



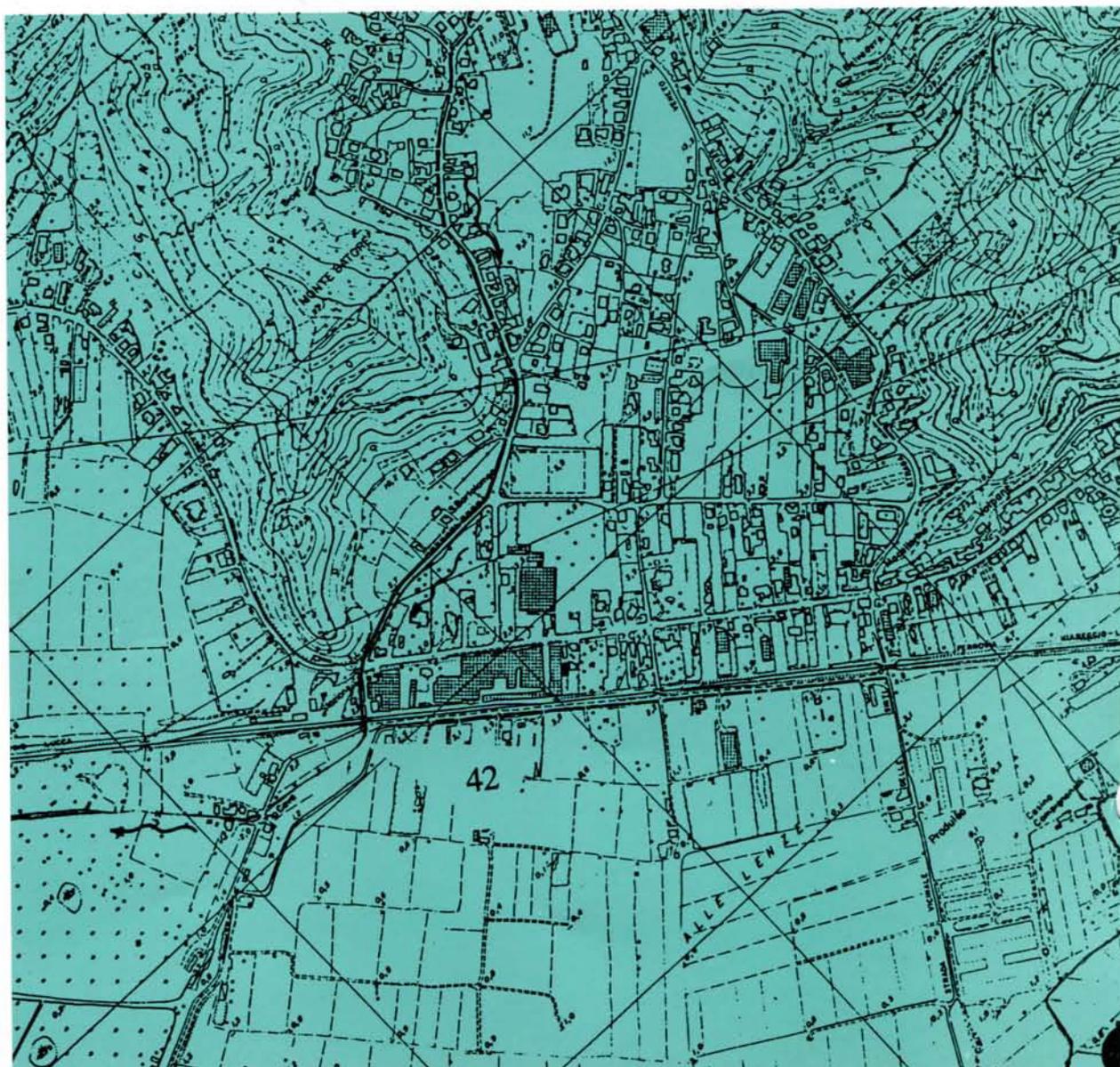
ARPAT

Agenzia Regionale
per la protezione
ambientale
della Toscana

Dipartimento
provinciale di Lucca
Servizio locale
della Versilia

QUALITA' BIOLOGICA DELLE ACQUE SUPERFICIALI DELLA VERSILIA

II - Il reticolo idrografico dei fossi di bonifica 1994-1997



ARPAT

Dipartimento Provinciale di Lucca
Servizio Locale della Versilia

Qualità biologica delle acque superficiali della Versilia. II – Il reticolo idrografico dei fossi di bonifica

