



Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale

CISBA 2005

3° corso teorico-pratico di formazione:
La fauna ittica dei corsi d'acqua
Parco del Ticino, Pontevecchio di Magenta (MI), 18 settembre 2006

Introduzione all'ecologia fluviale Strategie per la tutela degli habitat e dei processi fluviali

Giuseppe Sansoni

Non essendo un esperto di ittiofauna, in questo corso mi sento un po' come il classico "pesce fuor d'acqua".

In effetti sono stato chiamato per una introduzione all'ecologia fluviale, ma –da inguaribile indisciplinato– ■ ho cambiato argomento, pensando di dare un contributo più utile, sia pure indiretto: centrerò quindi il mio intervento sull'importanza della salvaguardia dei processi e degli habitat fluviali (prerequisito per la vita dei pesci), sulle cause della loro alterazione e sulle strategie da adottare.



Può apparire banale rammentare che, per garantire condizioni favorevoli all'ittiofauna, bisogna salvaguardarne gli habitat e le esigenze vitali. Ma non è poi così banale se pensiamo che tutt'oggi nel monitoraggio dei fiumi non ne teniamo alcun conto.

Lo stesso D. Lgs. 130/92 "Attuazione della Direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci", poi recepito dai D. Lgs. 152/99 e 152/06, si preoccupa unicamente della qualità delle acque (non degli ambienti fluviali) e prevede perciò solo il controllo di parametri chimico-fisici.

■ Come se in corsi d'acqua così cementificati –anche ammesso che l'acqua fosse di ottima qualità– i pesci potessero vivere e prosperare allegramente!

Foto Rio Bintinoi a Ballao (Sardegna): Maurizio Siligardi

Foto Calopinace (Reggio Calabria): Fabio Scionti

Gli indicatori sono strumenti pericolosi ...



... possono certificare la nostra miopia!



Torrente Verde **PRIMA** ...

... e **DOPO** la cura



Analisi chimiche e batteriologiche soddisfacenti



Entrambi OK ???

In effetti, per decenni, il limite culturale e pratico più profondo del monitoraggio dei corsi d'acqua è stato quello di basarsi ■ sulla sola analisi di campioni d'acqua, col bel risultato che anche un fiume così devastato poteva essere giudicato in ottimo stato –contro ogni evidenza– purché avesse ancora una goccia d'acqua con risultati analitici soddisfacenti.

Oggi un tal modo di guardare può sembrare pazzia, stupidità, arretratezza (e in effetti lo è); eppure non è un approccio vecchio di un secolo, ma quello dominante fino a pochi anni fa!

Indice Biotico Esteso



Solo nel 1999, infatti (col D. Lgs. 152), è stato introdotto nella nostra normativa il mappaggio biologico.

L'IBE –che, in sostanza, è un'intervista agli organismi acquatici– ha rappresentato un grande salto culturale (prima ancora che tecnico) poiché ha scardinato le anguste visioni prima dominanti.

Così, per la prima volta, è stato ascoltato il parere di una componente importante degli abitanti del fiume –i macroinvertebrati– che, essendo direttamente esposti giorno e notte alle turbative ambientali, sono i più legittimati ad esprimere un giudizio di accettabilità della situazione ambientale.

Direttiva Quadro europea sulle acque : perché solo i macroinvertebrati? Ascoltiamo tutti!



Ma per fortuna la democrazia è contagiosa: se era sacrosanto rispettare le esigenze vitali dei macroinvertebrati, appariva una palese ingiustizia non riconoscere i diritti degli altri abitanti dei fiumi.

E così nel 2000 l'UE emanò la Direttiva quadro sulle acque, che assume radicalmente il nuovo punto di vista: d'ora in poi per valutare lo stato ecologico dei corsi d'acqua, bisognerà ascoltare il parere di tutte le comunità viventi (animali e vegetali), ed anche allargare lo sguardo a tutto il corridoio fluviale (non solo all'alveo bagnato).

Direttiva Quadro 2000/60/CE



Nella Direttiva quadro, infatti, ■ rientrano a pieno titolo la fauna ittica, ma anche gli elementi idromorfologici e chimico-fisici “a sostegno” di quelli biologici, riconoscendo così l’importanza delle esigenze vitali degli organismi acquatici, a cominciare dal loro habitat.

Ognuno ha il suo habitat

Habitat:

- Caratteristiche **fisiche** (morfodinamiche) percepiti dall'organismo.
- Dimensione **spaziale** (in relazione alla taglia e mobilità dell'organismo)
- Dimensione **temporale** (in relazione al suo ciclo di vita)

m-dam (km)

cm-dm

mm

Eterogeneità
+ variabilità
+ connettività

↓

Biodiversità

Ma l'habitat è l'insieme dei fattori-chiave *percepiti* dagli esseri viventi e varia perciò da specie a specie: ■ ha una dimensione *spaziale* (dipendente dalla taglia e dalla mobilità degli organismi) ed una *temporale*, in funzione della durata della loro vita (cioè può variare con l'età).

Una particolarità degli habitat di acqua corrente è l'associazione tra una grande **eterogeneità spaziale** e una forte **variabilità temporale** (si parla di *mosaici dinamici*). Questa organizzazione dello spazio permette la coesistenza di specie dotate di preferenze d'habitat, di cicli di vita e di strategie molto diverse. La **biodiversità** è dunque il risultato di tre fattori: **eterogeneità, variabilità, connettività.**

Foto pesci di Gianfranco Giudice. In: Provincia Milano, 2001. *Un mondo da scoprire*. 3 vol. (1. L'ambiente acquatico; 2. Piante e invertebrati; 3. Fiumi e rogge).



Per i pesci, invece, dotati di una grande mobilità, sono essenziali non solo la diversità ambientale a scala maggiore (di tratto fluviale), ma anche la continuità longitudinale. Per il mantenimento di una popolazione ittica, infatti, ogni specie necessita di due categorie di habitat.

Per le **funzioni quotidiane** sono necessarie aree di alimentazione (per lo più raschi) e, nelle immediate vicinanze, rifugi dai predatori (per nascondersi al minimo segno di pericolo) e ripari dalla corrente (per ridurre il dispendio energetico durante le soste).

■ Ma per superare alcune **fasi critiche** occorrono anche altri tipi di habitat: substrati di frega per la riproduzione e zone di sopravvivenza, es. *buche* per i periodi di magra o secca e *vie di fuga* in caso di piene o inquinamenti acuti. Questi habitat possono essere vicini a quelli quotidiani (es. zone umide nella piana inondabile) o anche a notevole distanza, ma devono essere raggiungibili nel momento preciso del bisogno: da qui l'importanza delle connessioni idrauliche, longitudinali e trasversali. La presenza di barriere insormontabili espone i pesci a morie nei periodi critici, con ripercussioni sulle generazioni successive.

Foto 1, 3, 4 e 5 di Gianfranco Giudice. In: Provincia Milano, 2001. *Un mondo da scoprire*. 3 vol. (1. L'ambiente acquatico; 2. Piante e invertebrati; 3. Fiumi e rogge).

Diversità ambientale (mesoscala)



Si noti, per inciso, l'importanza del rapporto con l'ambiente terrestre circostante. In condizioni di piena, infatti, la presenza di una piana inondabile fornisce ripari dalla corrente fuori alveo (vegetazione, depressioni, cumuli legnosi); ma soprattutto, consentendo l'espansione delle acque, riduce la velocità in alveo e, con essa, lo stress per i pesci. In un alveo inciso, invece, anche piene non eccezionali possono produrre uno stress tale da condurre a morie ittiche.

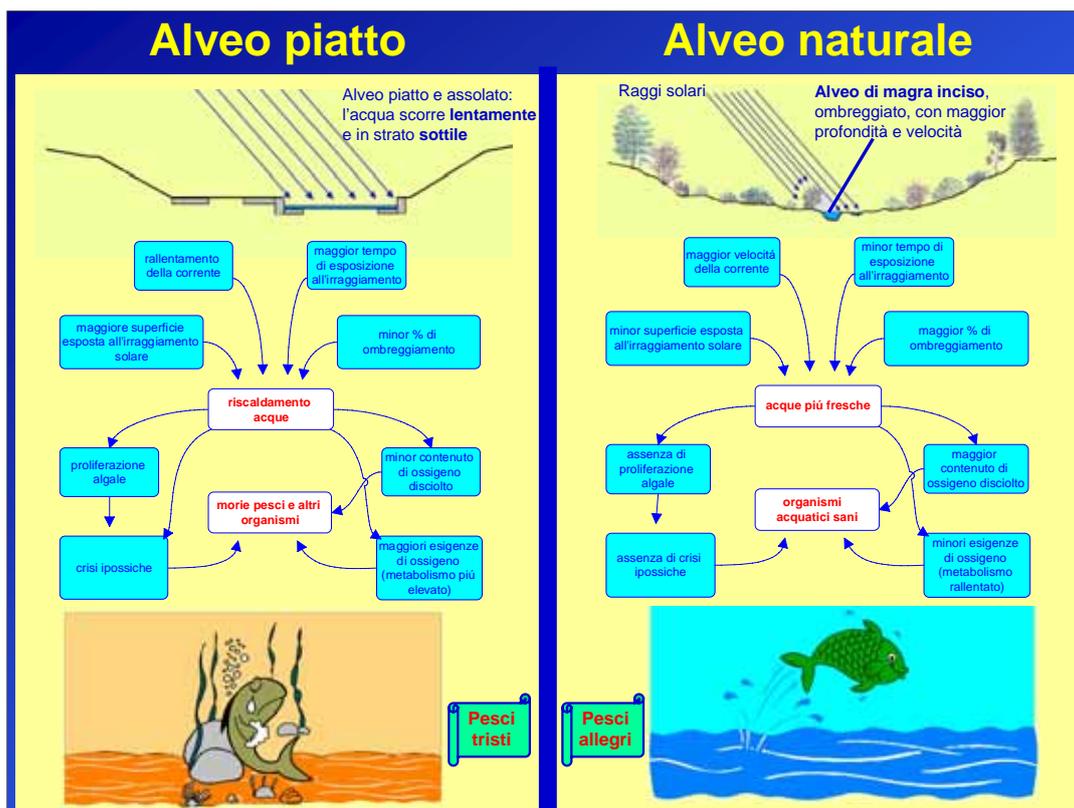
Visti con gli occhi dei pesci, insomma, gli elementi morfologici modellati dalla corrente (raschi, buche, barre, isole, piana inondabile) sono alberghi, ristoranti, rifugi, provvidenziali ripari dalle violente intemperanze idrauliche.

Foto 1 di Gianfranco Giudice. In: Provincia Milano, 2001. *Un mondo da scoprire*. 3 vol. (1. L'ambiente acquatico; 2. Piante e invertebrati; 3. Fiumi e rogge).

Spianamento dell'alveo



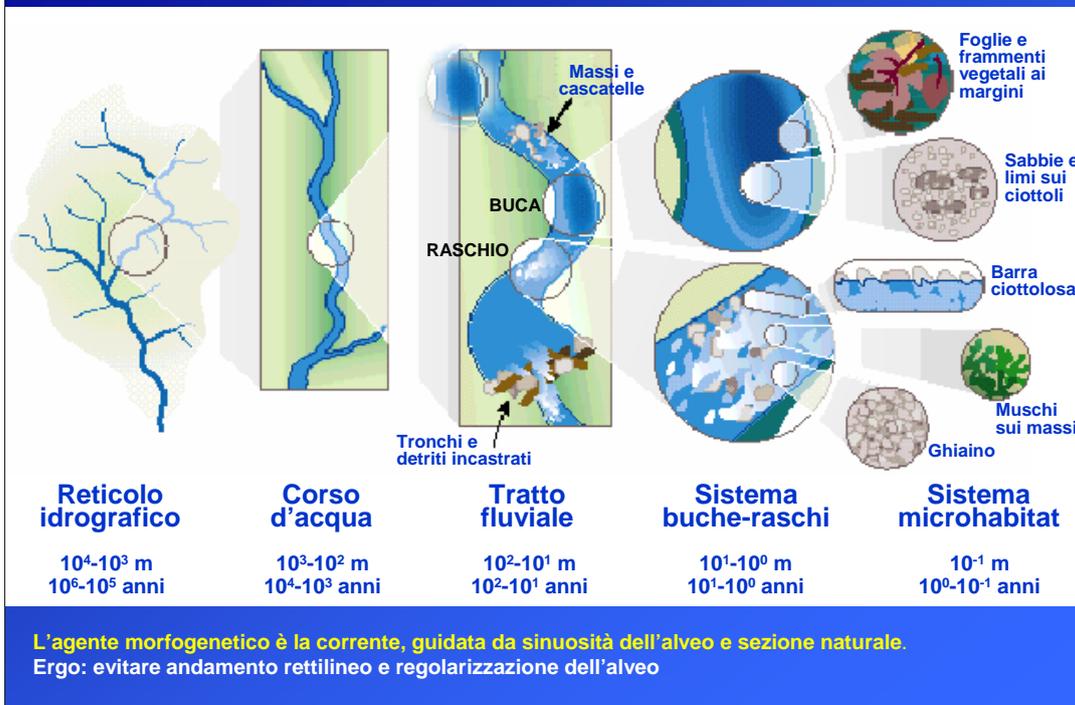
Così, ad es. lo spianamento dell'alveo che –immancabilmente quanto inutilmente– accompagna le risagomature, elimina i ripari dalla corrente, ■ esponendo i pesci alla corrente di piena: gli stadi giovanili sono travolti mentre gli adulti, costretti ad un enorme dispendio energetico, possono accumulare nei muscoli acido lattico in concentrazioni tali da condurli a morte (a breve termine o a distanza di qualche giorno).



In condizioni di magra, invece, l'acqua si disperde su un'ampia superficie riducendosi ad un sottile strato, impedendo gli spostamenti necessari a compiere le varie attività vitali; inoltre il lento scorrimento e la grande superficie esposta ai raggi solari comportano il **riscaldamento** delle acque, la proliferazione algale e condizioni predisponenti a drammatiche **cadute dell'ossigeno** disciolto ed a **morte** degli organismi acquatici.

■ Con le risagomature, insomma, l'alveo viene magari adeguato alla portata di piena secolare, ma nessun progettista viene sfiorato dal dubbio che, per tutti gli altri (36.524) giorni del secolo, l'alveo risulti inadeguato per chi vorrebbe viverci.

