IL RISCHIO "IDRAULICO", IL CAMBIAMENTO CLIMATICO E LE OPPORTUNITÀ DELLA RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE

Ing. Marco Monaci

CORSO "GESTIONE CORSI D'ACQUA IN AREE RURALI"
LEZIONE "Principi di river restoration e applicazione ai canali di bonifica e scoline aziendali"

QUALI PROBLEMI AFFRONTA LA RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE?

DEGRADO ECOSISTEMA

RISCHIO

RISCHIO

ALLUVIONALE
(esondazioni)

DA DINAMICA
MORFOLOGICA
(incisione, erosione e
divagazione alveo)

PERCHÉ UTILIZZARE LA RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE NELL'APPROCCIO AL "RISCHIO" ?

Alcune delle alluvioni del 2009-2010-2011

REGIONE EMILIA ROMAGNA

Dicembre 2009

REGIONE TOSCANA

Dicembre 2009

REGIONE SICILIA

2009

REGIONE VENETO

Ottobre 2010

REGIONE …

20XX

REGIONE MARCHE

Marzo 2011

REGIONE
VENETO

Ottobre 2010

VICENZA
2 euro per il Veneto: sms 45501
2 euro per il Veneto: sms

IL PROBLEMA E’ ANCORA APERTO…

LE RISPOSTE DELL'IDRAULICA CLASSICA

RISCHIO

RISCHIO

ALLUVIONALE
(esondazioni)

DA DINAMICA
MORFOLOGICA
(incisione, erosione e
divagazione alveo)

Risposta storica al problema “ALLUVIONI”...