a cura di
G.N. Baldaccini

hanno collaborato
P. Ercolini e M. Giannecchini

APPENDICE 1

Rinaturalizzazione dei fossi in ambiente rurale

I canali di bonifica sono stati concepiti essenzialmente per assolvere una funzione idraulica e rappresentano una delle più esasperate forme di artificializzazione che si possono riscontrare in un corso d'acqua. La mancanza degli elementi tipici degli ambienti fluviali impedisce il formarsi del *continuum* tra alveo bagnato e terreni circostanti e li priva delle capacità autodepurative proprie dei sistemi naturali. Secondo gli ecologi è ormai ferma la convinzione che il degrado delle acque dei fossi di bonifica derivi proprio dalla mancanza delle interazioni in genere presenti tra fasce riparie e alveo bagnato (EISELTOVÁ & BIGGS, 1995).

Le conseguenze di una riduzione del rapporto tra corsi d'acqua e ambiente circostante portano ad una serie di relazioni causa/effetto riassumibili nei seguenti punti:

- 1) *Capacità di ritenzione dei nutrienti significativamente ridotta.* Il corso d'acqua non trattiene i nutrienti (nitrati e fosfati) veicolandoli semplicemente da monte a valle .

- 2) *Variazioni nell'idrografia dei corsi d'acqua.* I maggiori picchi di portata originano dalla troppa efficienza delle infrastrutture drenanti, come i canali geometricamente sagomati, raddrizzati e con veloce deflusso delle acque, e dalla concomitante riduzione di aree superficiali e subsuperficiali che favoriscono l'accumulo di acqua.

- 3) *Riduzione dei tempi di deflusso delle acque.* Il più rapido scorrimento delle acque, sia subsuperficiale che superficiale, provoca un decremento delle capacità autodepurative del corso d'acqua ed un aumento del trasporto di nutrienti al mare.

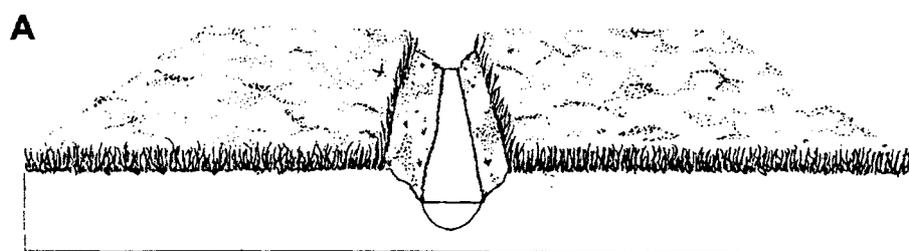
- 4) *Instabilità dei canali.* La canalizzazione crea ambienti idrodinamicamente instabili che tendono a recuperare la naturale sinuosità. L'instabilità è accentuata anche dalla rimozione della vegetazione riparia che accentua l'erosione delle rive, l'aumento del trasporto di solidi e la loro sedimentazione.

- 5) *Incremento dell'irradiazione solare nel corso d'acqua.* La mancanza di alberi e arbusti lungo le rive dei fossi induce una maggiore produzione di macrofite acquatiche, la cui eccessiva crescita rallenta il deflusso idrico fa aumentare la sedimentazione e di conseguenza la necessità di frequenti dragaggi per prevenire le inondazioni.

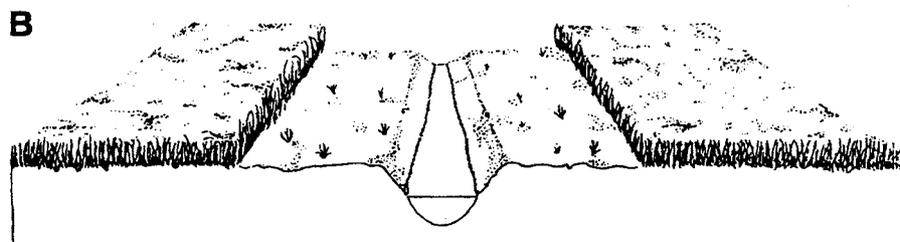
- 6) *Impoverimento di flora e fauna sulle rive e all'interno del corso d'acqua.* Il drenaggio e la canalizzazione trasformano gli ambienti ripariali in aree agricole distruggendo gli habitat umidi marginali. Gli habitat sul fondo dell'alveo vengono semplificati e continuamente disturbati dal sedimentazione e distrutti dai conseguenti dragaggi.

