piccole isole o strisce di colture a perdere, possibilmente di natura differente, al fine di offrire zone per l'alimentazione, la nidificazione e la riproduzione di varie specie animali;
- favorire l'adozione di accorgimenti idonei durante il taglio dei raccolti per ridurre la mortalità della fauna selvatica (es. iniziare il taglio a partire dal centro dell'appezzamento procedendo verso l'esterno);
- prevedere la realizzazione all'interno delle zone agricole di ambienti di transizione quali siepi, boschetti e macchie d'alberi, tramite l'impiego di specie idonee quali ad es. *Quercus pedunculata*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Populus nigra*, *Prunus spinosa*, *Prunus padus*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Corylus avellana*, oltre all'impiego di essenze domestiche (anche nelle loro forme selvatiche) che possano costituire una sorgente di disponibilità alimentare quali ad es. il ciliegio selvatico (*Prunus avium*), il susino (*Prunus domestica*), il gelso (*Morus alba*, *Morus nigra*), il noce (*Juglans regia*), ecc.. Gli interventi dovranno essere realizzati mantenendo il massimo livello di connessione tra le siepi ed i nuclei di vegetazione arboreo-arbustiva esistente o ricreata in sede di recupero (Tabella 1).

Tipologia di intervento	Requisiti progettuali			
	Sviluppo lineare		Caratteristiche strutturali minime	Accorgimenti particolari
	minimo	ottimale*		
Siepe in ambito agricolo	3,5 Km per Km ²	7-11 Km per Km ²	2-3 file di arbusti (interdistanza 50 cm) 1 filare di alberi (interdistanza 5 m)	mantenere il massimo livello di connessione tra le siepi e i nuclei di vegetazione arboreo-arbustiva ricreati in sede di recupero

* Valore desunto da studi specifici che hanno evidenziato come il numero di specie ornitiche nidificanti (che in tal caso può fungere da indicatore della funzionalità ecologica degli ambienti ripristinati) non varia in modo lineare con la quantità di siepi presenti ma mostra un picco in un intorno di 7-11 Km di siepe per Km²

Tabella 1 - Requisiti progettuali per la tipologia di intervento "Siepe in ambito agricolo".