OPERE IDRAULICHE

ARTIFICIALIZZAZIONE DEI FIUMI

per

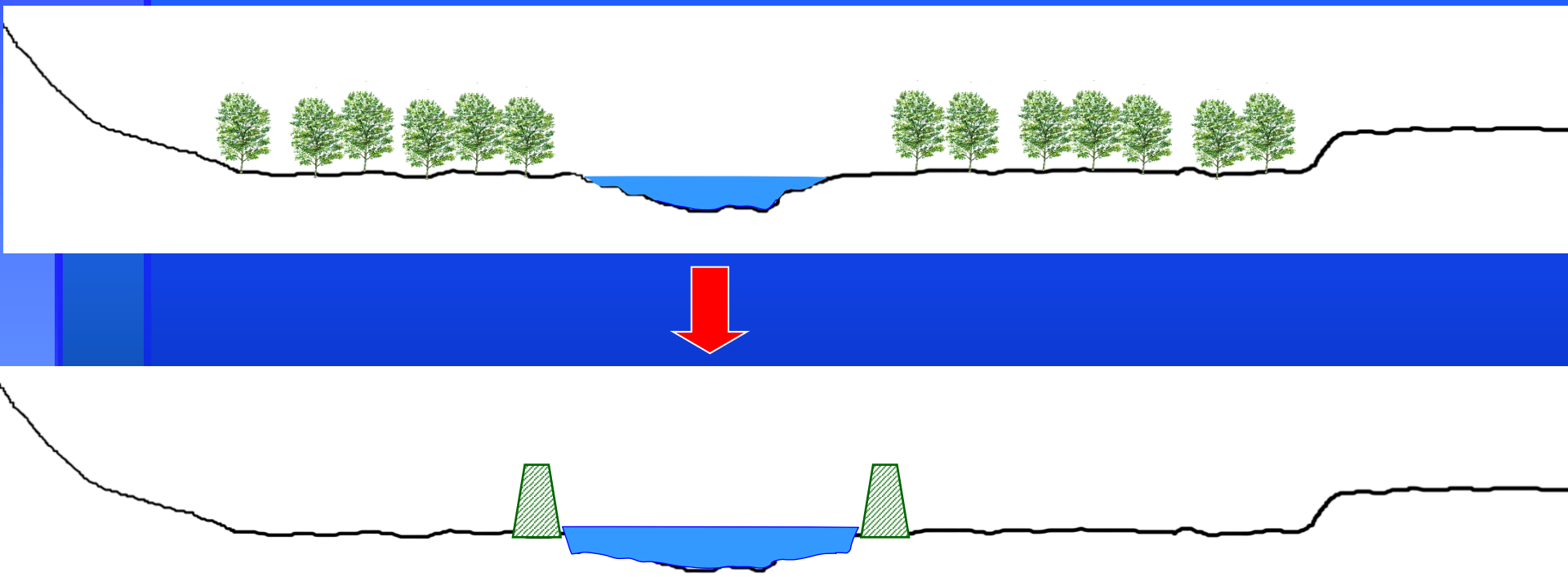
ACCELERARE LE ACQUE VERSO VALLE

CONFINANDO I FIUMI
IN ALVEI SEMPRE PIÙ RIDOTTI

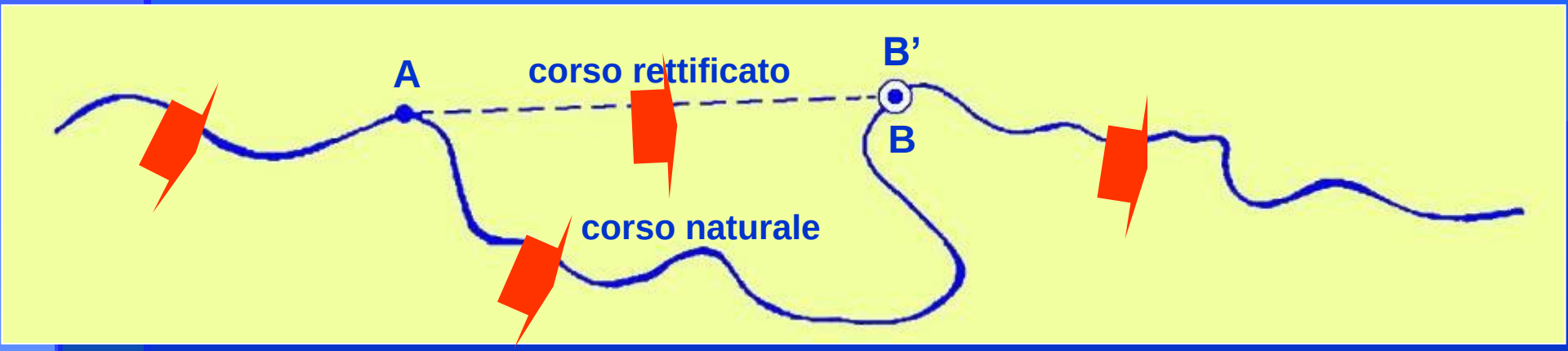
CANALIZZAZIONE DEGLI ALVEI

SOTTRAZIONE AREE DI PIENA

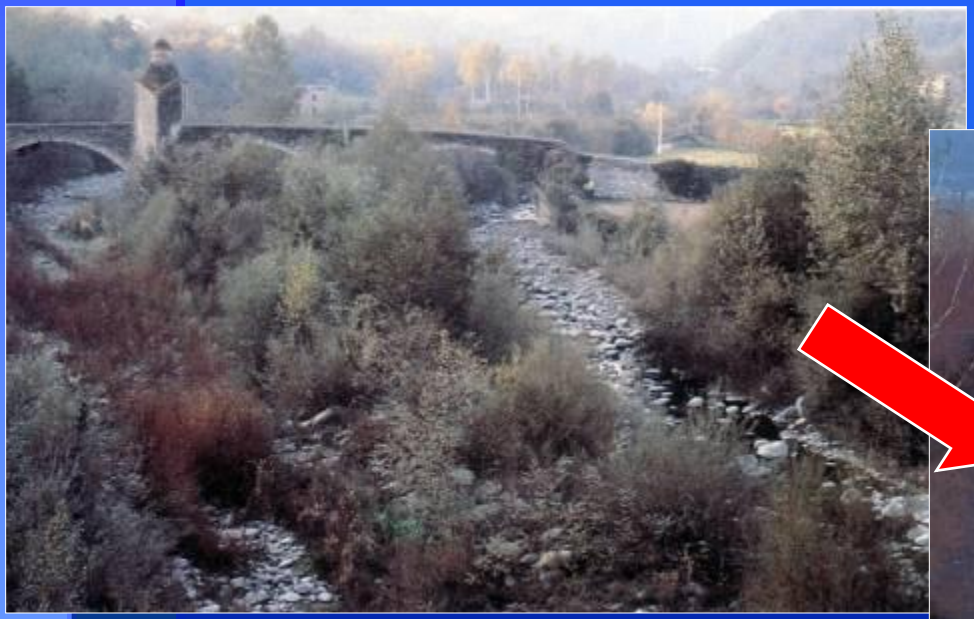
(muri e arginature)



RETTIFICHE



RIMOZIONE DELLA VEGETAZIONE



I PROBLEMI IDRAULICI ANCORA APERTI (E PEGGIORATI!)

Il sistema idraulico artificializzato si sta dimostrando fragile…

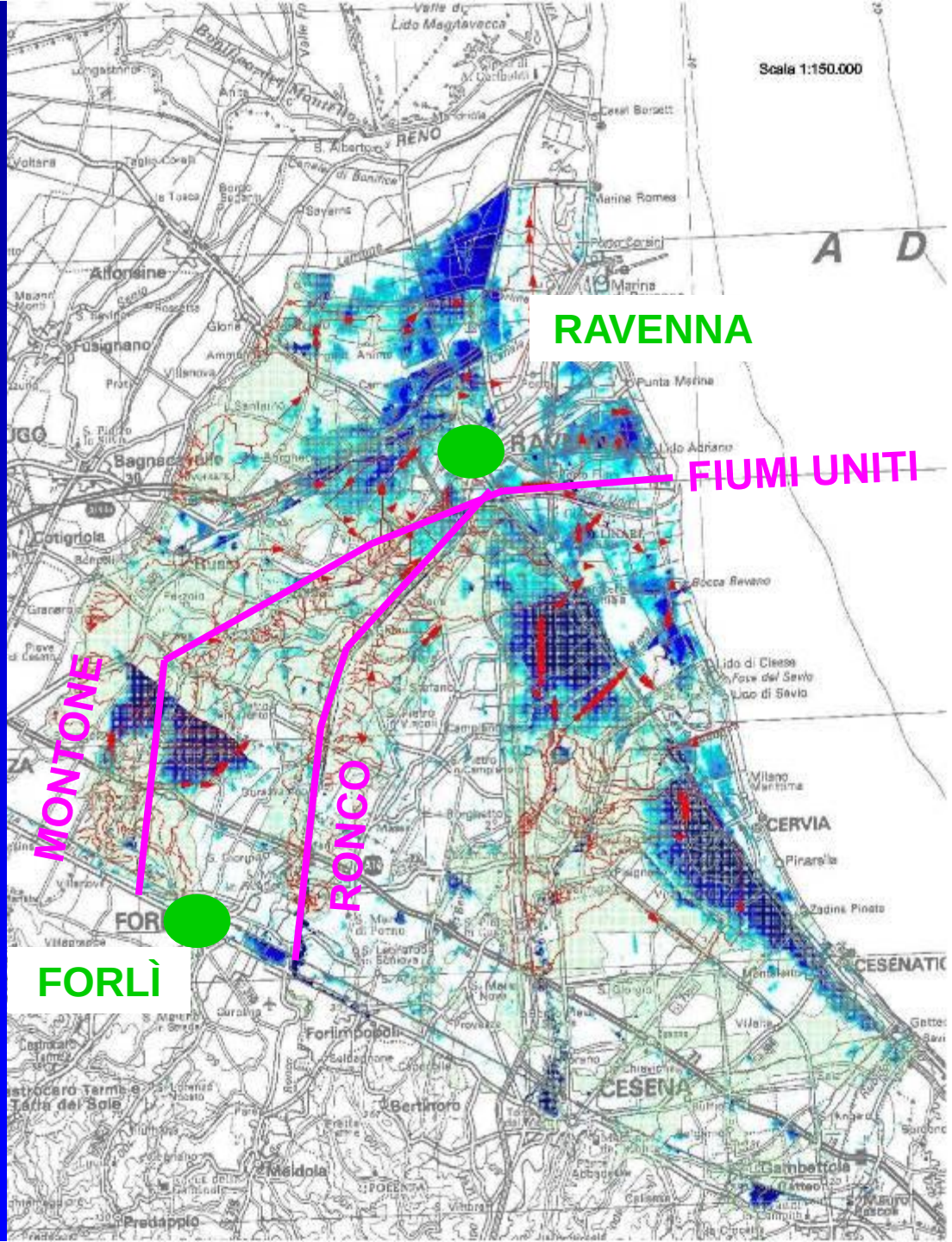
…impossibile da "mettere in sicurezza" per ogni evento