Diversità ambientale (multiscala)

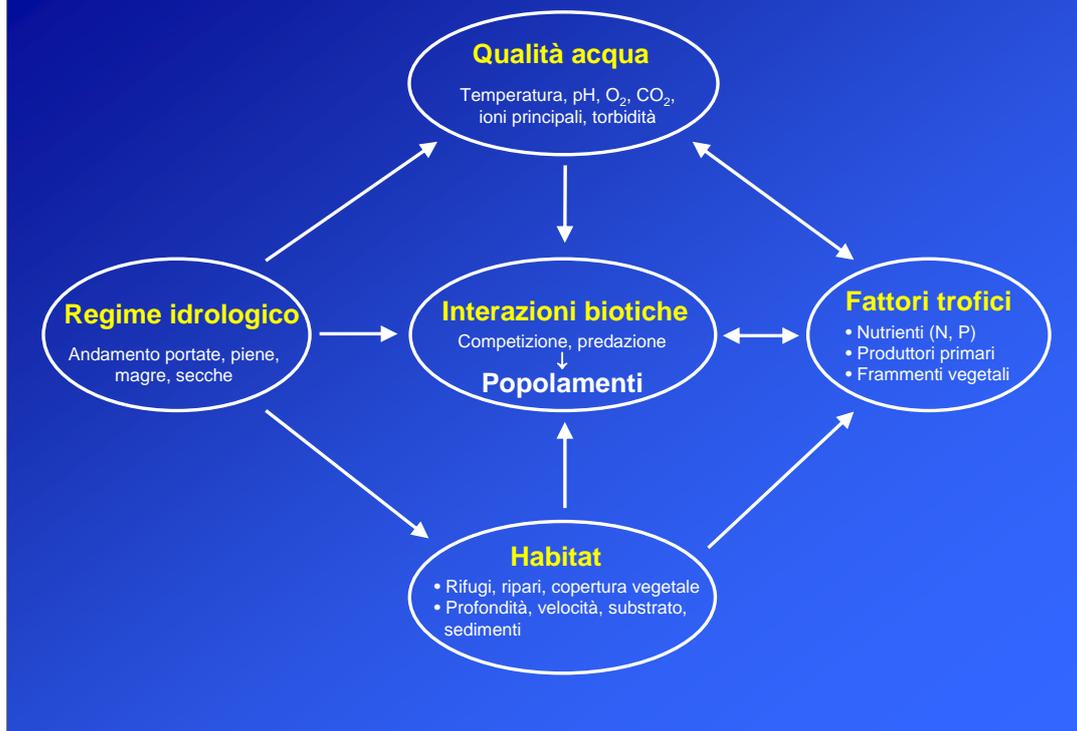


Possiamo quindi trarre una prima conclusione: la diversità ambientale, a più scale dimensionali, è un requisito essenziale per i popolamenti ittici perché fornisce ad ogni specie e ad ogni suo stadio vitale il complesso diversificato di habitat necessari per svolgere le proprie attività quotidiane e superare i momenti critici.

Appare intuitivo che per mantenere questa diversità ambientale è necessario garantire il libero svolgimento dei processi geomorfologici che la generano; ma su questo torneremo.

Figura da: Frissell, C.A., W.L. Liss, C.E. Warren, and M.D. Hurley. 1986. A hierarchical framework for stream habitat classification: viewing streams in a watershed context. *Environmental Management* 10:199-214.

I fattori-chiave dell'ambiente acquatico



È dunque evidente che un altro fattore-chiave per l'ittiofauna, oltre alla qualità dell'acqua, sono gli habitat, ■ da garantire salvaguardando la diversità ambientale che caratterizza gli alvei naturali.

Ma altri fattori-chiave sono anche ■ il regime idrologico (si pensi alle sue alterazioni da parte delle derivazioni per usi civili, agricoli, industriali, energetici) e, ovviamente, ■ i fattori trofici (sia autoctoni che alloctoni).

Infine, un quinto fattore-chiave –condizionato dai primi quattro– è rappresentato dalle ■ interazioni biotiche (si pensi alla competizione, alla predazione, agli sconvolgimenti indotti dall'introduzione di specie aliene).

È quindi evidente che **limitare la nostra attenzione ad un solo fattore-chiave (es. qualità dell'acqua) è una strategia perdente in partenza**: per tutelare i popolamenti ittici dobbiamo garantire tutti i 5 fattori-chiave (così come a noi non basta respirare, ma dobbiamo anche mangiare, bere, avere una casa, condizioni igieniche, ecc.).

Schema (modificato) da: Wasson J.G., Bethemont J., Degorge J.N., Dupuis B., Joliveau T., 1993. *Vers une typologie fonctionnelle des écosystèmes d'eau courante du bassin de la Loire: éléments pour l'élaboration des orientations fondamentales de gestion. Phase I. Atlas*. CEMAGREF Lyon BEA/LHQ et CRENAM, URA CNRS 260.



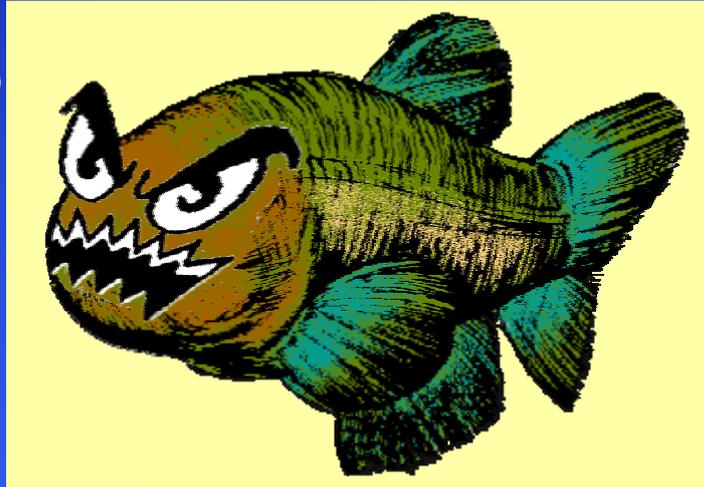
Le principali pressioni sui fattori-chiave sono ■ l'inquinamento, l'artificializzazione, la rimozione della vegetazione riparia, le derivazioni idriche e l'introduzione di specie aliene. Indirettamente, poi, anche l'uso del suolo a livello di bacino (copertura forestale, urbanizzazione, ecc.) esercita influenze sui fattori-chiave.

Una strategia efficace per la tutela dei popolamenti ittici non può dunque prescindere da azioni volte a ridurre e controllare queste pressioni.

1 – Introduzione specie aliene



Interazioni
biotiche



Sorvolerò sull'introduzione di specie aliene –argomento più squisitamente da ittiologi e trattato da altri relatori– per affrontare, invece, le altre pressioni.

2 – Inquinamento puntiforme e diffuso



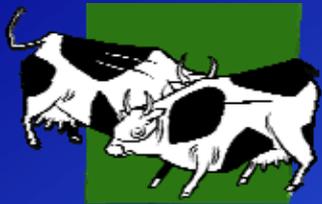
Qualità acqua



Il controllo dell'inquinamento è l'unico aspetto finora largamente affrontato, sia con leggi specifiche sia con l'impiego di rilevanti risorse in depuratori. Perciò toccherò –in maniera un po' provocatoria– solo alcuni aspetti, solitamente trascurati.

Porsi la domanda giusta!

Inquinamento: più depuratori?
centralizzati? più efficienti?
terzo stadio?



OK

letame

pazzo!

savio ???



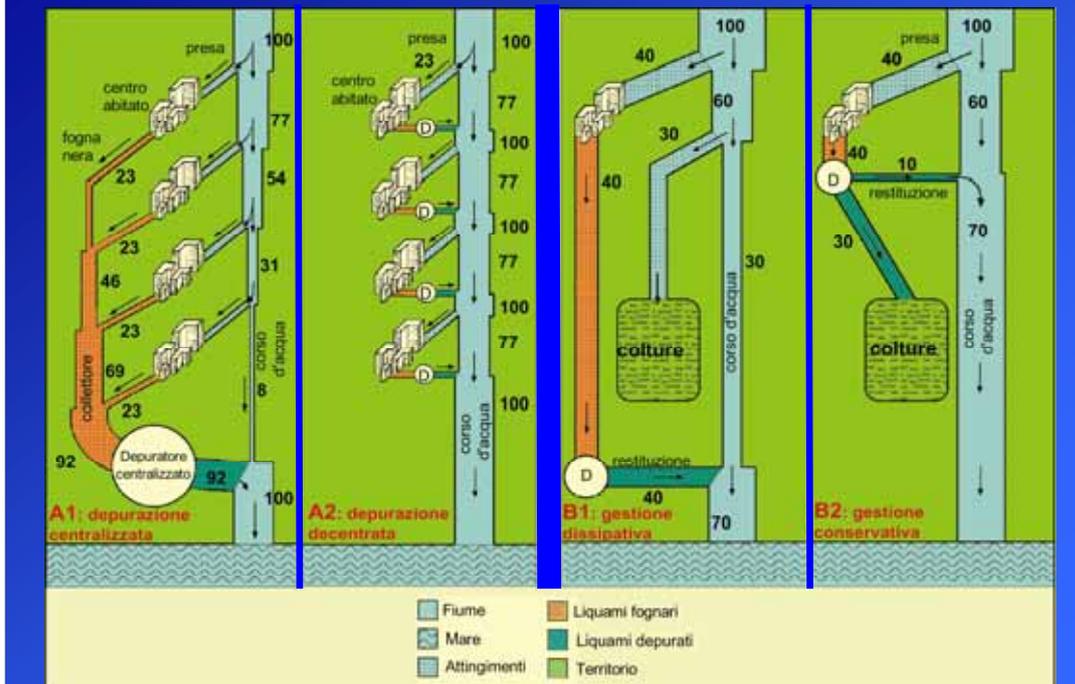
È molto radicata la convinzione che per ridurre l'inquinamento occorra potenziare la depurazione dei liquami fognari prima di scaricarli nei corsi d'acqua; ■ da qui la richiesta di nuovi depuratori centralizzati, col terzo stadio di denitrificazione/ defosfatazione, ecc. Ciò rivela che siamo così assuefatti al "sistema" da aver perso ogni capacità critica e da ritenere ovvio, giusto, "naturale" ciò che è solo abituale.

■ Un esempio: il letame è usato per concimare il terreno e considereremmo giustamente pazzo ■ quel contadino che lo scaricasse nel fiume. Eppure noi, senza essere nemmeno sfiorati dal dubbio, ■ ci comportiamo come quel pazzo.

La domanda giusta da porsi non è dunque come depurare meglio i liquami, bensì come evitare di recapitare i nostri escrementi nelle acque ed usarli invece per migliorare la fertilità del suolo. L'ideale sarebbe sottoporre a compostaggio i nostri escrementi; tuttavia, essendo ormai universalmente affermato il WC a sciacquone, dovremmo almeno rimediare mediante il riutilizzo agricolo degli scarichi fognari: ridurremmo l'inquinamento dei fiumi e l'impiego di fertilizzanti e risparmieremmo un sacco di soldi!

Obiettivo: depurazione o fiume?

depurazione centralizzata/decentrata gestione dissipativa/conservativa



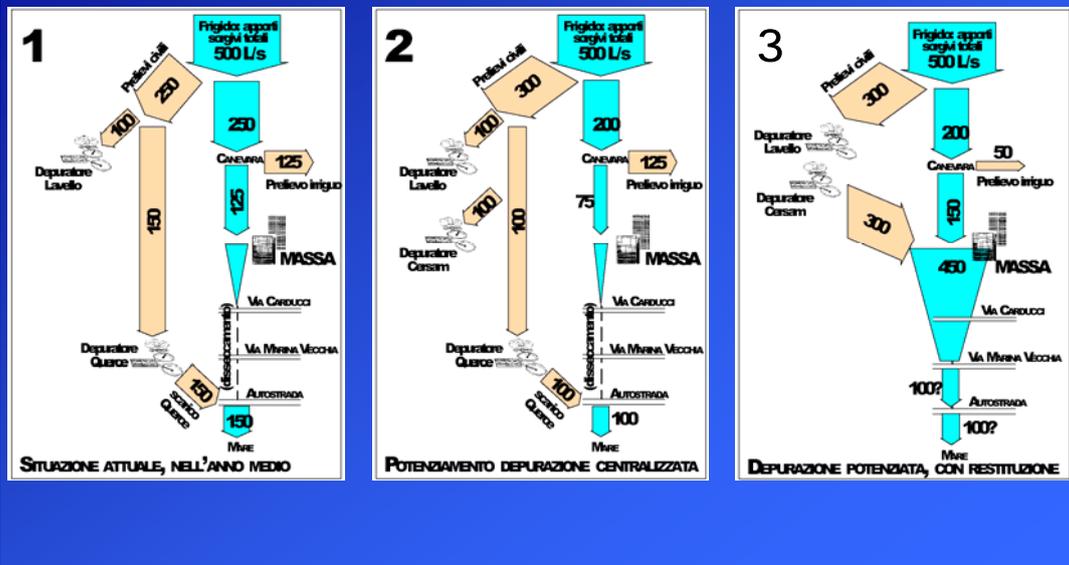
Spesso, poi, si confonde il fine con il mezzo, dando per scontato che più si depura più migliori il corso d'acqua.

Così si colleghino gli scarichi di tutti i paesi in un depuratore centralizzato che, per sfruttare il deflusso dei liquami per gravità, viene collocato in prossimità della foce. Magari si raggiungerà un'elevata efficienza depurante ma, per corsi d'acqua soggetti a periodi di scarsità idrica, ciò può rappresentare il colpo di grazia. Basterebbe intervistare i pesci per ottenere una risposta univoca: meglio acqua inquinata che il fiume secco! Con la depurazione decentrata, invece, le acque depurate vengono restituite subito a valle dell'uso e nel fiume resta una portata sufficiente.

■ Analogamente, l'uso dissipativo delle risorse idriche impoverisce anche le portate fluviali, mentre l'utilizzo irriguo dei reflui le salvaguarda.

Vuoi centralizzare? Rimedia agli inconvenienti!

Restituire le acque trattate (a monte)



Ciò non significa che la depurazione centralizzata sia da respingere per principio ma che essa –ricordando che l’obiettivo è il miglioramento del fiume– deve farsi carico degli inconvenienti creati: ad es. restituendo al fiume le acque trattate, se necessario pompandole verso monte.

E per l'inquinamento diffuso? la depurazione non è un fine, ma solo un mezzo (l'obiettivo sono i fiumi puliti)

- Fasce Tampone Boscate per intercettare inquinamento diffuso
- Ecosistemi filtro (*constructed wetland*) per trattare piccoli scarichi e affinare reflui dei depuratori

Sono particolarmente
vocati per la depurazione
DECENTRATA e per la
FITODEPURAZIONE i
territori con piccoli centri
abitati

occorre un ripensamento
delle AATO

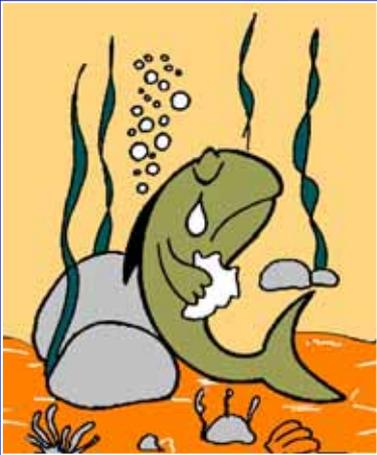


Considerato che spesso buona parte del carico è di origine diffusa o proviene dagli scaricatori di piena dei depuratori, i soldi risparmiati nel potenziamento dei grandi depuratori possono essere più utilmente impiegati realizzando fasce tampone boscate ed ecosistemi filtro lungo il reticolo idrografico.

3 – Alterazione andamento portate, DMV

↓

Regime idrologico



1. secche periodiche
2. variazioni innaturali portata
3. barriere migratorie

A monte della derivazione



A valle della derivazione



Sorvolerò anche sulla pressione esercitata dalle derivazioni idriche, i cui effetti sono ben noti. Accennerò solo alle misure prese dall’Autorità di bacino del Magra, come esempio dei possibili accorgimenti da adottare.