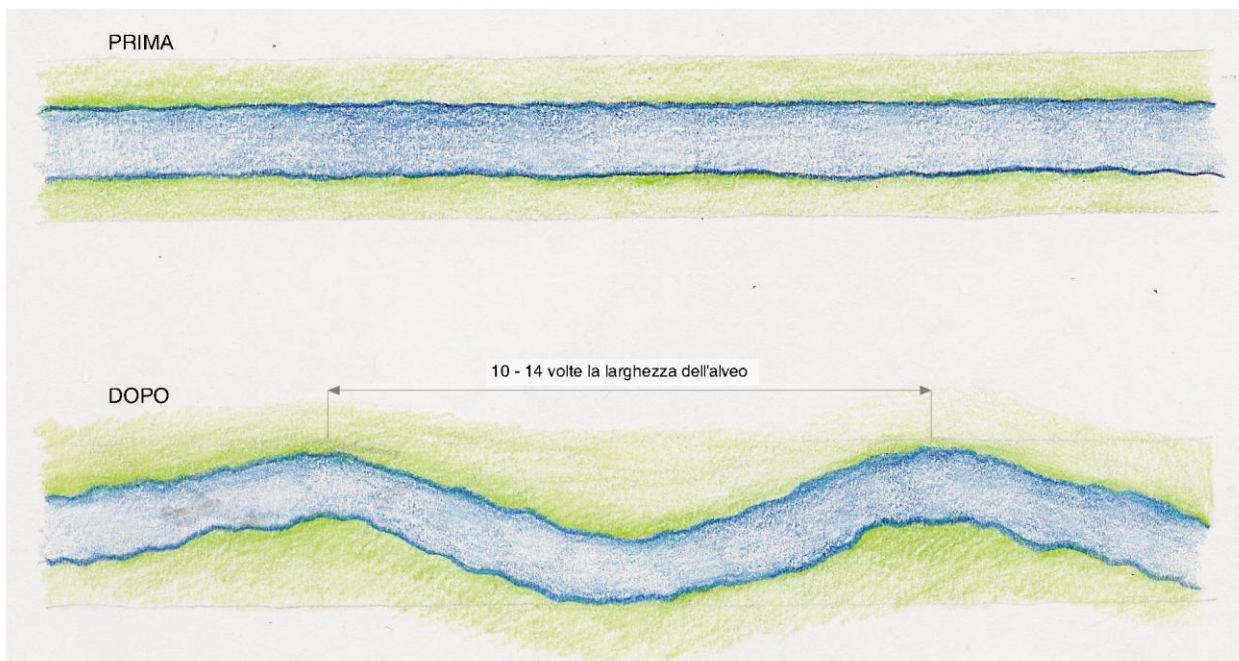


Figura 1 - Esempio di realizzazione di un canale corrente meandrizzato entro un alveo rettilineo, ottenibile mediante interventi mirati di sistemazione e lo sfalcio controllato della vegetazione acquatica

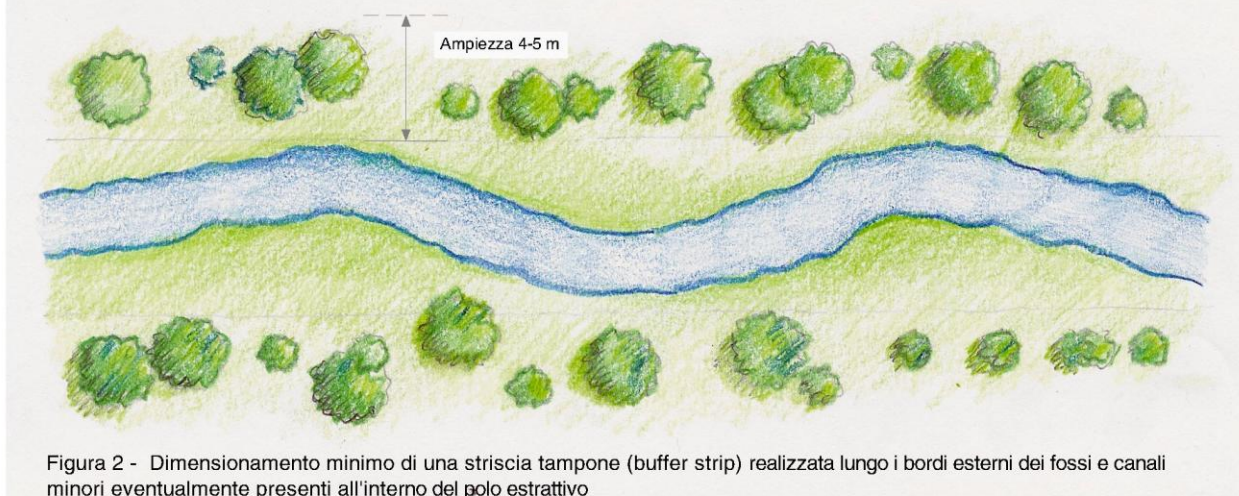


Figura 2 - Dimensionamento minimo di una striscia tampone (buffer strip) realizzata lungo i bordi esterni dei fossi e canali minori eventualmente presenti all'interno del polo estrattivo

Allegato 6.5

MODALITÀ DI SISTEMAZIONE PER LE CAVE SPECIFICAMENTE DESTINATE AD USI DI PESCA SPORTIVA

Gli interventi di recupero specificamente destinati ad usi di pesca sportiva dovranno essere unicamente limitati a poli situati in aree suburbane, in contesti ove siano assenti strutture analoghe nelle immediate vicinanze. Tali tipologie di recupero sono da ritenersi un'opzione alternativa alle modalità di sistemazione già descritte nell'Allegato 6.3 per i poli estrattivi situati in ambito extrafluviale (a tale proposito si sottolinea quindi che non possono rientrare in questa categoria gli interventi di sistemazione da attuarsi in ambiti propriamente perfluviali, i quali dovranno essere esclusivamente di tipo naturalistico, con recupero della funzionalità degli ecosistemi originari).