Regione Veneto

… come ci ricorda qualche Autorità di bacino…

Adb Fiumi Romagnoli

Tratti inofficiosi nei quali sono da prevedere sormonti e conseguenti brecce arginali

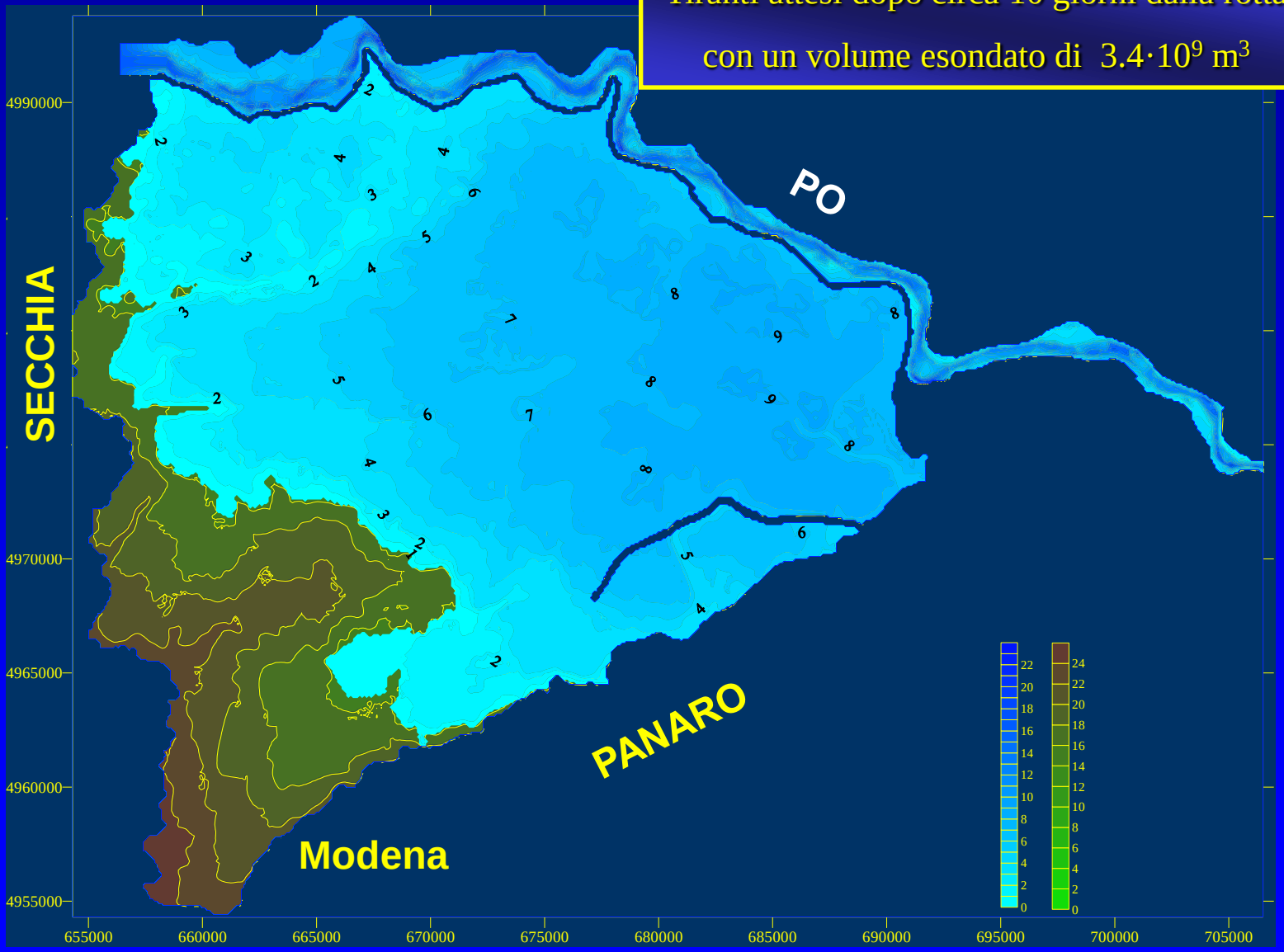


Quadro dei rischi idraulici di pianura; le linee rosse evidenziano i percorsi di possibili esondazioni per sormonto derivanti dai fiumi Savio, Lamone, Montone e Ronco

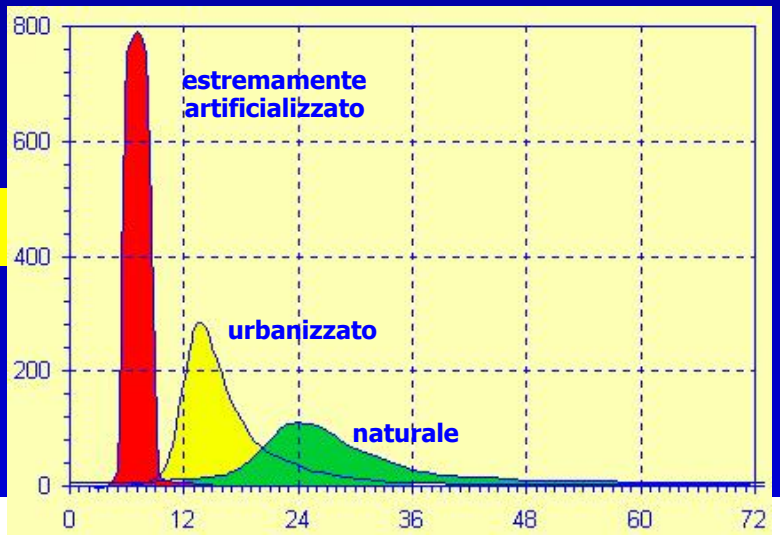
Adb Po

I processi di allagamento per rottura arginale

Tiranti attesi dopo circa 10 giorni dalla rotta con un volume esondato di $3.4 \cdot 10^9$ m^3