7) *Interruzione del continuum tra terra e acqua.* Come risultato delle bonifiche, le acque di dilavamento entrano direttamente nel fosso senza attraversare una fascia riparia sufficientemente ampia; ciò comporta una diminuzione della ricarica della falda e un'alterazione del flusso sub-superficiale a causato dall'abbassamento della tavola freatica. Importanti aree per la ritenzione dei nutrienti, vengono in questo modo a mancare, ne risulta un incremento di trasporto a valle di nitrati e fosfati responsabili del fenomeno della eutrofizzazione delle acque marine.

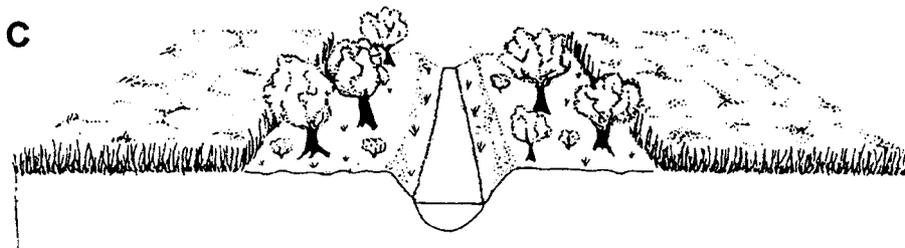
Uno dei primi interventi di restauro ambientale da porre in atto dovrebbe avere come obiettivo il recupero e la costituzione delle fasce riparie, per una distanza di almeno dieci metri dall'alveo (Fig. 1). Successivamente si potrebbe intervenire con il ripristino della vegetazione riparia, la creazione di piccole zone umide, meandri, e interventi di rinaturalizzazione più complessi. Il processo di restauro potrebbe essere sperimentato inizialmente su tratti ancora liberi da infrastrutture urbane, da utilizzare come interventi pilota.



A - Situazione attuale delle rive in ambiente rurale



B - Fosso con una fascia tampone costituita da una zona riparia erbosa pari a 10 m. di ampiezza.



C - Fosso con fascia tampone con alberi e arbusti.

Fig. 1 - Fasi successive di rinaturalizzazione dei fossi in ambiente rurale (Da EISELTOVÁ & BIGGS, 1995, modificato).

APPENDICE 2

Le cave del Brentino

All'estremo nord del bacino di Massaciuccoli, in un'area inserita nella Bonifica di Ponente tra i fossi Farabola e Gora di Stiava, sono situate le cosiddette "cave del Brentino", una serie di bacini che hanno avuto origine in seguito alla escavazione della sabbia silicea (vedere relativa carta di qualità). Cessata l'attività tali invasi hanno assunto nel tempo le peculiarità tipiche di ambienti lacustri naturali, dove si rileva una associazione di biocenosi vegetali e animali di notevole interesse, in quanto rappresentative del biotopo palustre tipico del lago di Massaciuccoli.

Per una loro maggior caratterizzazione ambientale, si riportano di seguito i dati risultanti da una rilevazione effettuata da BALDACCINI e BIANUCCI (1986) in una delle cave, per conto del consorzio del Parco Naturale Migliarino - S. Rossore - Massaciuccoli.

Il sito, individuato come "cava Quintavalle", venne studiato nel luglio 1986 la profondità massima si aggirava intorno ai 18 m. Le acque venivano classificate, per il contenuto in ioni cloruro, nella fascia degli ambienti oligoalini (leggermente salmastri). Si rilevava infatti un trend, che variava debolmente dalla superficie al fondo da 1200 ppm Cl⁻ a 1450 ppm Cl⁻, corrispondenti ad una salinità marina del 2-2,6 ‰. Considerando che questi invasi non sono in diretto contatto con il mare, la salinità che si riscontra nelle loro acque deve essere considerata di origine endogena. Una prima ipotesi sull'origine della salinità nell'acquifero di quest'area prendeva in considerazione la presenza di strati decisamente salmastri, non direttamente in contatto con le acque marine, ma di probabile natura "fossile" (FERRARI et al., 1986). Recentemente il fenomeno della salinità degli strati profondi delle cave presenti nell'area palustre, adattabile anche agli ambienti del Brentino, è stato attribuito all'infiltrazione delle acque di ingressione marina, provenienti dalla Burlamacca, attraverso la falda e gli strati sabbiosi permeabili (SPANDRE e MERIGGI, 1997). Entrambe le ipotesi fornirebbero una spiegazione anche dei fenomeni di ingressione salina che si verificano per le acque della bonifica, nei sottobacini di Massarosa, Portovecchio e Quiesa, come citato nel testo.