1. DMV elevato

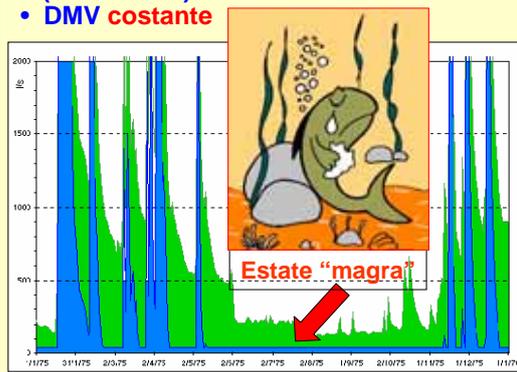
(Autorità di bacino Magra)

$$DMV = \text{Sup}_{\text{bacino}} \cdot R_{\text{specifico}} \cdot P \cdot A \cdot N \cdot Q_B \cdot Q_R \cdot G \cdot L_{7,5} + M_{10}$$

- formula innovativa
- con **modulazione** della portata
- il fattore **L scoraggia le restituzioni a notevole distanza** dalla presa
- Deflusso Minimo Vitale tra i più elevati d'Italia
- capacità di orientare la localizzazione**, scoraggiando siti a maggior impatto

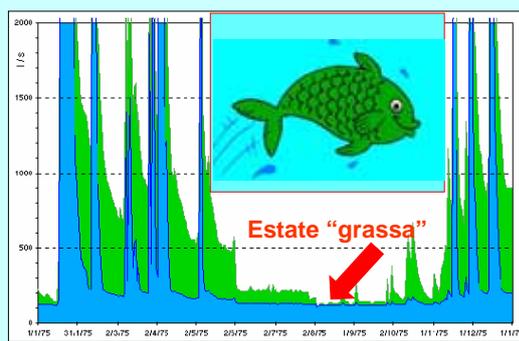
PRIMA:

- **DMV scarso**
(0- 2 l/s-km²)
- **DMV costante**



DOPO:

- **DMV abbondante**
(5-10 l/s-km² + modulazione)
- **DMV variabile** (modulazione)

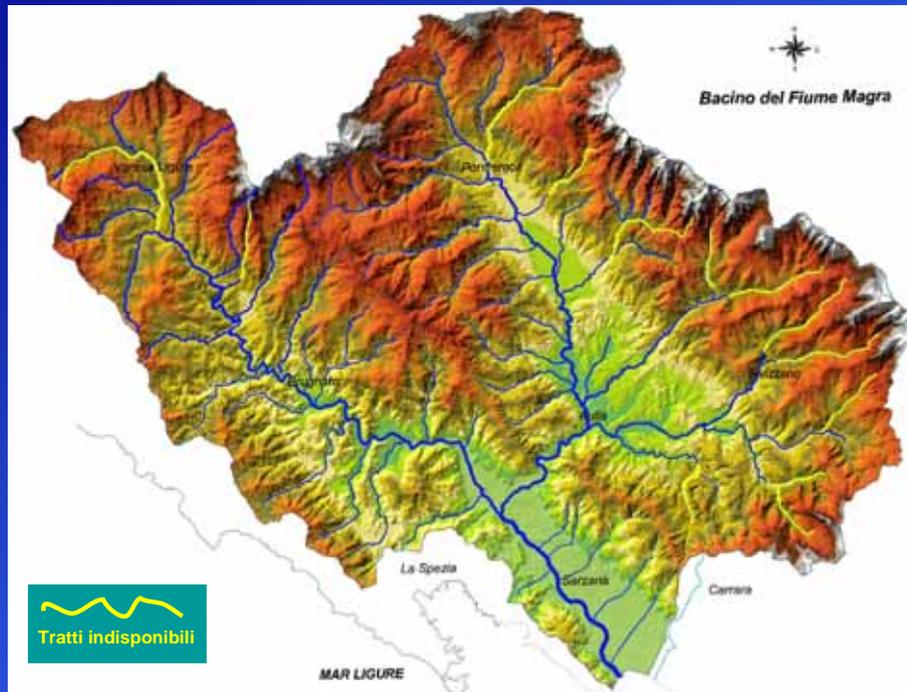


La formula elaborata per il calcolo del DMV garantisce: portate in alveo elevate (5-10 e più L/sec per km² di bacino sotteso); una modulazione della portata che riflette, almeno in parte, le variazioni naturali; penalizzazione delle derivazioni che restituiscono a grande distanza e di quelle situate in aree di pregio naturalistico.

Non solo DMV:

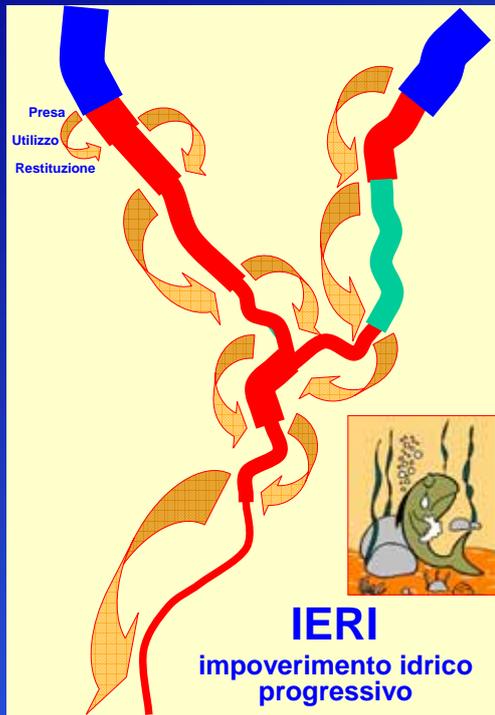
(Autorità di bacino Magra)

2. Tratti montani indisponibili per le derivazioni



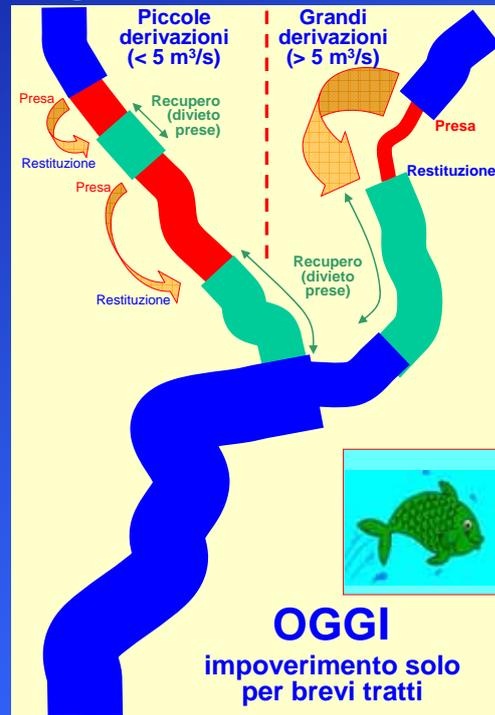
Sono inoltre stati dichiarati indisponibili per le derivazioni idriche –con motivazioni prettamente ecologiche– i tratti fluviali montani dell’asta del Magra e dei principali affluenti.

3. Non solo DMV:



Limiti alla densità di derivazioni

(vietate le derivazioni in serie)



Sono state vietate le derivazioni in serie –che impoveriscono progressivamente la portata– prevedendo, a valle di ogni restituzione, ■ un tratto a recupero biologico (vietato a nuove derivazioni) pari alla distanza tra presa e restituzione (al suo doppio per derivazioni maggiori di 5 m³/s).

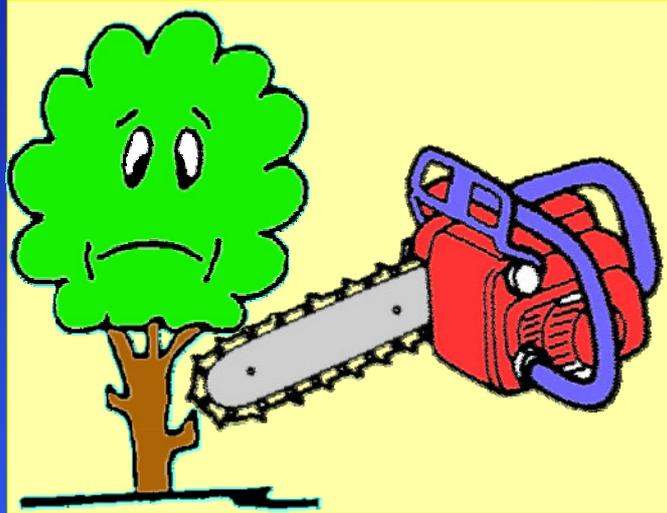
4. Non solo DMV:

(Autorità di bacino Magra)



Tra le altre misure, vi è l'obbligo di passaggi per pesci e di misuratori della portata naturale, prelevata e rilasciata (visibili al pubblico).

4 – Rimozione vegetazione riparia

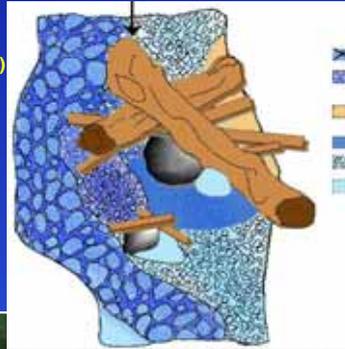


Prima di passare al fattore di pressione “artificializzazione”, vediamo l’impatto della rimozione della vegetazione riparia.

Devegetazione: perdita di habitat acquatici

Grossi detriti legnosi (Large Woody Debris)

- ⇒ **mosaico microhabitat**
- ⇒ **riserva alimentare di lunga durata**
- ⇒ **buche**
(siti di riposo, ripari dalla corrente, protezione dal disseccamento, rifugio termico)
- ⇒ **isole, bracci secondari, zone di calma**
(rifugio durante piene, zone riproduzione e svezzamento pesci)



- Ciottoli / profonda / rapida
- Ghiaia / profonda / turbolenta
- Limo / poco profonda / lenta
- Sabbia / profonda / lenta
- Ghiaia / poco profonda / lenta
- Sabbia / poco profonda / lenta



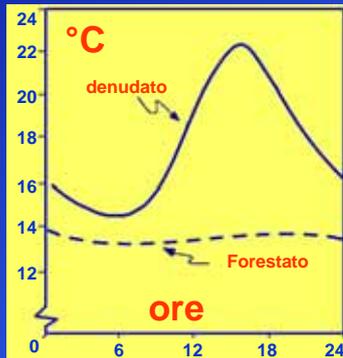
L'impatto della devegetazione può essere intuito anche considerando che con essa si perdono le funzioni ecologiche della vegetazione: formazione di un mosaico di condizioni ambientali differenziate, riserva alimentare di lunga durata, formazione di buche (che forniscono ai pesci siti di riposo, ripari dalle corrente, protezione dal disseccamento, rifugio termico), creazione di mesoforme come isole, bracci fluviali secondari, zone di calma che forniscono ripari di piena e zone di riproduzione e svezzamento per molte specie ittiche.

Disegno, modificato, da: Maridet L., 1995. Rôle des formations végétales riveraines. Recommandations pour una gestion régionalisée. Ministère de l'environnement, Cemagref, Lyon, 59 pp.

Devegetazione: impatto termico

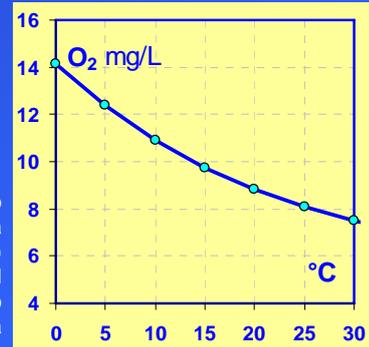
Ombreggiamento +
evapotraspirazione ⇒
riduzione temperatura:

- influenza sui cicli vitali
- influenza sulla qualità del cibo
- influenza sull'ossigeno disciolto



Variazioni
quotidiane della
temperatura
estiva in un corso
d'acqua, dopo il
disboscamento
(Oregon)

L'ossigeno
disciolto (a
saturazione)
diminuisce con il
riscaldamento
dell'acqua

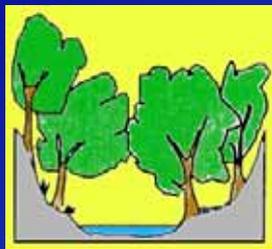


L'eliminazione della vegetazione riparia può provocare un **aumento medio di 3-10 °C delle temperature massime estive** (in inverno solo 1-2 °C), con **variazioni quotidiane fino a 15 °C** e gravi ripercussioni sulle comunità acquatiche: alterazioni del metabolismo, dei cicli vitali, della qualità del cibo disponibile, riduzione dell'ossigeno disciolto (proprio mentre il metabolismo accelera), fino a condizioni incompatibili con la vita.

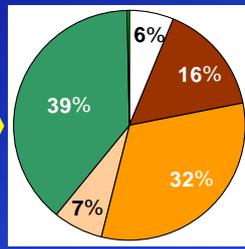
Grafico a sinistra da: Brown G.W. & Krygier J.T., 1967. Changing water temperatures in small mountain streams. *J. Soil Water Conserv.*, **22** (6): 242-244.

Devegetazione: alterazione del funzionamento trofico

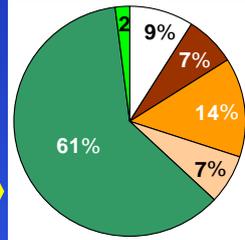
Vegetazione riparia:



Luminosità 11 % (diffusa)



Luminosità 75 %



Frammenti vegetali

- fonte di materia organica alloctona
- ritenzione OM (radici, tronchi in alveo)
- filtro per i nutrienti dilavati dal territorio controllo eutrofizzazione
- controllo produzione primaria e P / R controllo eutrofizzazione
- regolazione struttura comunità acquatiche organizzazione spaziale eterogenea composizione in specie (gilde)



Il taglio della vegetazione riparia riduce gli apporti trofici alloctoni (es. foglie) e aumenta la produzione primaria fotosintetica (microalghe del perifiton): ciò si ripercuote sulla stessa struttura delle comunità di macroinvertebrati (si riducono i trituratori e i raccoglitori, a favore dei raschiatori di perifiton).

Figura, modificata e semplificata, da: Maridet L., 1995. Rôle des formations vegetales riveraines. Recommandations pour una gestion régionalisée. Ministère de l'environnement, Cemagref, Lyon, 59 pp.