Situazione peggiorata negli anni a causa della forte urbanizzazione



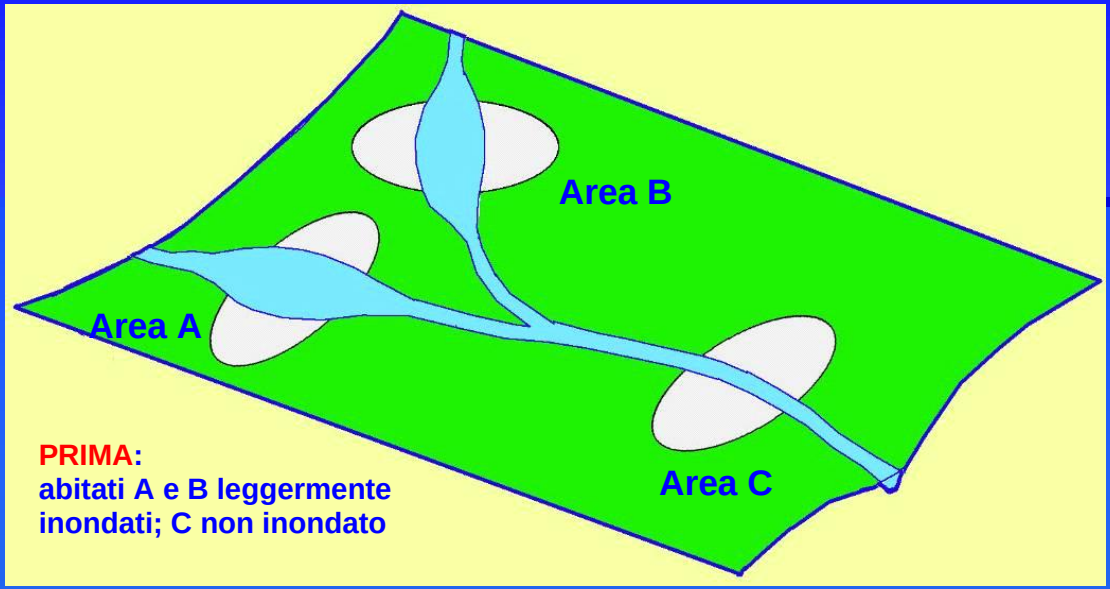
→ *Piene più impulsive*

→ *Le aree urbanizzate si trovano a volte dove non dovrebbero, nelle aree inondabili sottratte ai fiumi…*

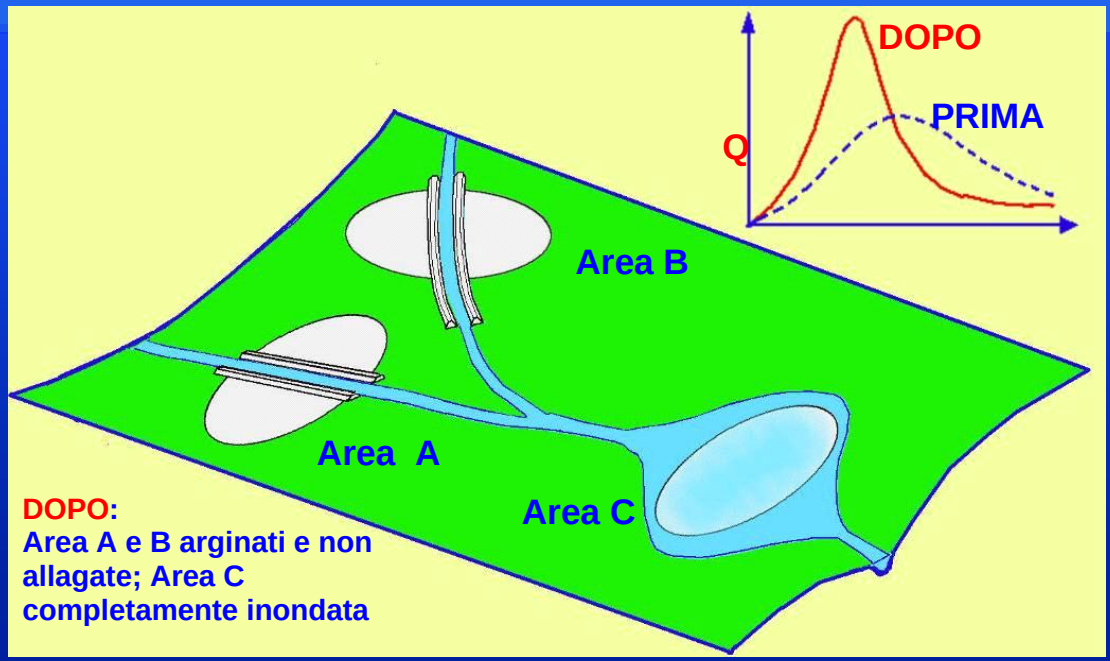
Piena maggiore di quella di progetto (più rara, ma provoca maggiori danni…)