La temperatura dell'acqua, presentava il gradiente tipico della stratificazione estiva dei laghi a clima temperato, oscillando dai 27,4 °C in superficie ai 9,4 °C in profondità, con un termoclino intorno ai 4 m di profondità. Di conseguenza anche l'ossigeno disciolto seguiva un gradiente in diminuzione procedendo il fondo dove si raggiungevano i livelli di anossia.

Una caratteristica rilevante di questi corpi idrici era data dalla trasparenza al disco Secchi, che raggiungeva valori considerevoli (620 cm) se confrontati con la media (65 cm) di quelli rilevati nel bacino del Massaciuccoli (BALDACCINI et al., 1997). Ciò è attribuibile all'isolamento di questi invasi, alimentati esclusivamente da acque di falda, relativamente povere di nutrienti, e quindi in grado di mantenere una elevata limpidezza.

Questi ambienti, anche se di origine artificiale, meriterebbero di essere salvaguardati per il solo fatto che accolgono un enorme patrimonio di specie animali e vegetali e costituiscono quindi siti di interesse scientifico, ma anche didattico e ricreativo.

Parte di essi sono stati destinati a discarica per i residui della lavorazione del marmo e dei materiali lapidei in genere. Il processo a cui sono stati sottoposti, iniziato nei primi anni '90, tendeva a risolvere il problema dello smaltimento di residui della lavorazione che per la Versilia vedevano spesso come recapito finale i corsi d'acqua su cui gravitano gli opifici, con notevoli danni per l'ecosistema acquatico (BALDACCINI, 1997). Questa scelta, sebbene effettuata in un contesto di salvaguardia dell'ambiente, non teneva conto dell'importanza che gli stagni e le zone umide, siano esse naturali o scaturite da attività umane, in generale hanno per il ruolo che assumono nella conservazione della biodiversità (BALDACCINI, 1993).

A tale scopo dovrebbero essere individuate soluzioni di compromesso che potrebbero almeno in parte diminuire l'impatto che comunque esercita una discarica sull'ambiente e sicuramente sul paesaggio. Una proposta per attenuare questo impatto consiste nel coniugare l'inevitabile intervento di messa a discarica dei fanghi con la possibilità di recupero e di conservazione di questi ambienti umidi. Ciò potrebbe essere raggiungibile mettendo in atto dispositivi di regolamentazione di queste attività che prevedano una diversa gestione e destinazione finale delle discariche. Anche in considerazione del fatto che se tali operazioni in parte vengono attuate nell'ottica di salvaguardare ecosistemi fluviali, si configurano per le aree di destinazione come interventi che, per la proprietà delle stesse, comportano introiti economici non indifferenti. A fronte di tale realtà si dovrebbe poter sfruttare l'opportunità economica del privato anche a vantaggio e nell'interesse dell'ambiente e quindi dell'intera comunità.

Gli stagni non dovrebbero quindi perdere del tutto la fisionomia ambientale che li caratterizza ma anzi alla fine, attraverso appositi interventi, fornire maggiori opportunità per accogliere oltre la tipica comunità limnetica, costituita da invertebrati, anfibi e pesci, anche una avifauna acquatica ben diversificata.

Allo stato attuale infatti gli stagni del Brentino presentano anche aspetti non del tutto favorevoli all'insediamento di una comunità diversificata.

L'elevata profondità delle acque che li caratterizza impedisce ad esempio il completo rimescolamento, favorendo la stratificazione stagionale con la comparsa di fenomeni di anossia negli strati profondi, ostacolando la crescita delle macrofite per la scarsa luminosità degli strati più profondi, rendendo inattuabile il "pascolo" da parte dell'avifauna limicola, ecc..

La ripidezza diffusa delle sponde inoltre non consente una adeguata successione delle fasce vegetazionali tipica delle rive, non favorisce la sosta degli anfibi e i processi riproduttivi dei pesci, venendo a mancare per gli stadi giovanili l'importante funzione di rifugio che ne garantisce lo sviluppo, ecc..