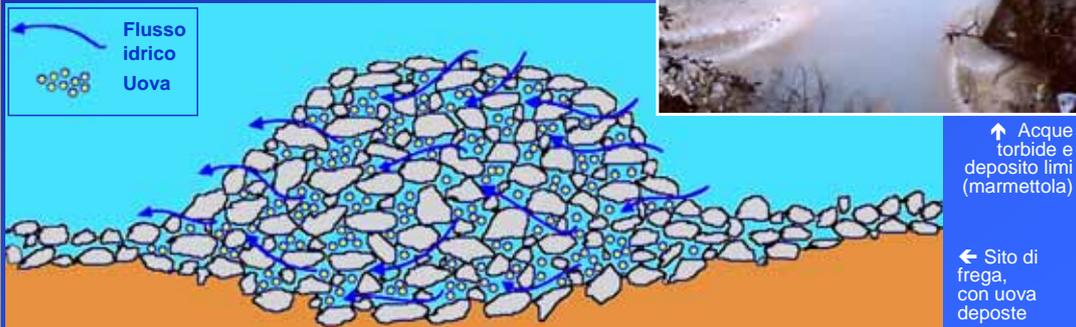
Devegetazione: perdita filtro per sedimenti



Trote in frega: pulizia del substrato prima dell'ovoposizione

Danni da sedimenti fini:

- branchie (occlusione, irritazione)
- colmamento siti di frega
- distruzione diversità ambientale
- seppellimento uova e sessili
- anaerobiosi nei sedimenti
- copertura perifiton
- torbidità acque



Col taglio della vegetazione riparia si perde la sua funzione di filtro nei confronti dei solidi sospesi trascinati dalle acque di dilavamento del territorio, mentre si favorisce l'erosione dei terreni spondali. Il risultato di queste due cause è un maggior apporto di sedimenti ai corsi d'acqua, con pregiudizio per la fauna acquatica:

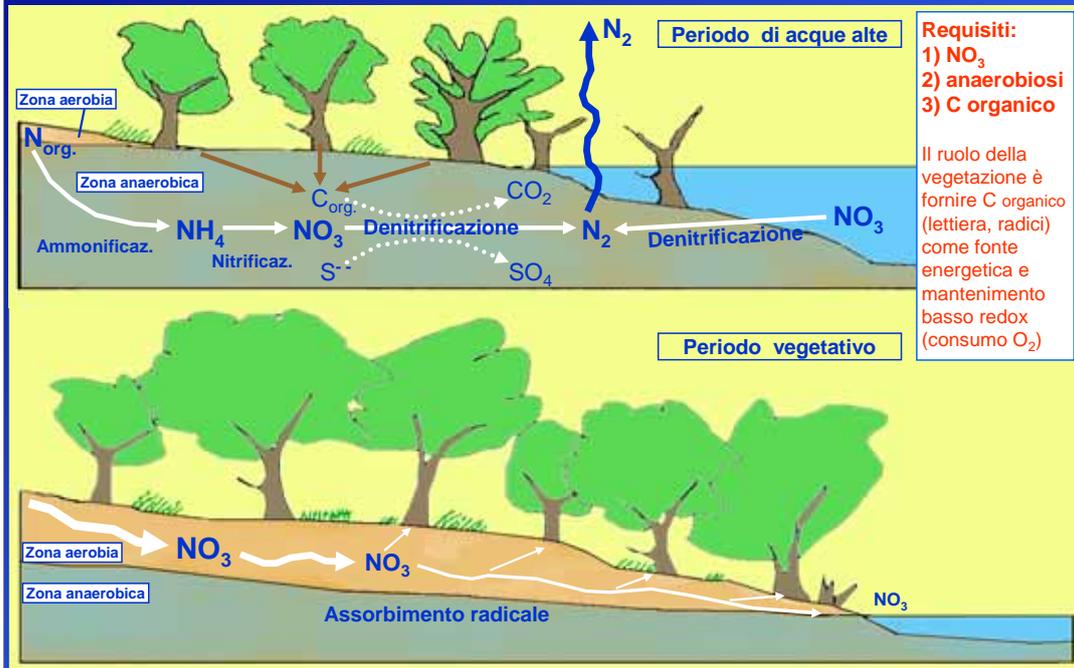
1) occlusione e irritazione delle branchie; **2) colmamento dei siti di frega dei pesci;** **3) distruzione della diversità degli habitat** per gli invertebrati (occlusione degli interstizi tra i ciottoli); **4) seppellimento di uova e stadi vitali** fissati al substrato; **5) riduzione del rifornimento d'ossigeno all'interno dei sedimenti** (fino all'innesco di processi di decomposizione anaerobica); **6) copertura del perifiton** (riduzione delle disponibilità alimentari per i raschiatori); **7) torbidità** delle acque.

Foto 1 di Gianfranco Giudice. In: Provincia Milano, 2001. *Un mondo da scoprire*. 3 vol. (1. L'ambiente acquatico; 2. Piante e invertebrati; 3. Fiumi e rogge).

Devegetazione: perdita filtro per nutrienti

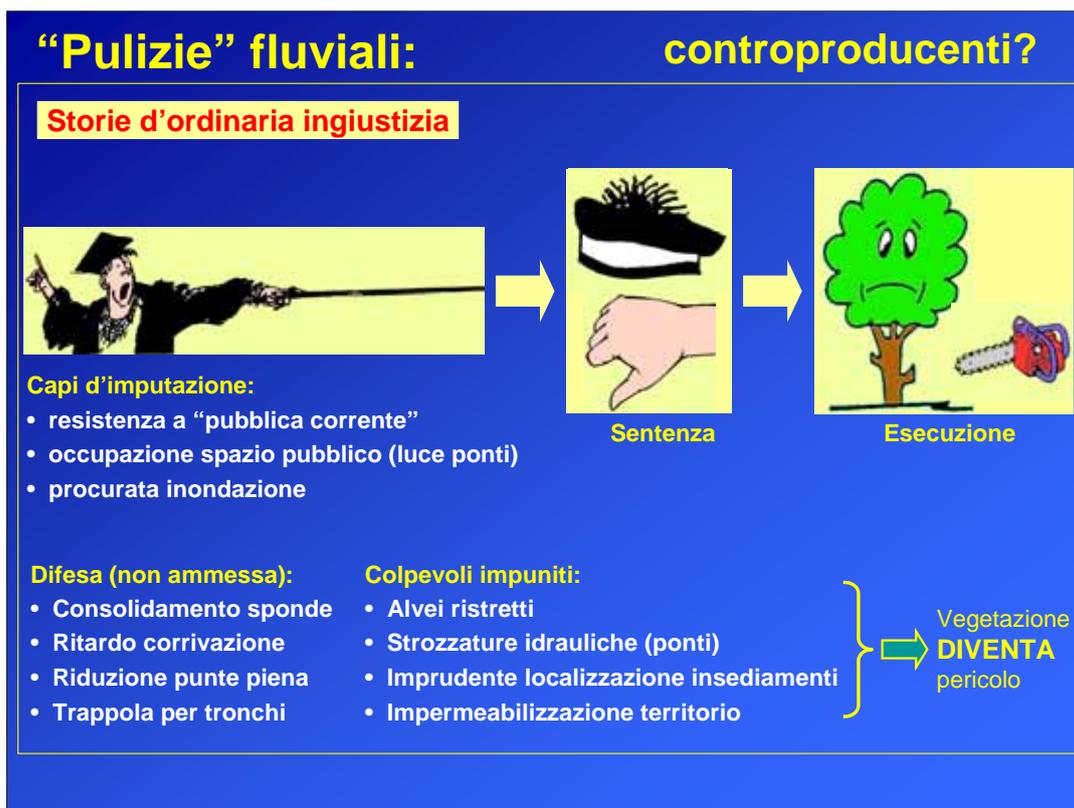
La denitrificazione

- 1) consumo O_2 (C, S e NH_4);
- 2) riduzione manganato
- 3) denitrificazione
- 4) riduzione Fe^{+++}
- 5) riduzione SO_4
- 6) metanogenesi



Col taglio della vegetazione riparia si perde anche la sua funzione di filtro biologico che –attraverso l’assimilazione e la denitrificazione– rimuove i nutrienti: ne risulta una maggior propensione all’eutrofizzazione delle acque.

Figura, modificata, da: Maridet L., 1995. Rôle des formations vegetales riveraines. Recommandations pour una gestion régionalisée. Ministère de l’environnement, Cemagref, Lyon, 59 pp.



Ma come opporsi ad interventi attuati in nome della sicurezza idraulica? Semplice: contestandone sia il fine che l'efficacia!

In effetti, nei nostri uffici, spesso si svolgono processi simili a quello qui illustrato.



Un primo punto fermo è che nell'ambito di una strategia basata sul miglioramento della permeabilità del territorio, sull'allungamento dei tempi di corrivazione, sull'ampliamento degli alvei in larghezza anziché in altezza, sull'eliminazione delle strozzature idrauliche, sulla prudente localizzazione degli insediamenti, il mantenimento della vegetazione alveale e riparia incrementa la sicurezza idraulica. È solo nell'ambito della scelta di restringere gli spazi concessi al fiume che la vegetazione, da fattore di sicurezza, *diventa un pericolo* da rimuovere.

Impotenza delle pulizie fluviali: le frane



Dunque la vegetazione è un fattore di sicurezza; sono la nostra avidità, miopia, imprudenza e imprevidenza che sono riuscite a trasformarla in fattore di rischio.

Ma ormai, data l'attuale urbanizzazione e non potendo certo trasferire le città, dobbiamo rassegnarci ad eliminare la vegetazione?

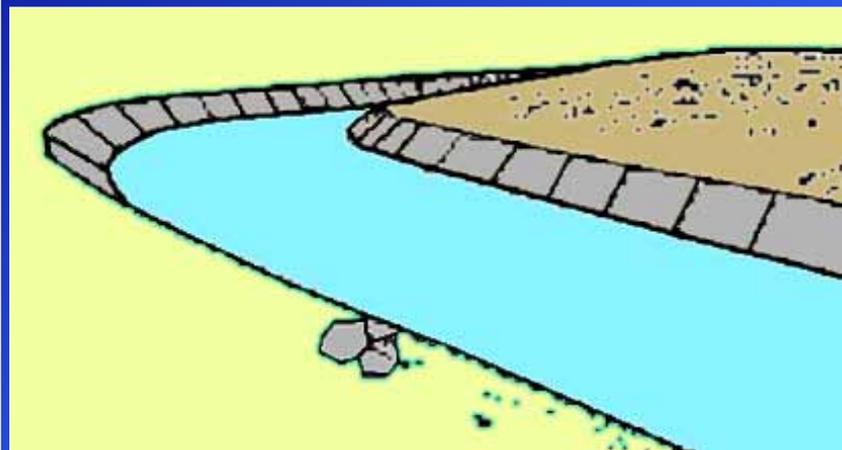
No, si tratta di una argomentazione inconsistente: ■ in occasione delle piene maggiori, si verificano diffusi fenomeni franosi dei versanti boscati e vengono così trascinati negli alvei ■ ingenti quantità di alberi sradicati, tronchi e ramaglie che vanno ad ostruire la luce dei ponti. Contro questo fenomeno, il taglio della vegetazione alveale e riparia è del tutto impotente e addirittura controproducente: se anche togliessimo dai corsi d'acqua perfino l'ultimo filo d'erba, non servirebbe a nulla ... a meno che non si pensasse di disboscare tutti i versanti collinari e montani (seguendo la "geniale" quanto improvvida proposta di Bush di radere al suolo i boschi per prevenire gli incendi). Peccato però che, senza copertura boscosa, franerebbero interi versanti, gli alvei si riempirebbero di terre e rocce e gli abitati di mezza Italia farebbero la fine di Sarno!

Nell'alluvione di Carrara del settembre 2003 (per una piena con TR circa 30 anni), la vegetazione del T. Carrione (estirpata radicalmente 4 anni prima dalla sorgente alla foce) non è stata responsabile degli enormi cumuli vegetali che hanno ostruito numerosi ponti; questi ultimi provenivano invece dalle oltre 500 frane verificatesi.

5 – Artificializzazione



Habitat



Trattare del fattore di pressione “artificializzazione” –la minaccia principale agli habitat– richiederebbe un’intera giornata.

Artificializzazione

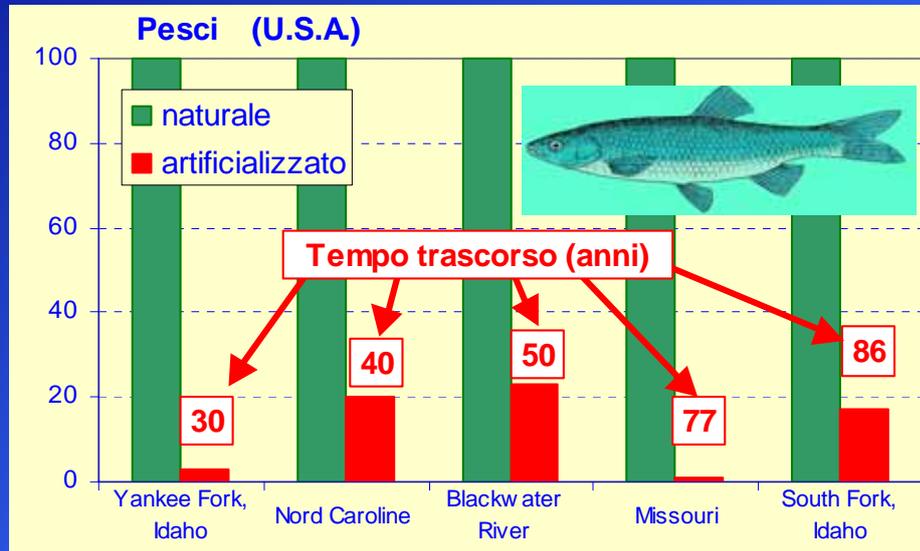
Lo sapevate che ...



L'artificializzazione è il tipo d'inquinamento più impattante e persistente ?

Durata impatto

- inquinante chimico: mesi
- artificializzazione: anni-decenni



Mi limiterò perciò a ricordare che il suo impatto è spesso più elevato e di gran lunga più persistente dell'inquinamento chimico delle acque.

Ad es., per i pesci, anche dopo 50 o più anni dall'artificializzazione, persistono riduzioni della produttività superiori all'80-90%.

Preferisco, però, mostrare gli impatti più occulti e fornire strumenti di analisi critica e indicazioni operative strategiche.

Grafico realizzato con dati tratti da: Brookes A., 1988. *Channelized rivers. Perspectives for environmental management*. J. Wiley & Sons, 326 pp.

Le leggi universali dell'ecologia fluviale

San Soni mostra al popolo le tavole della legge



Legge di Sansonpino

**Apri l'occhio, fratellino:
lontano può essere vicino**

La sansonissima trinità fluviale

Legge di Sansonetto

Non esiste fiume retto

Legge di Sansoncello

Fiume curvo, fiume bello

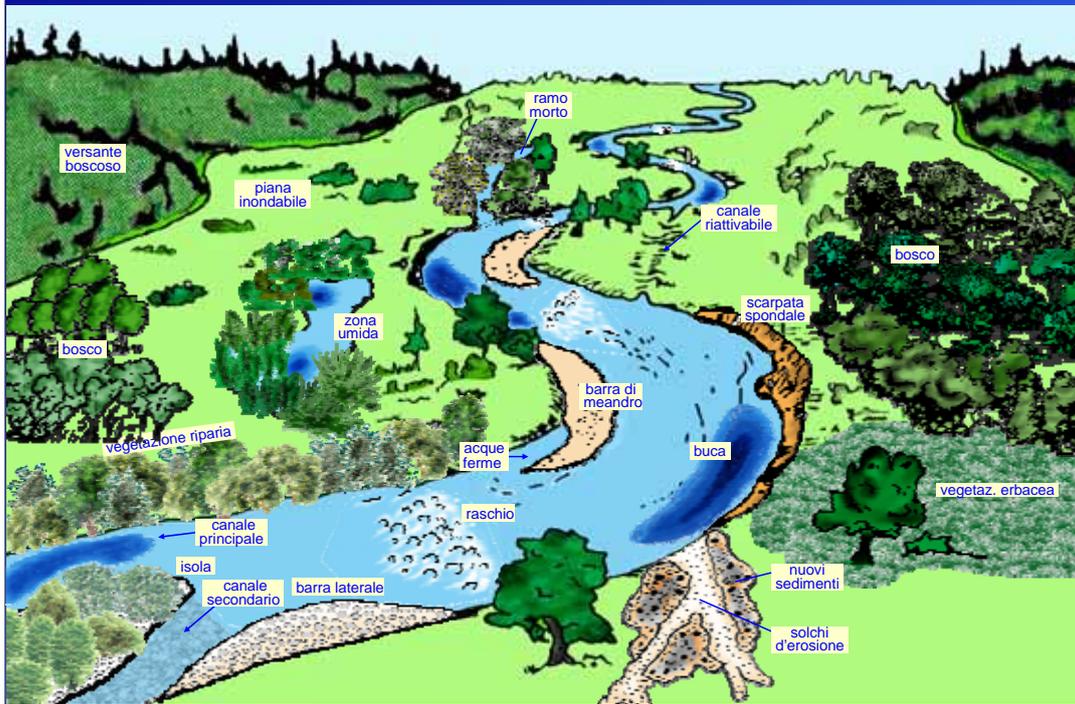
Legge di Sansonazzo

Fiume dritto, fiume del cazzo

Perciò, per quanto riguarda l'impatto di tutte le opere fluviali ben riconoscibili (difese spondali, arginature, risagomature, canalizzazioni, ecc.), rimando semplicemente alle leggi universali dell'ecologia fluviale.