Piena di progetto

Rischio trasferito a valle



PRIMA:
abitati A e B leggermente inondati; C non inondato



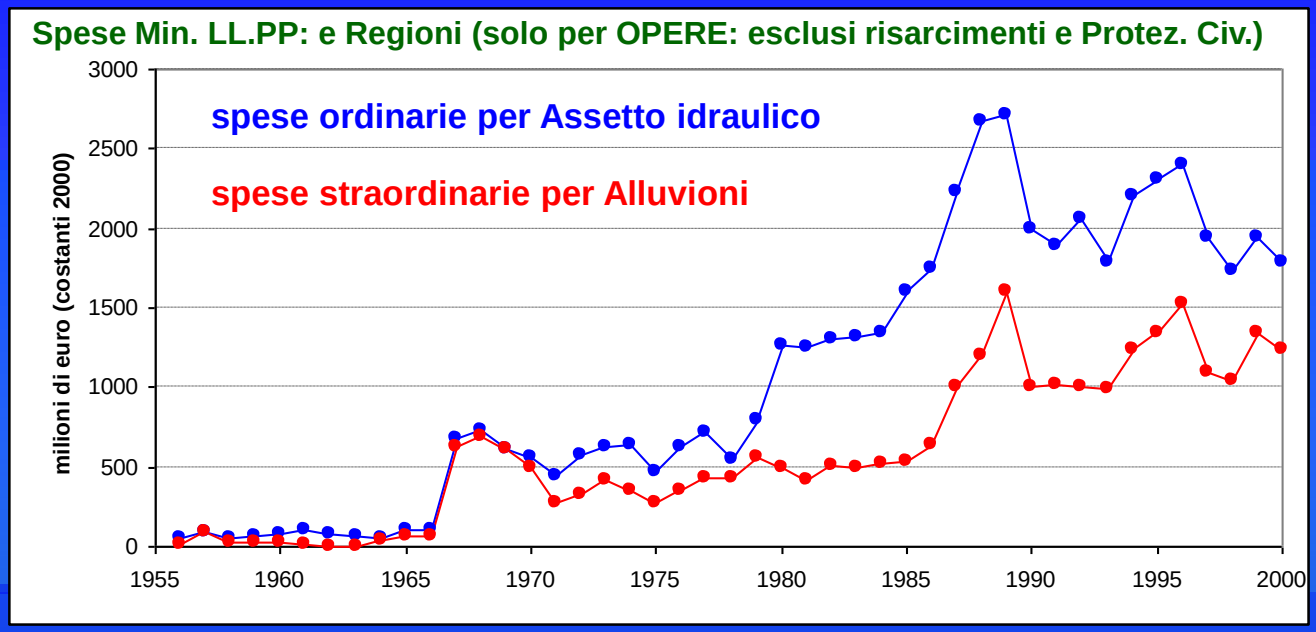
DOPO:
Area A e B arginati e non allagate; Area C completamente inondata

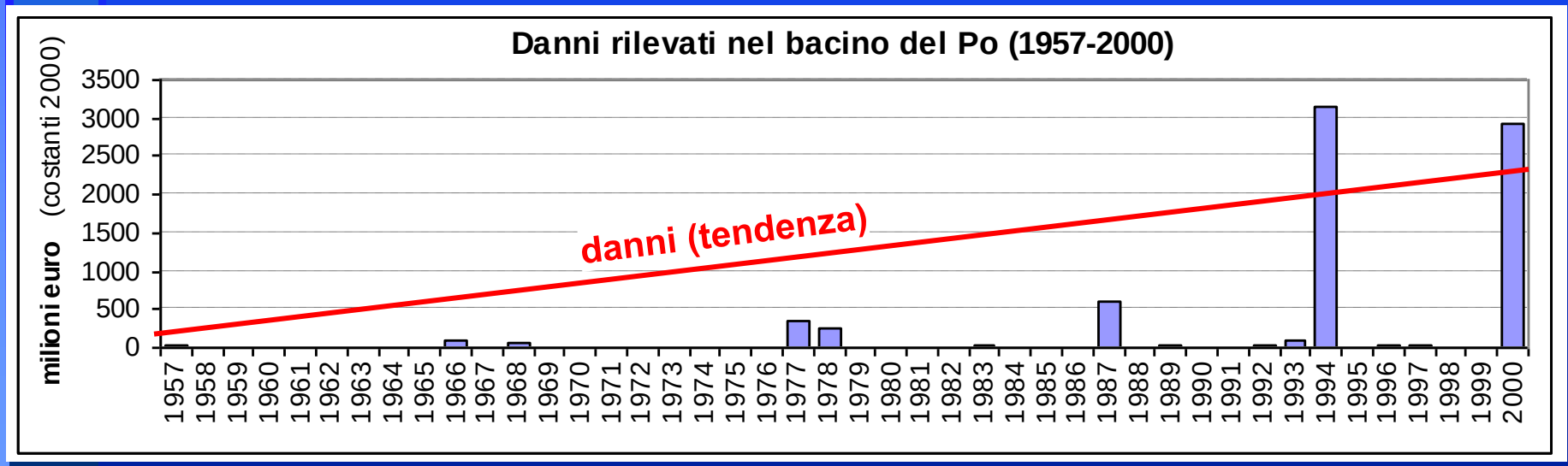
(Immagine: Giuseppe Sansoni)