I criteri fondamentali che dovranno essere adottati nella progettazione degli interventi suddetti sono quelli proposti dalla Commissione per le valutazioni dell'impatto ambientale nelle *"Indicazioni preliminari per il recupero delle cave a cielo aperto e delle discariche di inerti di risulta collegate ad attività di escavazione"*, ovvero:

- a. sistemazione delle scarpate emerse e sommerse con pendenze di sicurezza;
- b. recupero vegetazionale e consolidamento delle scarpate emerse, con tecniche specifiche da stabilire in funzione delle condizioni delle scarpate e della destinazione d'uso; in particolare verrà riportato terreno vegetale (0,2-0,5 m) sulle scarpate e sulle aree ove è previsto il recupero a bosco e/o a prato alberato;
- c. sistemazione delle scarpate dei laghi nella zona di battigia con pendenze non superiori a 15° per la sicurezza degli utenti, anche con criteri di valorizzazione naturalistica;
- d. semina e piantagione di specie igrofile nelle scarpate soggette ad escursioni della falda idrica, anche con criteri di valorizzazione ambientale ed usando tecniche di ingegneria naturalistica;
- e. sistemazione delle aree pianeggianti intorno al lago utilizzabili per la sosta delle persone e per i servizi;
- f. costruzione di strade e sentieri ed infrastrutture caratteristiche dello specifico utilizzo, quali accessi ai punti pesca attrezzati, zone di attracco per imbarcazioni, ecc.

Ai punti precedentemente elencati si aggiunge l'esplicita volontà di evitare l'instaurazione di condizioni eccessivamente artificializzate e prive di un qualsiasi valore ambientale aggiunto. Per tale motivo vengono di seguito elencati ulteriori criteri progettuali che dovranno essere adottati in sede di pianificazione degli interventi:

- a. destinazione di almeno il 20% della superficie complessiva del polo ad interventi di piantumazione di specie arboreo-arbustive igrofile e mesofile, in modo da creare zone a verde nelle immediate vicinanze degli ambiti destinati alle attività di pesca e ai relativi servizi;

- b. progettazione degli interventi di escavazione in modo da mantenere il battente d'acqua dei bacini di neoformazione entro livelli che garantiscano una buona capacità di riossigenazione dell'ipolimnio (profondità max. 4-5 m);
- c. limitazione e controllo dell'impiego di mangimi artificiali nei bacini di pesca, anche per evitare un eccessivo accumulo di sostanza organica sul fondo con conseguenze negative sulla qualità dell'acqua e sulla funzionalità dei bacini stessi;
- d. eventuale individuazione di interventi specifici volti a limitare il rischio di anossia nell'ipolimnio dei bacini lacustri (per es. mediante l'adozione di specifici sistemi di riossigenazione delle acque di fondo).

Allegato 6.6

MODALITÀ DI SISTEMAZIONE PER LE CAVE IN ROCCIA

Le cave in roccia comportano di norma notevoli problematiche di impatto paesaggistico, e le possibilità di recupero a verde sono strettamente collegate con la morfologia di coltivazione e di abbandono delle scarpate. A questi aspetti dovrà quindi essere posta particolare attenzione, anche al fine di garantire una buona riuscita degli interventi di sistemazione naturalistica. A tale proposito sono ritenute ammissibili due diverse modalità d'intervento:

a) Coltivazioni dall'alto verso il basso a piazzale discendente (Figura 1). Queste modalità di gestione delle cave in roccia si stanno affermando solo recentemente, ma presentano diversi aspetti positivi in quanto agevolano sia il riporto di terra vegetale sia la messa a dimora di arbusti autoctoni, che devono essere preferibilmente trapiantati dalle aree di scopertura in corso d'opera.

b) Coltivazioni a gradoni. Questi schemi di coltivazione sono ad oggi i più frequenti, e consentono forme di intervento più o meno efficaci in relazione alla pendenza complessiva, che a tale proposito non potrà superare il valore limite di 40°. In presenza di scarpate con pendenze superiori o addirittura subverticali le possibilità di recupero a verde sarebbero fortemente limitate, dato che le pendenze eccessive diminuiscono l'efficacia degli interventi di sistemazione (con il rischio di ottenere scarsi risultati di copertura ed un geometrismo eccessivo). Una volta acquisito questo criterio progettuale, le modalità di intervento che possono essere adottate per sistemare i gradoni sono molteplici:

- a. quando si ha la opportunità di operare un arretramento a monte del fronte di cava, si può procedere ad una riprofilatura del fronte stesso, in modo da ridurre la pendenza media complessiva. Questa tecnica consente una modifica del profilo del fronte con coltivazione per fasi discendenti. La scarpata viene interrotta almeno ogni 10 m da gradini di almeno 3 m, che servono sia per l'accesso durante gli interventi e le manutenzioni che per l'intercettazione delle acque di ruscellamento. La nuova pendenza adottata e la copertura vegetale con ricostituzione dello stadio a prato xerofilo e arbusti pionieri della serie xerotermofila garantiscono il totale reinserimento a verde.
- b. quando è disponibile materiale idoneo è possibile riportare inerte di scavo sui gradoni, e ricostruire in tal modo delle superfici di scarpata su cui eseguire con successo semine e reimpianto di vegetazione arbustiva autoctona (Figura 2). La geometria (altezza dei riporti e pendenza delle scarpate) è strettamente dipendente dalle proprietà meccaniche dei materiali che si intendono impiegare e dalle modalità di posa in opera degli stessi. Uno schema ipotizzabile è quello di una riprofilatura parziale a pendenza unica con consolidamento superficiale realizzato mediante fascinate vive disposte a canali trasversali ogni 20 m, con funzione di drenaggio delle acque di scorrimento superficiale, contemporanea diminuzione della velocità di ruscellamento delle stesse e conseguente riduzione dell'azione erosiva. Il

cotico erboso, gli arbusti e i cespi di graminacee autoctone che ricoprono tutta la superficie della scarpata garantiscono il consolidamento superficiale e il reinserimento a verde. In ogni caso si deve provvedere ad evitare ristagni di acqua al piede del riporto per non favorire l'insorgere di fenomeni di instabilità. Estrema attenzione deve essere posta al sistema di regimazione delle acque meteoriche, prevedendo una rete di canalette di raccolta ed allontanamento delle acque superficiali. Per garantire adeguate condizioni di stabilità d'insieme potrà verificarsi la necessità di dover ricorrere ad interventi di drenaggio ed allontanamento delle acque sotterranee (mediante setti e/o materassi drenanti). Al piede del riporto può essere necessario collocare, per garantire adeguate condizioni di stabilità, a seconda dei casi, una struttura di sostegno flessibile (ad esempio una gabbionata) o effettuare un intervento di consolidamento (ad esempio mediante terre armate o palificate vive in legno; nel secondo caso la funzione consolidante è garantita in un primo tempo dalla struttura lignea e in un secondo momento dalla radicazione in profondità degli arbusti). Il riporto sul singolo gradone può essere esteso a tutta la pedata, nel caso in cui vi sia sufficiente inerte di scarto disponibile (le condizioni di sicurezza possono essere migliorate mediante l'impiego di cordunate di talee). La maggiore umidità relativa delle frazioni fini presenti nella parte più superficiale del riporto consentono in genere la costituzione di un sistema misto erbaceo ed arbustivo della serie mesofila. Nel caso di cava di materiale lapideo su altopiano o morfologia collinare, la situazione si può più facilmente prestare alla totale ricostituzione della morfologia originaria mediante ritombamento degli scavi con materiali inerti di risulta. In questo caso la procedura è analoga a quella già citata per le cave di versante, salvo che le minori pendenze finali consentono la ricostruzione dello stadio climatico della serie termofila o mesofila a seconda delle condizioni pedoclimatiche ed altitudinali di intervento.

- c. quando è impossibile l'arretramento del fronte di cava e non vi sono sufficienti quantità di inerti per effettuare significative riprofilature morfologiche è possibile abbattere, in fase di abbandono finale, le teste di scarpa dei gradoni, per riempire la parte sottostante ed ottenere lo stesso effetto descritto al punto precedente (Figura 3).