- La prima ci invita a guardare al di là delle apparenze, per cogliere le relazioni causa-effetto più subdole e occulte.
- La Sansonissima trinità fluviale è invece un piccolo compendio pratico per esprimere, direttamente sul campo, un giudizio sintetico sulla bontà degli interventi fluviali.

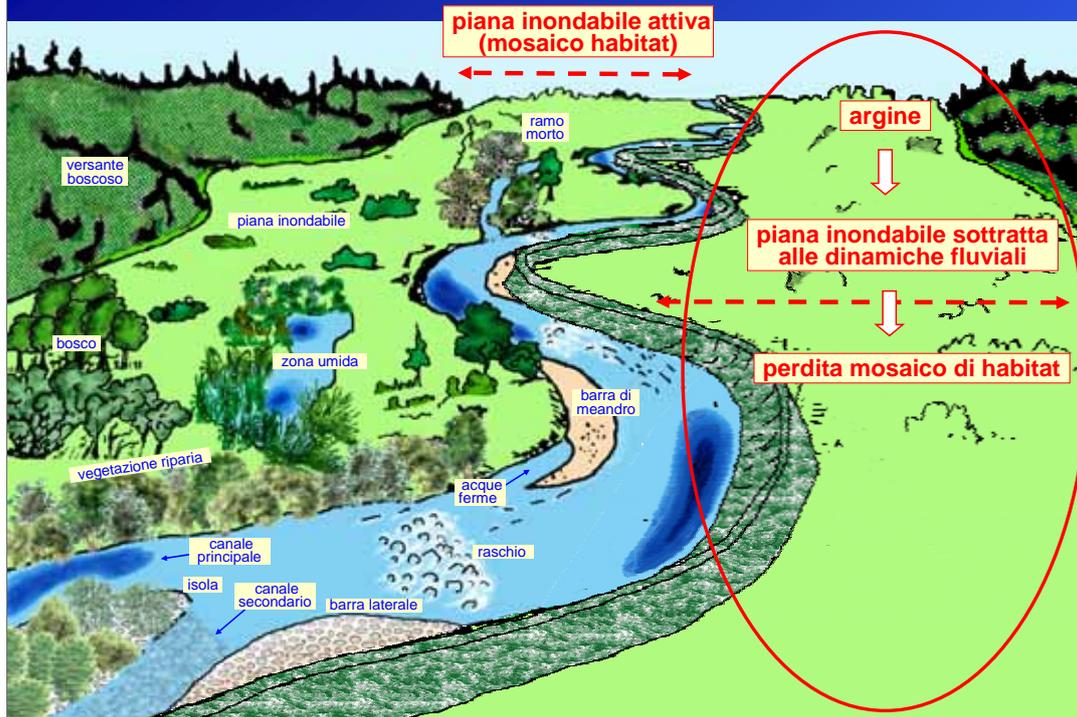
Piana inondabile: dove il disturbo è vita



Per capire l'impatto dell'artificializzazione ■ è essenziale tener presente che la diversità ambientale e il mosaico di habitat sono il frutto delle dinamiche fluviali e perciò possono mantenersi solo grazie al rinnovamento indotto dal periodico “disturbo” idraulico delle piene.

Da qui l'importanza di garantire la continuità laterale, mantenendo vitali –attraverso la frequente inondazione– i rapporti tra il fiume e la piana inondabile.

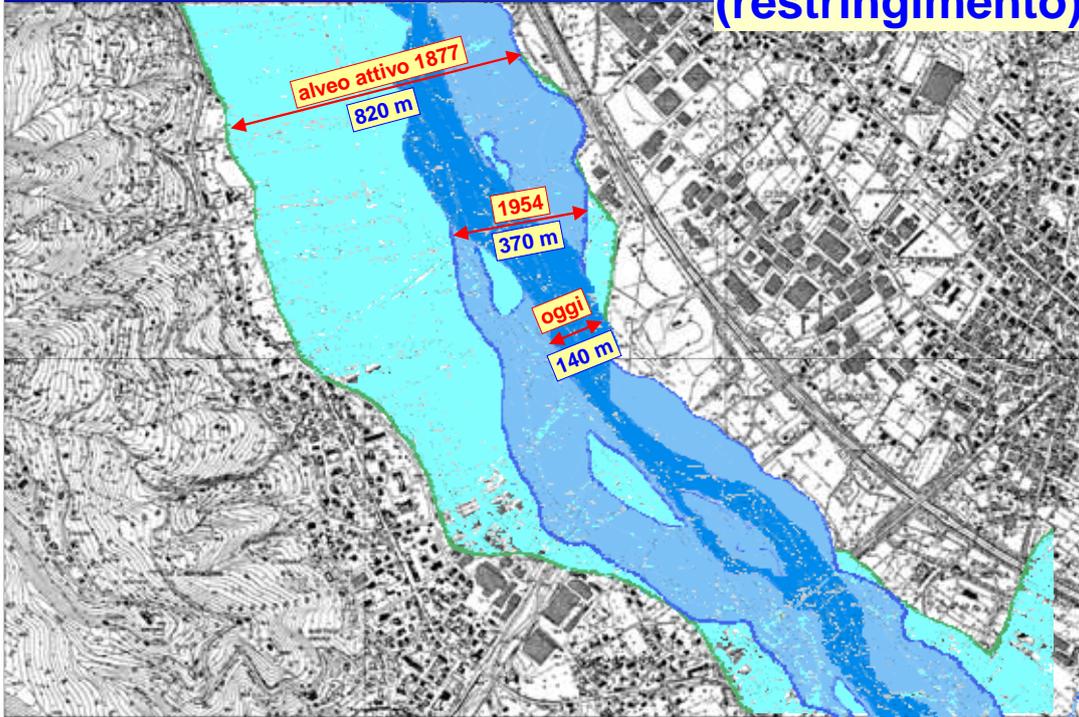
Facili profezie: no continuità? No diversità!



Diviene allora intuitivo capire che basta una difesa spondale o un'arginatura ravvicinata all'alveo per isolare il fiume dalla sua piana inondabile, inducendo la perdita del suo caratteristico mosaico di habitat, proprio perché non più rinnovato dalle dinamiche fluviali.

Impatti occulti, eredità del passato

(restringimento)



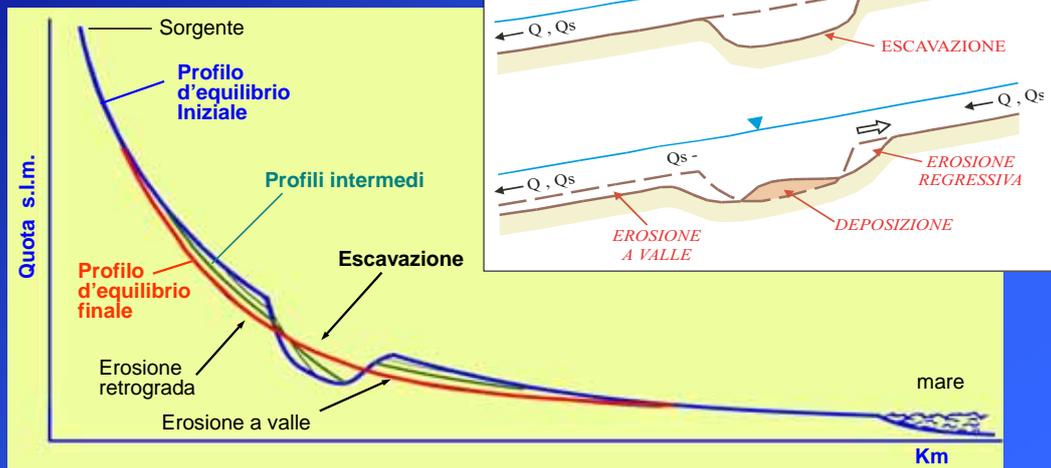
Per superare uno dei limiti alla nostra capacità di analisi critica, bisogna recuperare un po' di memoria storica. Scopriremmo allora che nell'ultimo secolo la maggioranza dei fiumi italiani ha subito spiccati processi di restringimento e di incisione, con una ben immaginabile perdita di habitat.

■ Qui, ad es., vediamo il restringimento subito dal Vara (principale affluente del Magra), a seguito di interventi antropici (sistemazioni idraulico-forestali, opere idrauliche di inalveamento, escavazioni).

Impatti occulti, differiti nel tempo e nello spazio

Escavazioni

↓
incisione → a monte
 → a valle



Un altro impatto occulto è quello delle escavazioni, spesso non immediatamente percepito perché l'effetto (l'incisione dell'alveo) si manifesta molto lentamente (nel corso dei decenni) ed è "diluito" nello spazio su tratti di molti km (sia a monte che a valle).

Pressioni occulte, eredità del passato

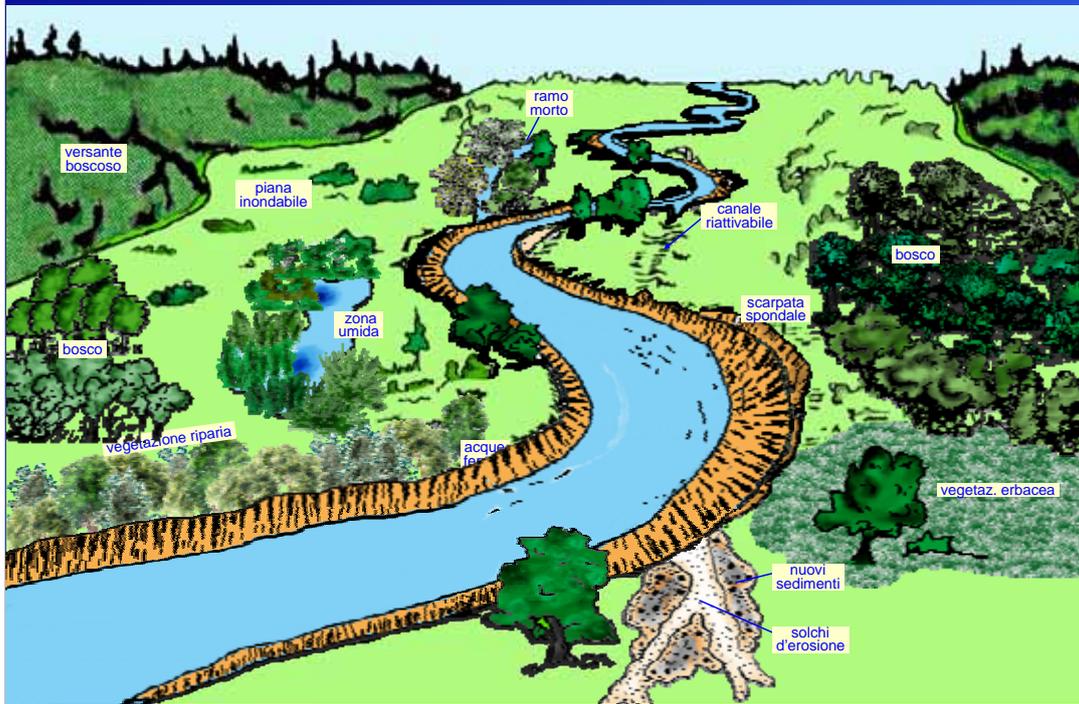
(incisione)



Così, impercettibilmente, man mano che procede l'incisione, la piana inondabile (prima inondata e rimodellata quasi ogni anno) viene inondata con sempre minor frequenza, fino a diventare un terrazzo fluviale, non più interessato dalle piene ordinarie. Viene così progressivamente a mancare l'azione rimodellatrice della corrente, il vero agente creatore di diversità ambientale.

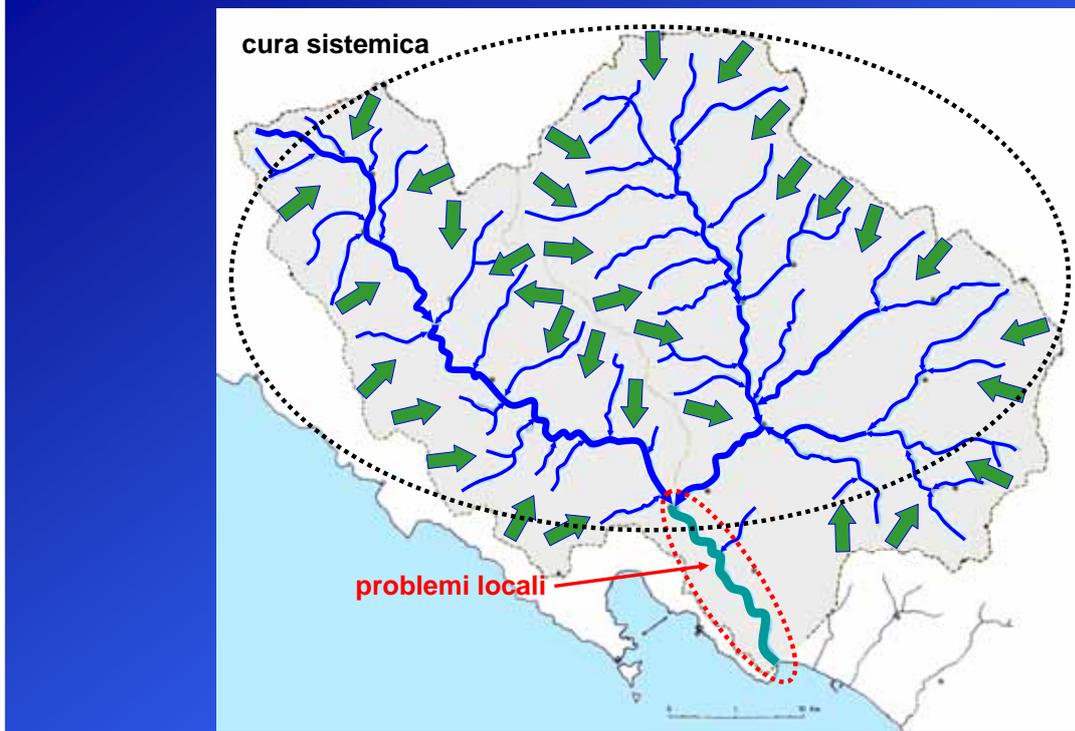
Qui vediamo l'alveo del Vara che, oltre al restringimento, ha subito un abbassamento di oltre 2 m: dell'originaria vasta piana inondabile è rimasto solo un piccolo lembo ■; tutta l'area restante apporta ormai un contributo minimo alla funzionalità ecologica.

**estrazione inerti → effetto canalizzazione
→ perdita habitat acquatici e terrestri**



In sintesi, l'incisione dell'alveo determina un ■ “effetto canalizzazione” (con sponde più ripide) e la ex piana inondabile, divenuta terrazzo, ■ è soggetta ad un processo di banalizzazione ecologica, con la scomparsa progressiva degli habitat acquatici e terrestri e delle specie ad essi legati. Se la lentezza del processo lo rende impercettibile ai nostri occhi, i suoi effetti ecologici, rilevanti e permanenti, non sono per questo meno gravi.