Costi crescenti ma… problema irrisolto

spese crescenti

danni crescenti



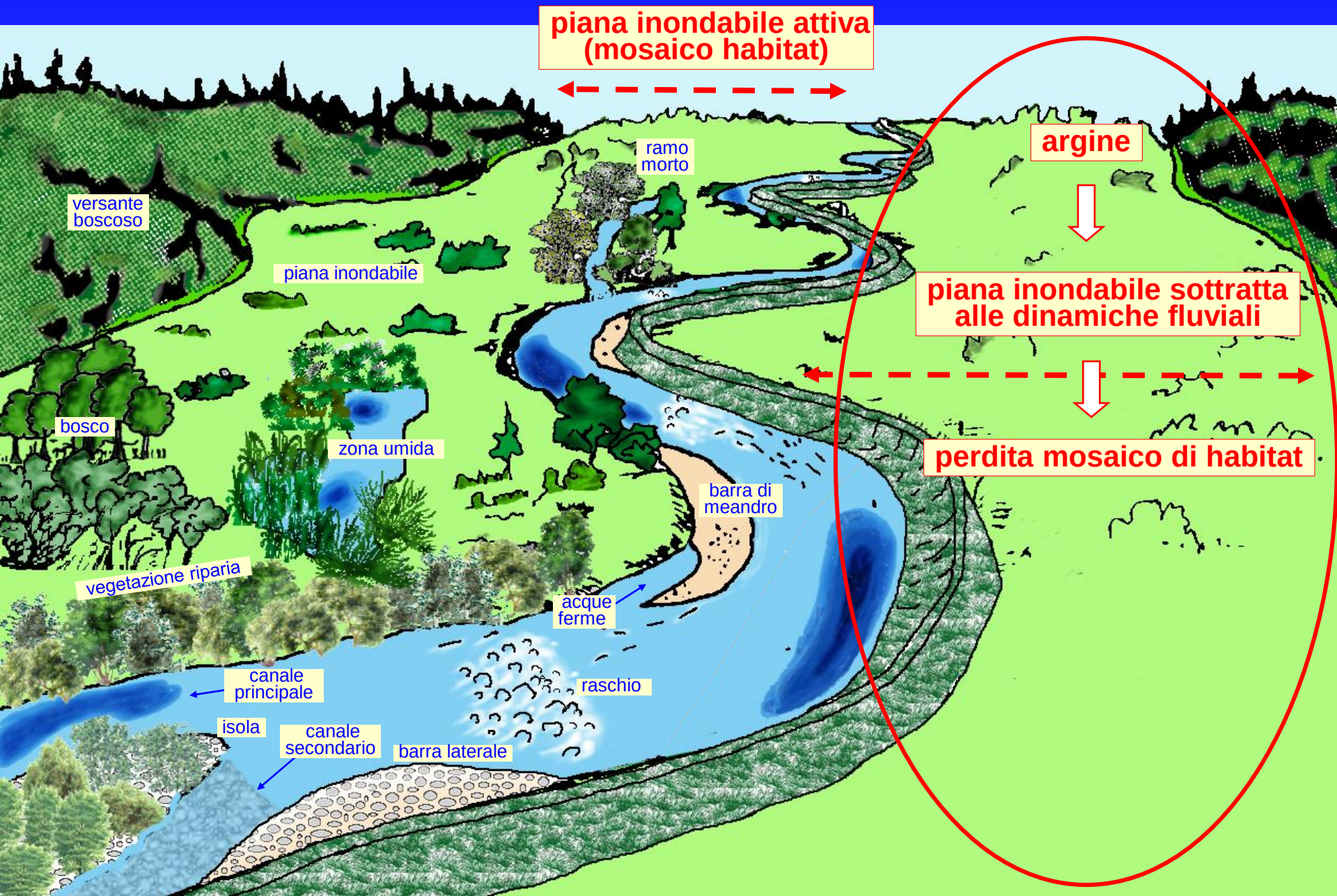


GLI EFFETTI ECOLOGICI DELLE OPERE IDRAULICHE

gli ecosistemi fluviali hanno subito un forte degrado nel tentativo di diminuire il rischio idraulico

FIUME SANGRO

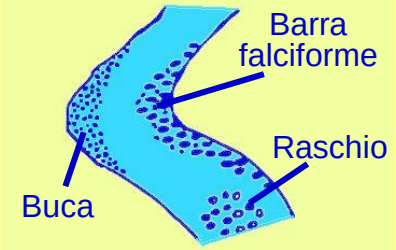
No continuità → no diversità!



Alveo naturale

Temperatura adeguata, con **minime variazioni**; buon **ombreggiamento**; **rifugi** per pesci; abbondante **apporto alimentare** (foglie)

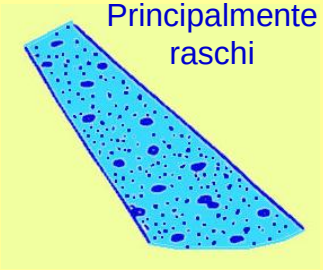
Sequenza buche-raschi



La **granulometria** classata e distribuita in facies fornisce **habitat diversificati** per gli organismi acquatici

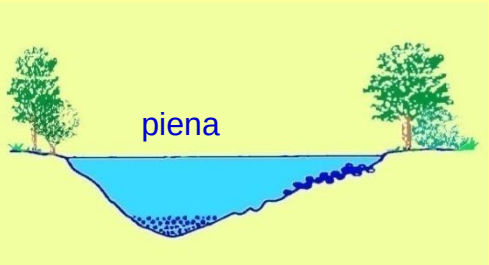
Alveo "sistemato"

Riscaldamento delle acque in **magra**, con **rapide fluttuazioni** giornaliere e stagionali; **assenza di ombreggiamento e di ripari** per pesci; ridotti apporti fogliari

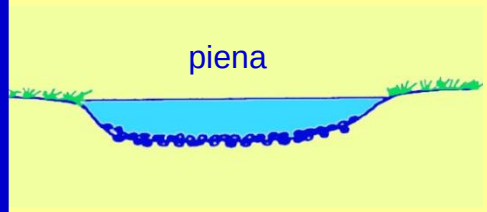


Granulometria poco diversificata; **pochi habitat; pochi organismi**

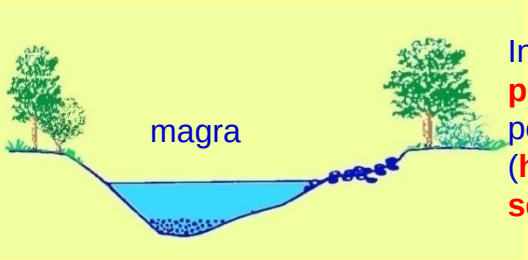
Ambiente delle buche



Velocità varie secondo la facies (elevata nelle buche, minore nei raschi); **ripari** per pesci abbondanti presso le rive sottoescavate o dietro i massi



La **velocità** può raggiungere **valori superiori a quelli sopportabili** dagli organismi acquatici; **ripari scarsi** o assenti



In condizioni di **magra, profondità sufficiente** per i pesci e gli altri organismi (**habitat rifugio durante le secche**)

In condizioni di **magra, profondità insufficiente** a supportare popolamenti ittici diversificati; buche assenti o rare (morie durante le secche); quasi tutti raschi

Inpatti dello spianamento alveo

in magra:
- dispersione acqua
- riscaldamento, eutrofizzazione
- colmamento buche

(habitat x sopravvivenza)