Qualunque sia la modalità di intervento adottata, negli interventi di recupero dovrà essere privilegiato l'impiego mirato di tecniche di ingegneria naturalistica, considerando caso per caso i fattori morfologici e microambientali che possono condizionarne la tenuta ed il grado di riuscita. In modo particolare dovranno essere posti in opera interventi antierosivi e stabilizzanti, quali ad es.:

- a. riporti di terra vegetale (spessore minimo 30 cm);
- b. idrosemine di specie erbacee autoctone;
- c. messa a dimora di arbusti ed alberi autoctoni;
- d. viminate e fascinate;
- e. biostuoie;
- f. rivestimenti in reti zincate nei tratti di scarpata più acclivi abbinati a stuoie sintetiche o in fibra vegetale.

Tutte le opere combinate di consolidamento, quali gabbionate, materassi verdi, terre rinforzate e palificate vive, dovranno essere considerate esclusivamente per un impiego localizzato.

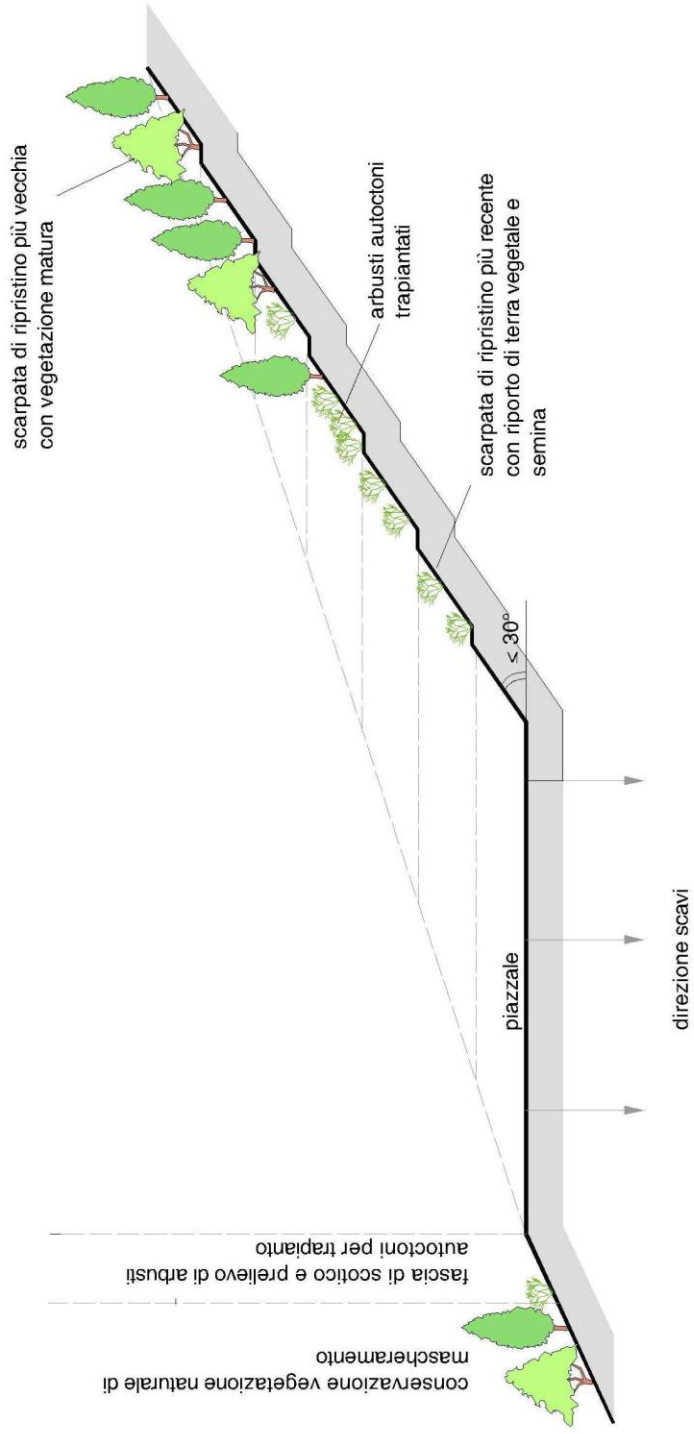


Figura 1 - Ripristino di scarpata di cava in roccia (coltivazione a piazzale)