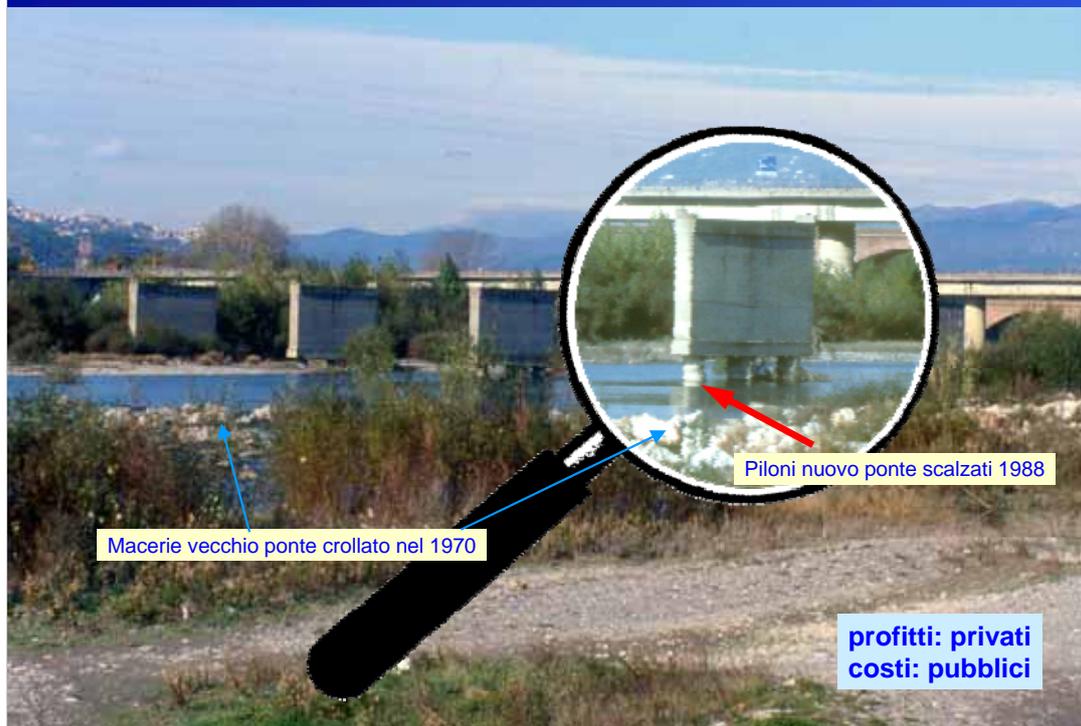
Cura: riequilibrio a livello di bacino



Questi impatti non possono essere recuperati con interventi locali, ma solo con una politica di riequilibrio morfologico e sedimentologico a livello di bacino.

■ D'altronde le condizioni locali sono il prodotto delle dinamiche idrologiche e geomorfologiche (e risentono perciò l'influenza dello stato di tutto il reticolo idrografico che, a sua volta, risponde ai cambiamenti dell'uso del suolo di tutto il bacino).

estrazione inerti → incisione alvei → crollo ponti



Quali strategie, allora, dobbiamo adottare? Le sole motivazioni di carattere ecologico non sono certo sufficienti a commuovere gli enti gestori (Autorità di bacino, Provincie, Comunità montane) e ad invertirne la rotta: ancora una volta, l'attacco deve essere portato al cuore delle loro motivazioni, dimostrando che la gestione tradizionale è tanto costosa quanto fallimentare e che occorre una nuova strategia: la riqualificazione fluviale. Vediamo allora alcune argomentazioni.

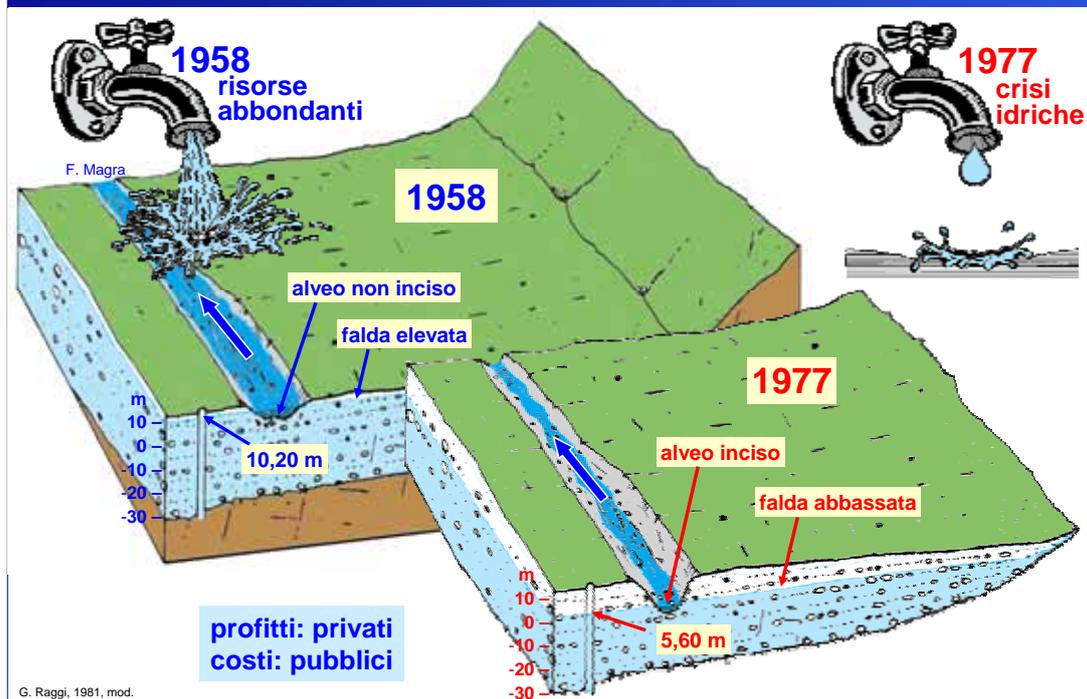
■ Ad es., il deficit solido conseguente alle escavazioni (ma anche alle dighe, briglie, sistemazioni idraulico-forestali e altri interventi), induce l'incisione degli alvei, con conseguente scalzamento e crollo dei ponti ed altri manufatti, costringendoci per decenni a farci carico dei costi di ricostruzione e manutenzione.

**estrazione inerti →
ridotto ripascimento →
erosione litorale**



La drastica riduzione del ripascimento solido del litorale ne ha provocato una spiccata erosione che non mostra alcun cenno di attenuazione, gravandoci di costi esorbitanti nel futuro (per opere di difesa marittime e ripascimenti artificiali).

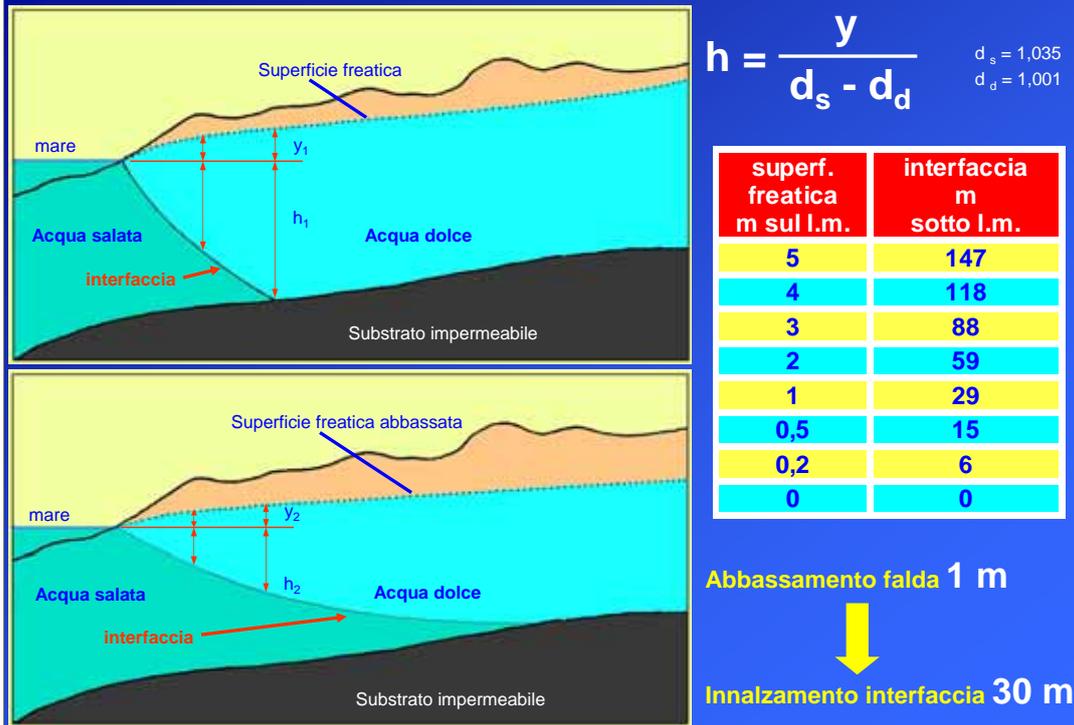
estrazione inerti → incisione alveo → abbassamento falda



Ma l'incisione degli alvei induce anche l'abbassamento della falda ■, riducendo le risorse idropotabili ed esponendoci a crisi idriche ad ogni estate siccitosa: una prospettiva per nulla rassicurante, considerati i mutamenti climatici ai quali siamo esposti.

Schizzi idrogeologici da: G. Raggi e A. Antonelli, 1981. A difesa del Magra oggi. La pianura del basso corso del fiume e la falda di subalveo. Ed. Italia Nostra.

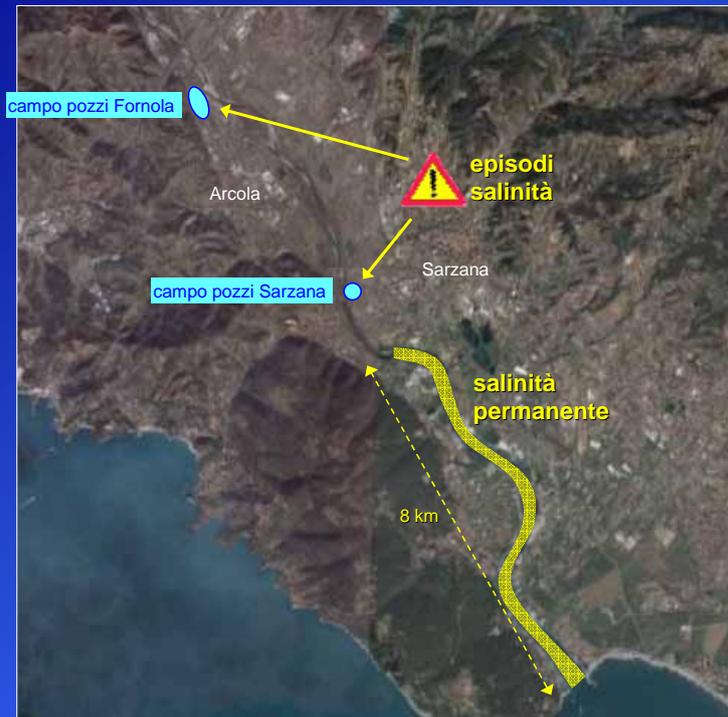
estrazione inerti → cuneo salino



Lungo la fascia costiera, inoltre, l'abbassamento della falda determina l'intrusione del cuneo salino.

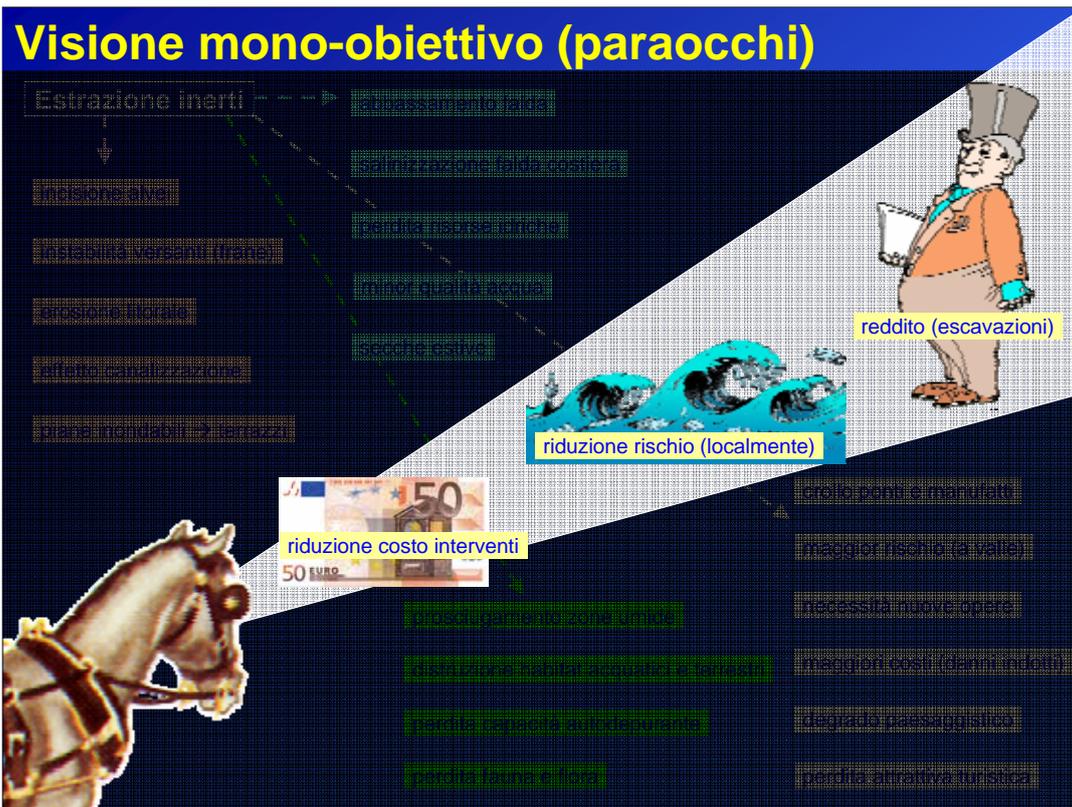
La posizione dell'interfaccia sotterranea acqua dolce-acqua salata, infatti, è determinata dalla pressione idrostatica esercitata dall'acqua dolce, cioè dalla quota della superficie freatica sul livello del mare. ■ Per ogni m di abbassamento della falda, l'interfaccia si innalza di circa 30 m, con una forte penetrazione nell'entroterra del cuneo salino lungo tutta la fascia costiera. L'acqua emunta dai pozzi diviene perciò inservibile per gli usi potabili ed irrigui.

estrazione inerti → risalita salina

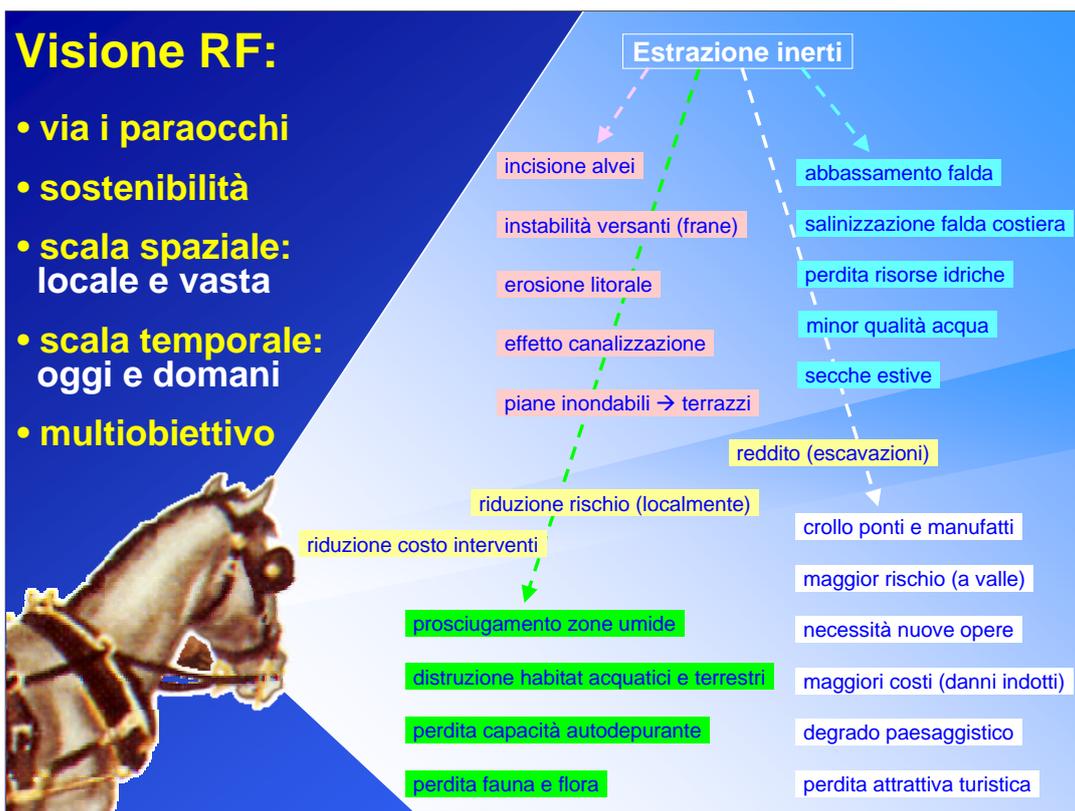


Se lungo la fascia costiera le acque salate si insinuano in profondità, lungo l'asta fluviale risalgono senza incontrare alcuna resistenza finché il fondo dell'alveo non supera la quota del livello del mare.