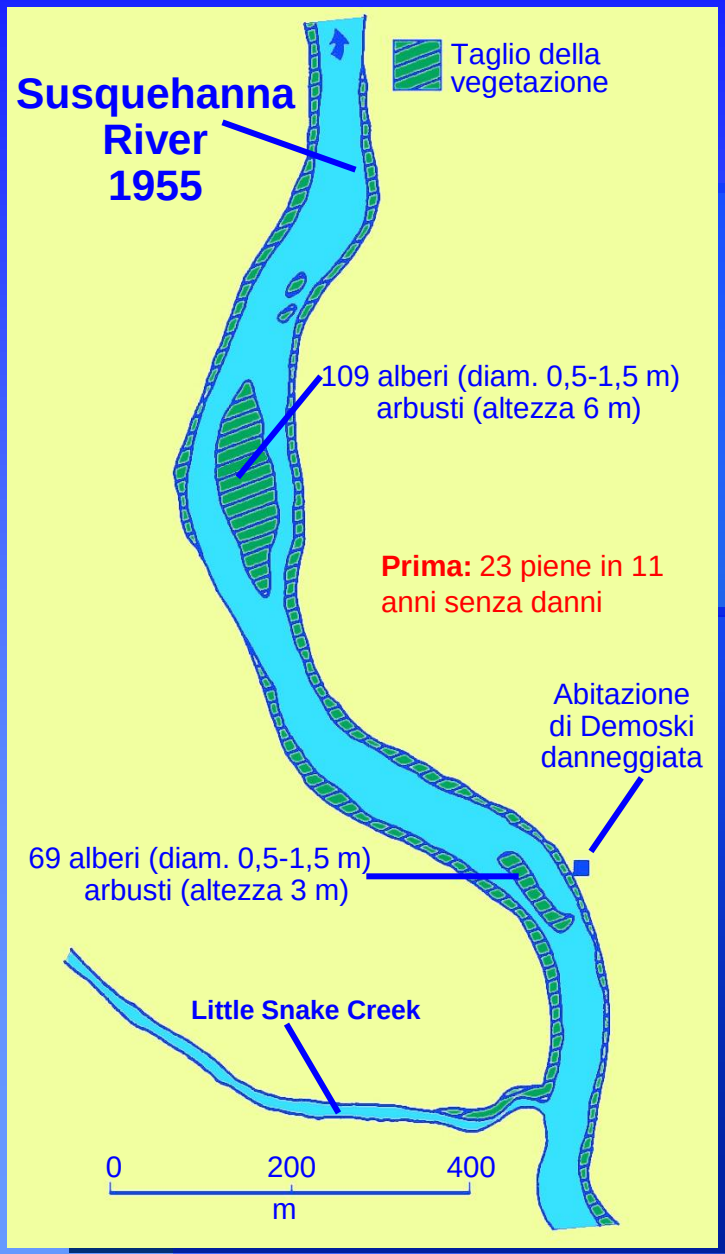
morie ittiche

in piena:
- velocità uniforme
- niente ripari da corrente

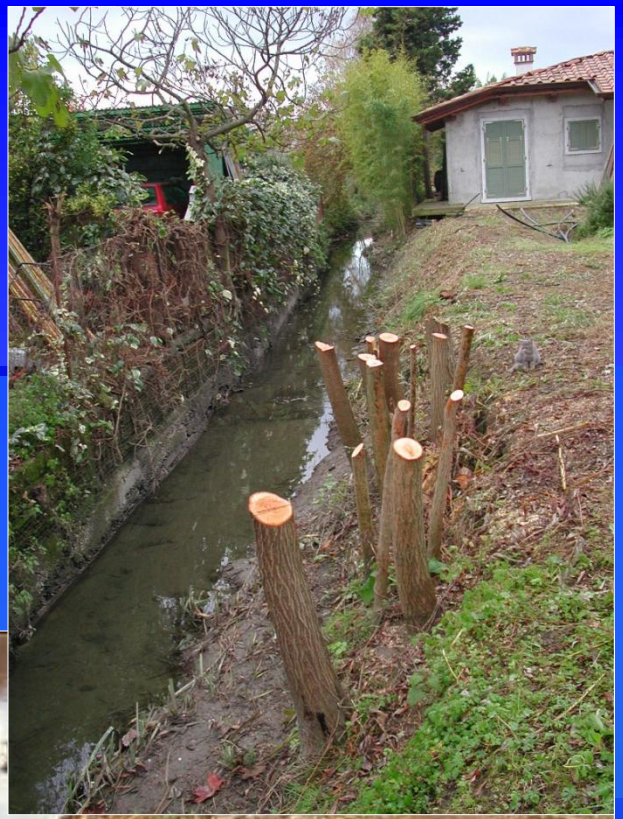
(habitat x sopravvivenza)

morie ittiche

Devegetazione → erosione spondale



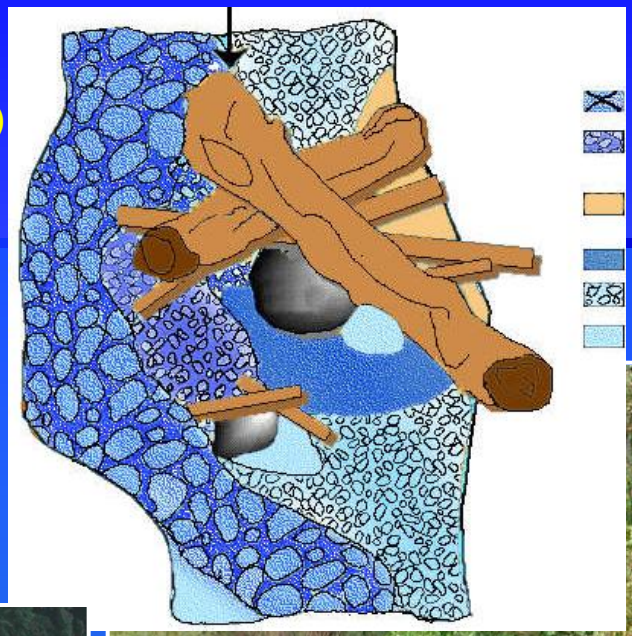
Smottamento sponde dopo "pulizia"