(Figura modificata dagli atti del convegno "Ingegneria naturalistica. Tecniche di intervento per la salvaguardia del territorio ed il ripristino degli ecosistemi naturali - Pesaro, 1995")

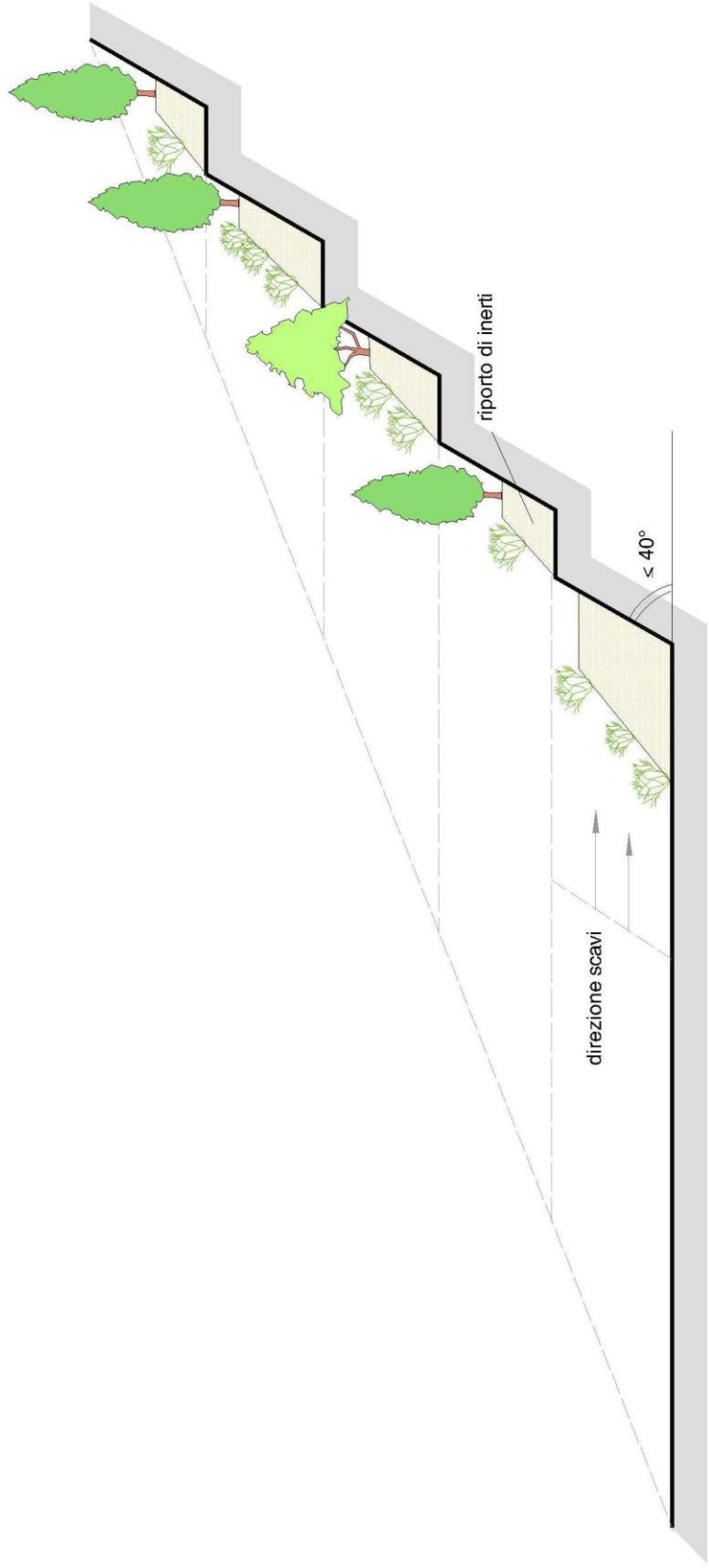


Figura 2 - Ripristino di scarpata di cava in roccia (coltivazione a gradoni con riporto di inerti)
(Figura modificata dagli atti del convegno "Ingegneria naturalistica. Tecniche di intervento per la salvaguardia del territorio ed il ripristino degli ecosistemi naturali - Pesaro, 1995")