Così, ad es., a causa dell'incisione dell'alveo, ■ le acque salate risalgono il Magra per 8 km, rappresentando una minaccia imminente per il campo pozzi di Sarzana. Attorno al 2000, a seguito dei lavori di posa del metanodotto, sono stati interessati da salinità perfino alcuni pozzi di Fornola.



E così, sebbene gli effetti negativi dell'estrazione di sedimenti siano innumerevoli (geomorfologici, idrogeologici, ecologici, economici), ■ alla gestione ordinaria dei fiumi basta munirsi di paraocchi per vedere solo l'obiettivo immediato e locale: tanto nessuno ci chiamerà a render conto dei danni indotti (in altri luoghi, a distanza di tempo) e dei costi per ripararli.



La visione della RF è opposta: gettati via i paraocchi, si esamina l'intero complesso dei processi in un'ottica di sostenibilità. Perciò la RF non si limita agli effetti immediati e locali, ma considera anche quelli futuri e a scala di bacino. Valuta quindi con un'ottica multiobiettivo l'insieme dei vantaggi e degli svantaggi, soppesando la convenienza di ogni intervento.

Estrazione inerti per favorire deflussi?

Risposta miope: intervento a costo zero

E i danni a valle?

- incisione alvei
- scalzamento ponti
- erosione litorale
- abbassamento falda
- intrusione salina
- perdita habitat
- perdita turismo

Non sono problemi nostri!



RF: conviene eliminare la strozzatura idraulica!

Considerato l'insieme di questi effetti nefasti del deficit solido, occorre porsi l'obiettivo strategico del ripascimento degli alvei e del riequilibrio sedimentologico a scala di bacino e perseguirlo con coerenza in ogni intervento. Vediamo alcuni esempi concreti.

Di fronte alla minaccia di inondazione di un abitato (nella foto, S. Pietro Vara), per il rigurgito idraulico indotto da un ponte con luce insufficiente, ■ la risposta tradizionale è l'estrazione di sedimenti nel tratto a cavallo del ponte. Tanto le conseguenze negative ricadranno su altri (residenti a valle, future generazioni)!

La risposta della RF, invece, è semplice: ■ è molto più conveniente, anche dal punto di vista puramente economico, lasciare in pace i sedimenti e ricostruire il ponte con arcate più alte e meno piloni in alveo.

Ecco dunque come una visione più ampia e lungimirante può fornire risposte concrete a problemi puntuali che, se affrontati con l'ottica tradizionale (locale e a breve termine), comporterebbero spese ben maggiori, senza peraltro risolvere il problema in maniera duratura.



Altro esempio: di fronte ad una vastissima frana millenaria (lenta, plastica, ma inarrestabile), ■ finora (con la vista annebbiata dall'ubriacatura del risultato immediato) si è intervenuti consolidando l'alveo con una serie di oltre 100 briglie, costruite da monte verso valle. Per nulla scalfiti dal fatto che progressivamente siano state tutte smantellate dal fiume, oggi si vorrebbe ricostruirle ■ partendo da valle verso monte! E, naturalmente, si pretende che qualcun altro (il contribuente, noi) sborsi i soldi.

Perché non provare a fermare questa emorragia di soldi buttati al vento?

RF: 1) efficace, 2) enormi risparmi



Ad es., se dessimo un calcio alla bottiglia e ragionassimo più lucidamente, potremmo giungere alla soluzione opposta: demolire molte briglie disseminate nel reticolo idrografico e assecondare la franosità di alcuni versanti disabitati per mobilizzare sedimenti e accelerare il riequilibrio geomorfologico, curando così sia l'incisione degli alvei che le sue conseguenze (scalzamento delle opere, erosione del litorale, riduzione delle riserve idriche sotterranee).

Si risparmierebbe un fiume di soldi e si migliorerebbe la natura.

La RF dunque, intervenendo con un'ottica di bacino, può permettere anche enormi risparmi!

– spese + natura = RF



difesa spondale in massi
(tecnica standard)



difesa spondale con alberi sdraiati
(tecnica appropriata)

Durata media dell'opera (anni)	infinita	30	20	10	5	2
Tot costi attualizzati opere (euro/m lineare)	750	975	1.202	1.941	3.461	8.059
Fascia acquisibile (m) di terreno generico (circa 2 euro/m ²)	375	487	601	970	1.730	4.029
Fascia acquisibile (m) di seminativo (1,78 euro/m ²)	421	542	668	1.079	1.924	4.479
Fascia acquisibile (m) di prati e pascoli (0,55 euro/m ²)	1364	1.768	2.179	3.519	6.274	14.610
Fascia acquisibile (m) di frutteto (2,91 euro/m ²)	258	335	413	667	1.189	2.768
Fascia acquisibile (m) di oliveto (1,85 euro/m ²)	405	528	651	1.052	1.875	4.366
Fascia acquisibile (m) di vigneto (2,91 euro/m ²)	258	335	413	667	1.189	2.768

Quiz:
 Chi spenderebbe 100 per evitare un danno 10?
 Molti (se paga "mamma Stato"!)



non intervento
(tecnica più conveniente)

area erosa

AdB Magra: difese spondali addio!

Altro esempio: l'erosione laterale è tradizionalmente affrontata con difese spondali in massi, identiche nelle situazioni più disparate (il che, tra l'altro) dimostra la mancanza di una apposita progettazione). La RF, esaminando un ampio ventaglio di tecniche, può giungere alla conclusione che ■ nelle condizioni specifiche è tecnicamente più appropriata la difesa con alberi sdraiati, ancorati alle sponde con cavi d'acciaio. Tuttavia va considerato che in un fiume inciso l'erosione delle sponde è una risposta utile al raggiungimento di un nuovo equilibrio morfologico.

- Dobbiamo inoltre chiederci se l'intervento di difesa è conveniente. Così, approfondendo l'analisi economica, si può scoprire, ad es., che i costi della difesa superano largamente il valore del bene da difendere e quindi che
- la soluzione più conveniente è il "non intervento", cioè lasciar erodere la sponda.
- A chi fosse perplesso propongo questo quiz: chi spenderebbe 100 per evitare un danno 10? Nessuno, direte voi; ma la risposta è sbagliata!
- Se oggi la costruzione delle difese spondali è ancora così diffusa è solo perché chi le chiede a gran voce non ne paga il costo. Ma non è certo un esempio di buona amministrazione del denaro pubblico e di buona gestione ecologica e ambientale!



D'altronde questo approccio è analogo a quello attuato sulla Drava austriaca dove, a causa del confinamento tra difese spondali in massi, l'alveo ha subito una progressiva incisione che, scalzando le difese stesse, comportava continui costi di manutenzione.

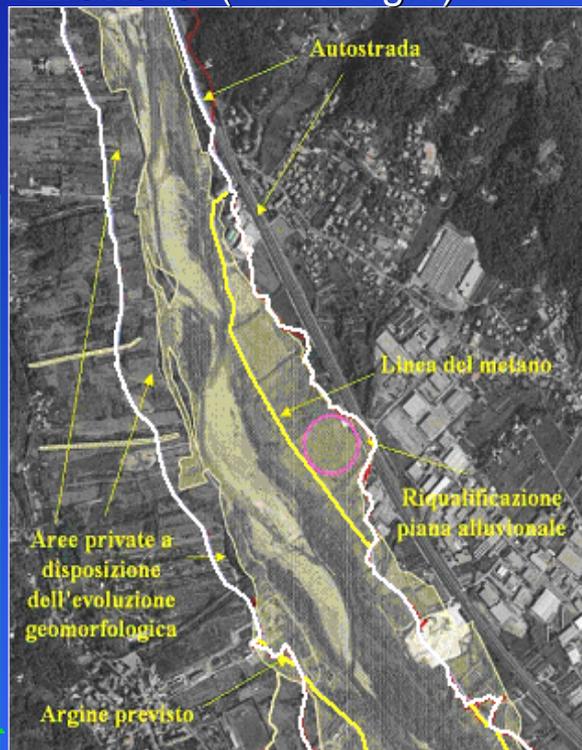
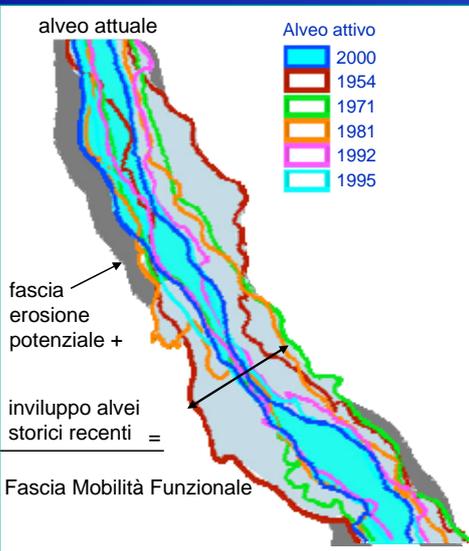
■ Ad un certo punto, fatti due conti, hanno constatato che a lungo termine i costi sarebbero divenuti insostenibili. ■ Così hanno deciso di risolvere il problema demolendo a tratti le difese spondali e ampliando l'alveo (in modo da rallentare la corrente e indurre la sedimentazione, contrastando così l'incisione).

■ Con l'occasione si è proceduto anche a vari interventi di miglioramento degli habitat creando nuovi bracci laterali, nuove zone umide, nuove isole fluviali, rendendo l'ambiente più attraente per il turismo. Ne hanno guadagnato sia il bilancio ambientale che quello economico.

Fascia di Mobilità Funzionale (AdB Magra)

(fiumi in libertà)

+ natura - opere - spese - rischio
+ equilibrio geomorfol. - erosione litorale



Ma l'intervento forse più esemplare della RF è la Fascia di Mobilità Funzionale, una fascia lasciata alla libera divagazione, in cui non sono consentite opere di difesa dall'erosione (né la riparazione di quelle esistenti). È una vera restituzione di spazio al fiume che rappresenta il miglior presupposto per il suo recupero di naturalità.

■ Nell'esempio illustrato la fascia è delimitata dalla sovrapposizione tra alveo attuale, inviluppo storico degli alvei recenti (ultimi 50-100 anni) e fascia di erosione potenziale futura (nei prossimi 50 anni).

Illustrazione a sinistra di M. Rinaldi, Univ. Firenze; a destra di IRIS sas, www.irisambiente.it

Innescare la rinaturalizzazione spontanea

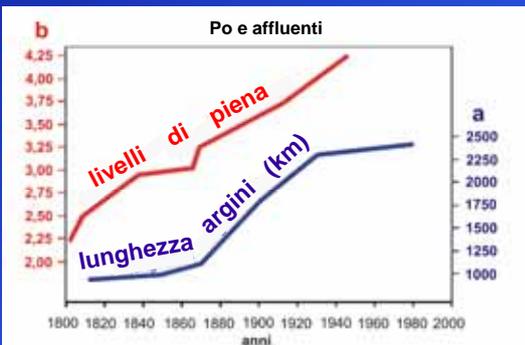


La fascia di mobilità funzionale permette al fiume di innescare la rinaturalizzazione spontanea, per libera evoluzione, favorendo il riequilibrio dei sedimenti e la ricostituzione del mosaico di habitat e dei processi che li mantengono e rinnovano.

Figura da: Binder, 2000. River restoration in Bavaria. In Proceedings of the Conference on River Restoration in Europe. Ed. by H.J. Nijland and M.J.R. Cals, Wageningen, The Netherlands: 223-229.

Ridurre il rischio ... o scaricarlo a valle?

(Alluvioni)



Anche sul piano della sicurezza, la strategia finora seguita è fallimentare.

■ Ad es., negli ultimi due secoli sul Po sono stati costruiti circa 2500 km di argini ma, di pari passo, sono aumentati i livelli di piena (il che, peraltro, non dovrebbe stupire, considerato che gli argini, impedendo l'erosione localmente, scaricano a valle un rischio accresciuto).

Sarebbe come se il servizio di nettezza urbana scaricasse i rifiuti nella piazza della città più a valle e quest'ultimo nella piazza della città successiva: succederebbe un'insurrezione! Gli argini funzionano alla stessa maniera! Il trasferimento del danno viene solo occultato rimandandolo nel tempo e rendendolo così più "digeribile".

Foto da Tropeano e Turconi (2001). Grafico da Puma (2003). Entrambi in: CIRF, 2006. La riqualificazione fluviale in Italia. Linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio. A. Nardini, G. Sansoni (curatori) e coll., Mazzanti editore, Mestre.

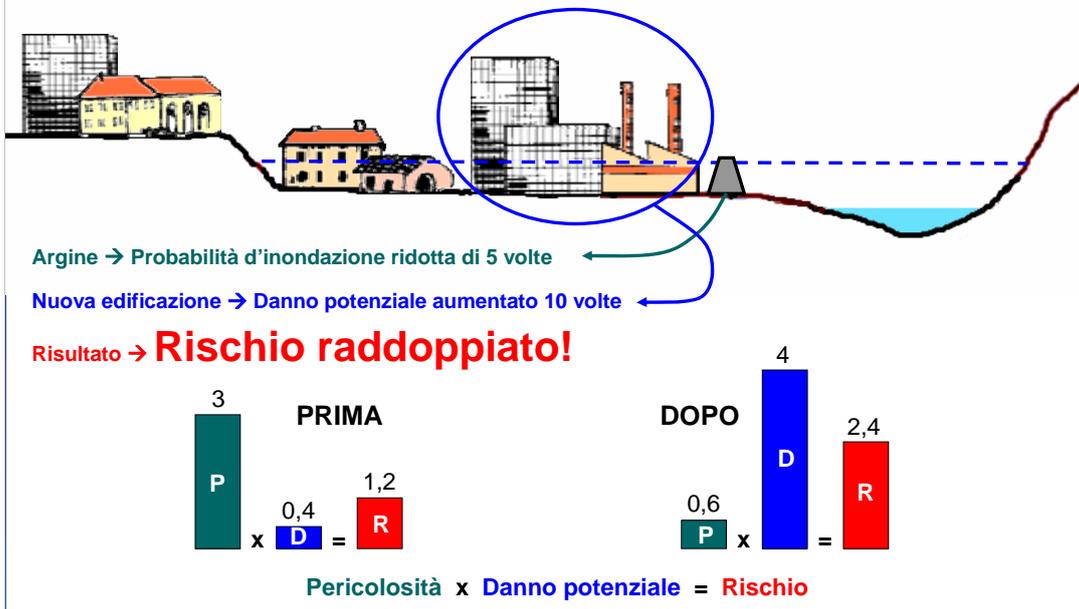
i nostri fiumi stanno male e noi stiamo peggio!