L'intervento di riempimento può in parte contribuire quindi al miglioramento di questi ambienti, aumentandone le potenzialità ecologiche, se però vengono limitate le quantità messe a discarica in modo da mantenere, ad operazione ultimata, una profondità media intorno a 2 metri. Con una adeguata progettazione del sito si dovrebbe quindi giungere alla costituzione di uno stagno, caratterizzato da un fondale il più possibile diversificato sotto gli aspetti morfologici che potrebbe

ospitare, col passare del tempo, una comunità acquatica del tutto tipica. Non è superfluo sottolineare il valore didattico e scientifico che tali ambienti verrebbero ad assumere, senza considerare gli aspetti più legati al tempo libero. Gli ambienti umidi così ricostituiti, in un contesto più comprensoriale, che dovrebbe coinvolgere tutta la Versilia, potrebbero contribuire a ricollegare in maniera non solo ideale, i residui delle zone umide che testimoniano ancora oggi l'aspetto prevalente che caratterizzava un tempo questa pianura, fornendo nel contempo un prezioso corridoio di transito per l'avifauna migratoria e un contributo non indifferente al mantenimento di aree di contenimento delle acque superficiali dolci utili alla ricarica della falda.

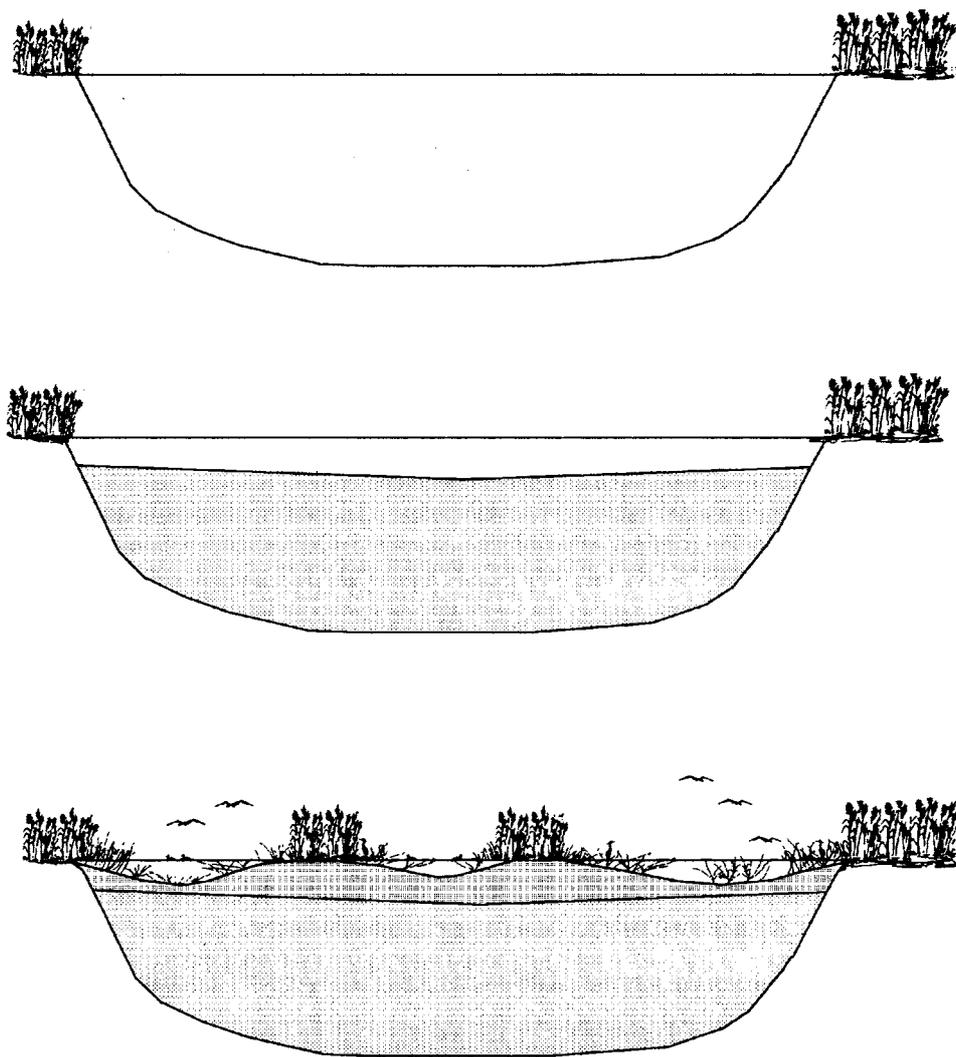


Fig. 2 - Intervento di recupero delle cave (disegno schematico non in scala).

A - Situazione antecedente la messa in discarica dei fanghi.

B - Situazione intermedia a riempimento avvenuto.

C - Nuova situazione con ripristino della zona umida