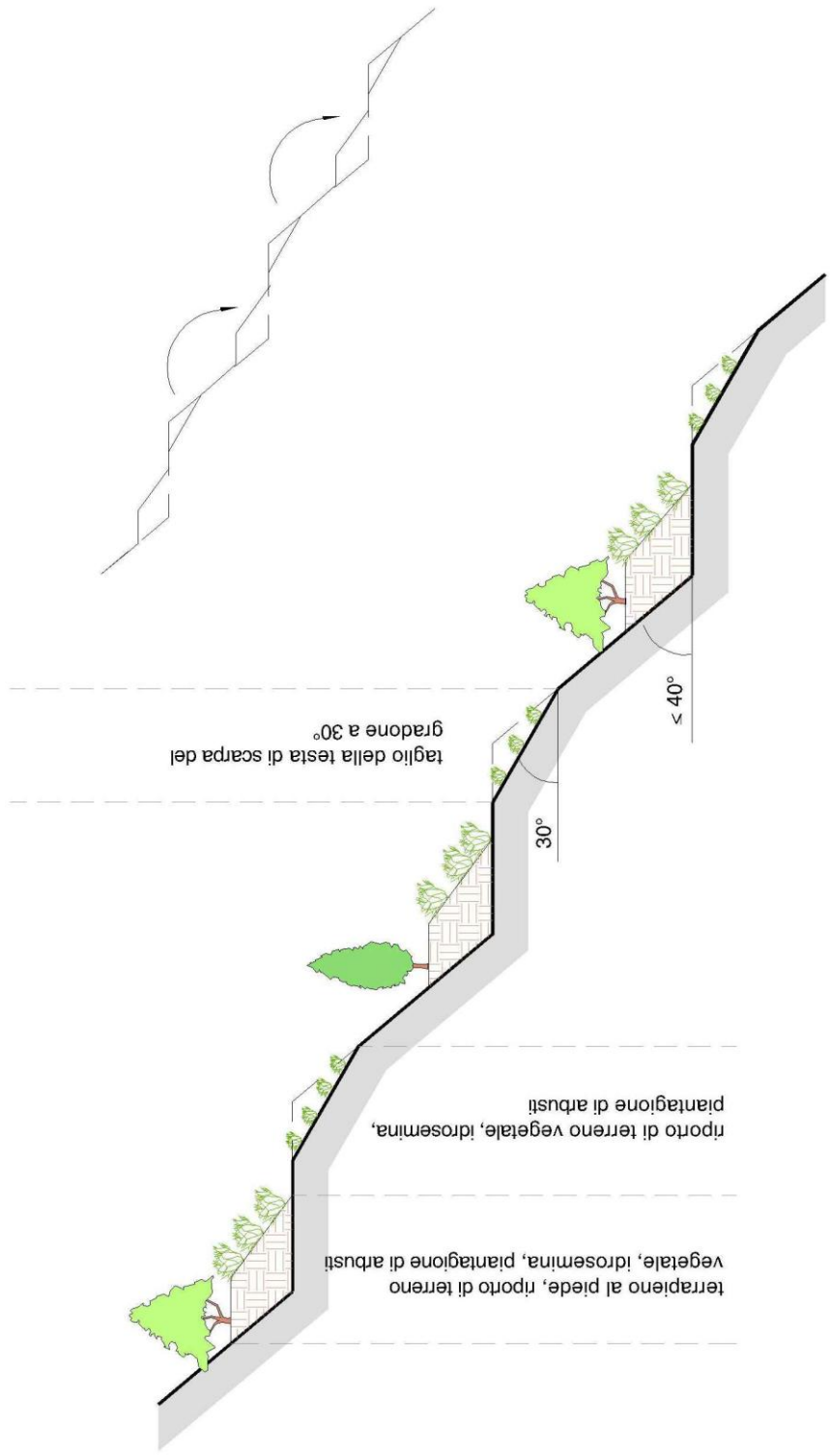


Figura 3 - Ripristino di scarpata di cava in roccia (coltivazione a gradoni con taglio della testa di scarpa)
 (Figura modificata dagli atti del convegno "Ingegneria naturalistica. Tecniche di intervento per la salvaguardia del territorio ed il ripristino degli ecosistemi naturali - Pesaro, 1995")