+ difendi oggi



+ rischio domani

Edificazione in aree "messe in sicurezza":



E non si creda che questo sia solo un retaggio del passato. Anche sull'approccio di "mettere in sicurezza" (comune ai PAI di tutte le AdB in quanto indicato dalla normativa), sussistono dubbi.

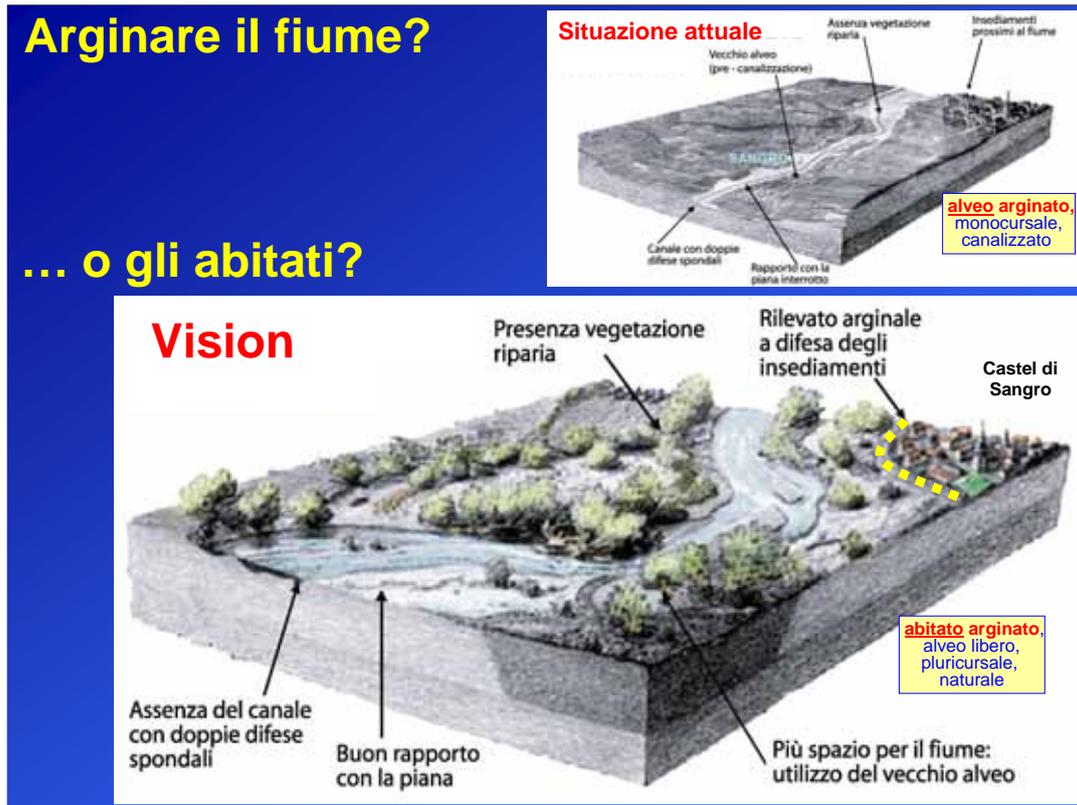
■ Ad es. se un'area inondabile viene messa in sicurezza (con argini o casse di laminazione) riducendo la pericolosità (probabilità di inondazione) di 5 volte, ma poi viene edificata ■, aumentando di 10 volte il valore dei beni esposti, ■ il risultato finale di tutti i nostri sforzi sarebbe un raddoppio del rischio idraulico!

Figura di A. Nardini, in:

CIRF, 2006. La riqualificazione fluviale in Italia. Linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio. A. Nardini, G. Sansoni (curatori) e coll., Mazzanti editore, Mestre.

Arginare il fiume?

... o gli abitati?



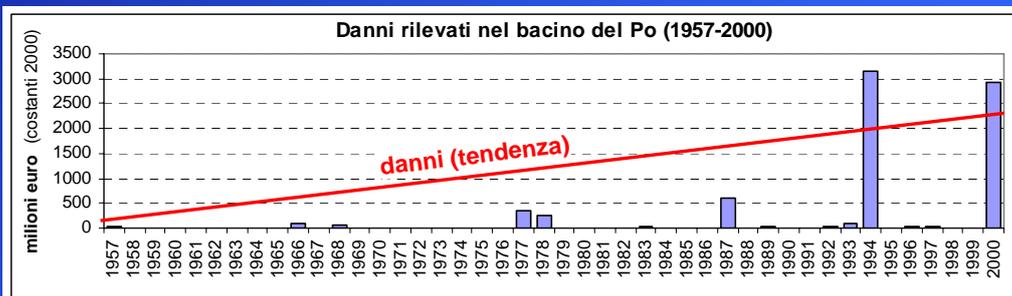
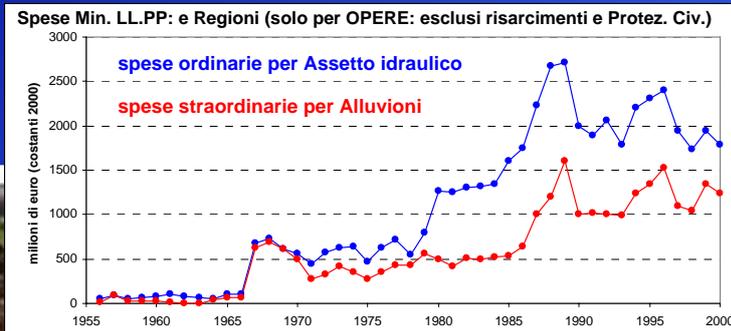
Allora, ad es., ■ anziché arginare il fiume, potremmo arginare gli abitati, ottenendo più sicurezza, più natura e –a lungo termine– meno spese.

Illustrazioni di Ileana Schipani (in: CIRF, 2006. La Riquilificazione fluviale in Italia. Ed. Mazzanti, Venezia)

Strategia sostenibile?



Puglia 2005



L'aspetto più preoccupante dell'attuale gestione dei fiumi non sono solo i costi crescenti ■ ma, soprattutto, l'insostenibilità, cioè il fatto che più spendiamo, più aumentano i danni alluvionali!

Grafici da: CIRF, 2006. La riqualificazione fluviale in Italia. Linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio. A. Nardini, G. Sansoni (curatori) e coll., Mazzanti editore, Mestre. (da dati rielaborati di: Cellerino R., 2004. L'Italia delle Alluvioni. Un'analisi economica. Ed. Franco Angeli, Milano).

L'artificializzazione costa!

T. Rosmarino (Sicilia)



Insomma, **l'artificializzazione costa!** Nel bilancio costi/benefici di un'opera non dobbiamo perciò mettere solo i costi di costruzione, ma anche quelli di manutenzione-ricostruzione e quelli dei danni indotti (in loco e altrove, oggi e domani). Basterebbe adottare questa elementare norma di buonsenso per far cambiare radicalmente il nostro approccio alle opere fluviali.

O vogliamo continuare a sprecare fiumi di soldi in opere costruite con la pretesa di sottrarre spazio ai fiumi che, invece, prima o poi se lo riprendono facendosi beffa del cemento? È buona amministrazione del denaro pubblico?

Foto T. Rosmarino (Sicilia): D. Colomela.

Foto T. Chisone: Tropeano e Turconi 2001 (in: CIRF, 2006. La Riqualificazione fluviale in Italia. Ed. Mazzanti, Venezia)

**estrazione inerti =
tasse nel biberon!**



Ministero delle Finanze

*Carissimo neonato,
benvenuto in questo mondo! Ecco la
tua prima cartella delle tasse sui fiumi*

argini	€	25,00
difese spondali	€	17,00
briglie	€	9,80
dighe	€	7,50
taglio vegetazione	€	4,30
rimozione sedimenti	€	4,30
pulizia tombamenti	€	2,50
derivazioni	€	3,80
canalizzazioni	€	13,00
bonifiche	€	15,50
fognature	€	9,00
acquedotto	€	9,00
depurazione	€	5,60
pennelli e scogliere	€	13,80
ripascimenti	€	12,00
ponti	€	6,50
stabilizzazione frane	€	18,00
danni alluvionali	€	15,70
Protezione civile	€	9,75
ecc., ecc.		

IL TIRRENO
8 settembre 2006

Massa-Carrara. Il nuovo ente è stato incaricato degli interventi di manutenzione ordinaria sui canali

Ecco la tassa sui corsi d'acqua

Presto in arrivo le bollette della Comunità Montana

Merita osservare che, oltre al danno ambientale, il deficit solido comporta costosi interventi riparatori per decenni o addirittura secoli. A ben vedere, la vera (perfida) genialità dell'estrazione di inerti è quella di essere riusciti a derubare perfino le future generazioni: il vantaggio immediato colto, infatti, graverà su di esse sotto forma di tasse!

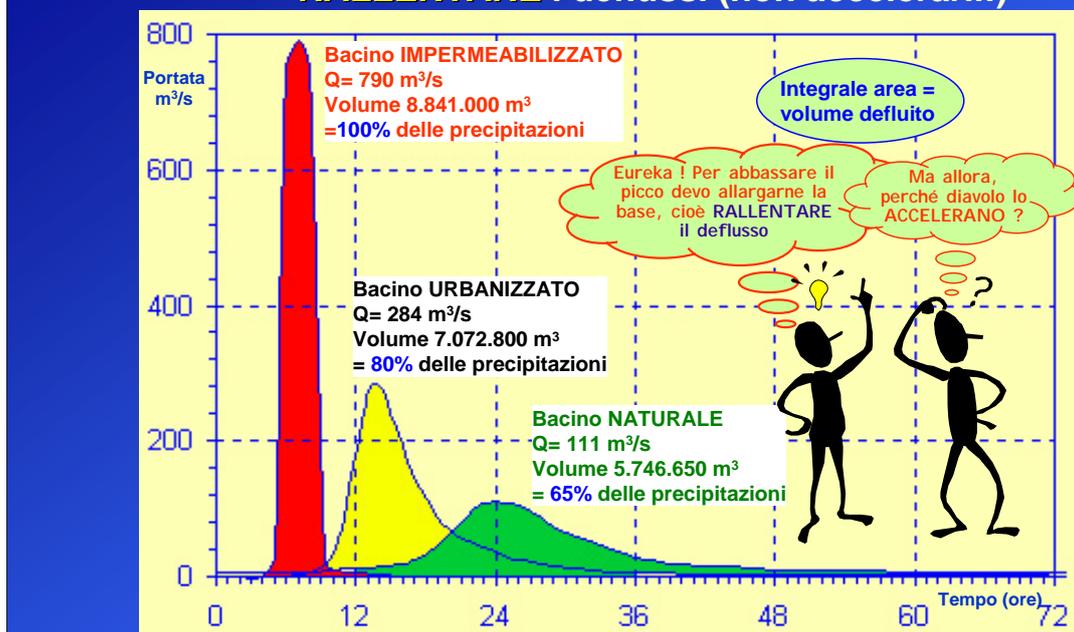
■ E non dimentichiamo che, per i danni indotti dalla miope gestione passata, le future generazioni siamo già noi!

Più natura PER più sicurezza:

urbanizzazione → impermeabilizzazione → corrivazione più rapida → piene accentuate

Contromisure: restituire spazio ai fiumi per

RALLENTARE i deflussi (non accelerarli!)



Ma è proprio possibile ottenere più sicurezza con più natura? Ecco un esempio di validità generale: se l'impermeabilizzazione del territorio accentua i picchi di piena, per abbassarli bisognerebbe allargarne la base, cioè "diluire" la piena nel tempo, cioè rallentare i deflussi (restituendo spazio ai fiumi).

■ In effetti, se chiedessimo ad un bambino cosa fare per affrontare i picchi di piena più elevati, risponderebbe che, per contenere le maggiori portate, bisogna restituire spazi al fiume ampliando l'alveo e le golene. Ma il bambino, si sa, è ingenuo, non ha studiato!

I nostri ingegneri tradizionali, invece, no: a che sarebbero serviti tutti i loro studi, infatti, se anche un bambino fosse in grado di individuare la soluzione giusta? E così fanno tutto il contrario: non cedono terreno al fiume, ma 1) lo confinano entro argini stretti e alti e 2) accelerano ulteriormente la velocità della corrente (rettifiche e taglio della vegetazione), in modo da allontanare rapidamente le acque di piena. Se poi il rischio idraulico viene solo trasferito a valle (e accentuato) non è un problema loro: anzi, sono pronti ad accettare un nuovo incarico per affrontare il nuovo problema.

Questa politica miope –che risolve i problemi locali scaricandoli a valle– è però indegna di un'Autorità di bacino, che deve mirare alla sicurezza di tutti!

Ingegneria naturalistica? No, grazie!

Andamento rettilineo
Sezione trapezoidale
Sponde ripide

Alveo piatto
Cosmesi ambientale



Materassi Reno



Materassi spondali rinverditi



Palificata e gabbioni cilindrici



Palificata viva



Scogliera con talee



Scogliera rinverdita

In conclusione, dobbiamo superare l'ottica dell'ingegneria naturalistica, una disciplina che pure –impiegando le piante anziché il cemento nelle opere di consolidamento– ha svolto un ruolo culturale importante, di critica all'abuso del cemento.

Tuttavia, l'ingegneria naturalistica non ha saputo completare il percorso iniziato. Sia pure impiegando metodi meno invasivi, infatti, è rimasta subalterna alla logica tradizionale: anziché proporsi di raggiungere un assetto d'equilibrio con le dinamiche fluviali, ha mantenuto l'obiettivo di fondo di “domare il fiume”, opponendosi alle sue dinamiche e consolidandone l'assetto (meritandosi talora l'appellativo sprezzante di “cemento verde”).

Troppo spesso, inoltre, nell'applicazione pratica si è spesso ridotta a realizzare alvei rettilinei, piatti, con sezione trapezoidale e sponde ripide, assumendo un ruolo di pura “cosmesi ambientale”.

La RF, invece, avendo come obiettivo la naturalità, diffida dalle imitazioni: perciò non si affanna a costruire artificialmente habitat che imitino quelli naturali, ma preferisce restituire al fiume la possibilità di ricostruire in prima persona gli habitat naturali.

Per saperne di più



LA RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE IN ITALIA.
Linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio
CIRF, 832 pagine, 333 figure, 93 tabelle, 55 box di approfondimento
ordinabile on-line: www.cirf.org

The image shows a 3D rendering of a book titled "LA RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE IN ITALIA". The book cover is white with a green spine and top edge. The title is printed in large, bold, black letters. Below the title, there are four small photographs: a river flowing through a valley, a road bridge over a river, a riverbank with vegetation, and a river with a dam or structure. The text on the cover describes the book as a guide, instruments, and experiences for managing water courses and the territory. At the bottom of the cover, it mentions "MAZZANTI EDITORI" and "Collaborazione CIRF" with the CIRF logo and the text "L'unico italiano per la riqualificazione fluviale". The book is positioned over a background image of a lush green river valley with a winding river.

Ci sarebbero migliaia di altre cose da dire: rimando gli interessati alla lettura di questo recente volume, corposo quanto stimolante, una vera miniera di idee che approfondisce, tra le molte altre, anche le tematiche che ho appena sfiorato in questo intervento.