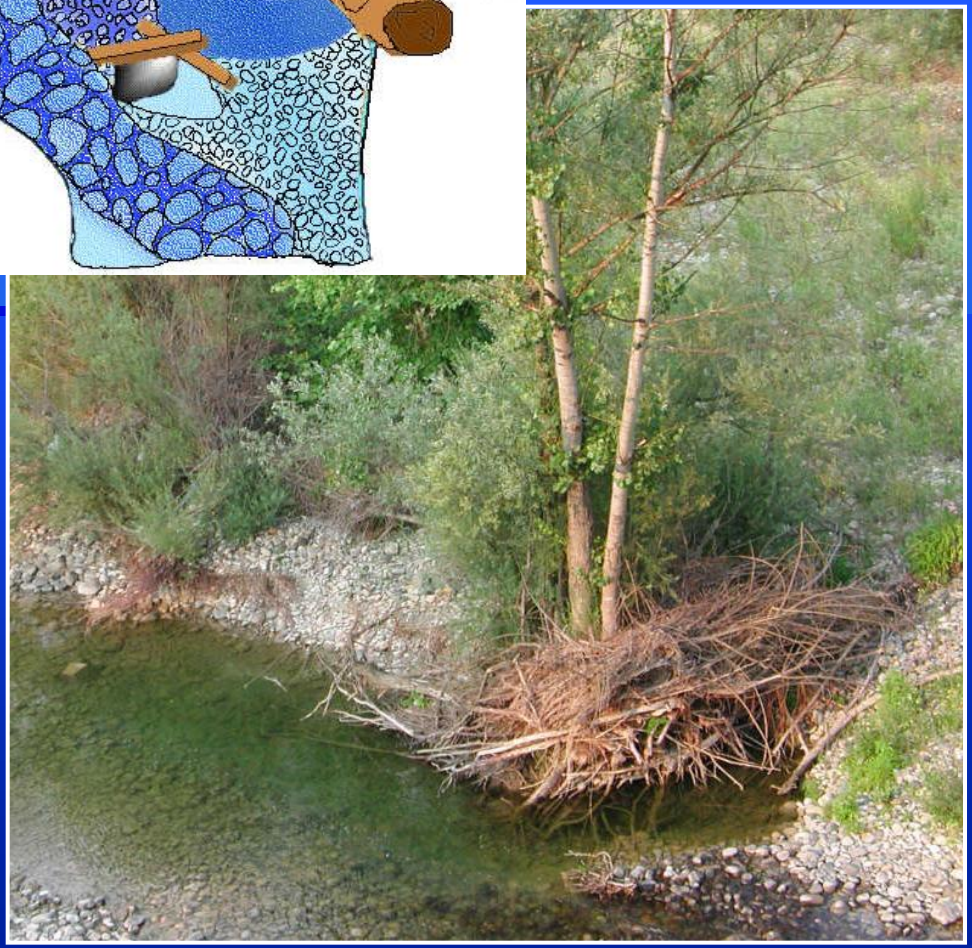


Devegetazione: perdita di habitat acquatici

Grossi detriti legnosi (Large Woody Debris)

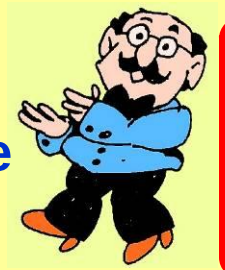
- ⇒ **mosaico microhabitat**
- ⇒ **riserva alimentare di lunga durata**
- ⇒ **buche**
  (siti di riposo, ripari dalla corrente, protezione dal disseccamento, rifugio termico)
- ⇒ **isole, bracci secondari, zone di calma**
  (rifugio durante piene, zone riproduzione e svezzamento pesci)





Artificializzazione

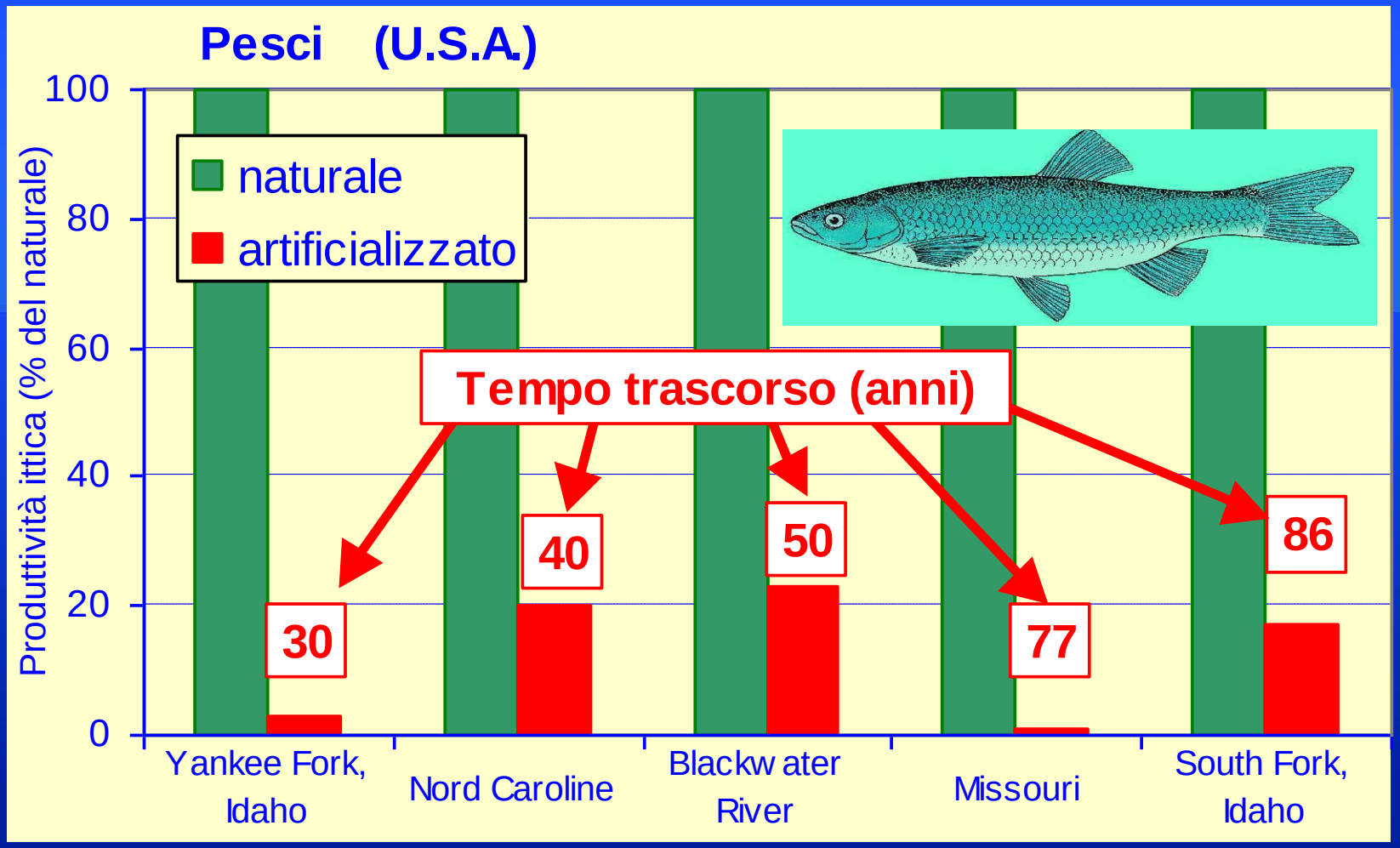
Lo sapevate che ...



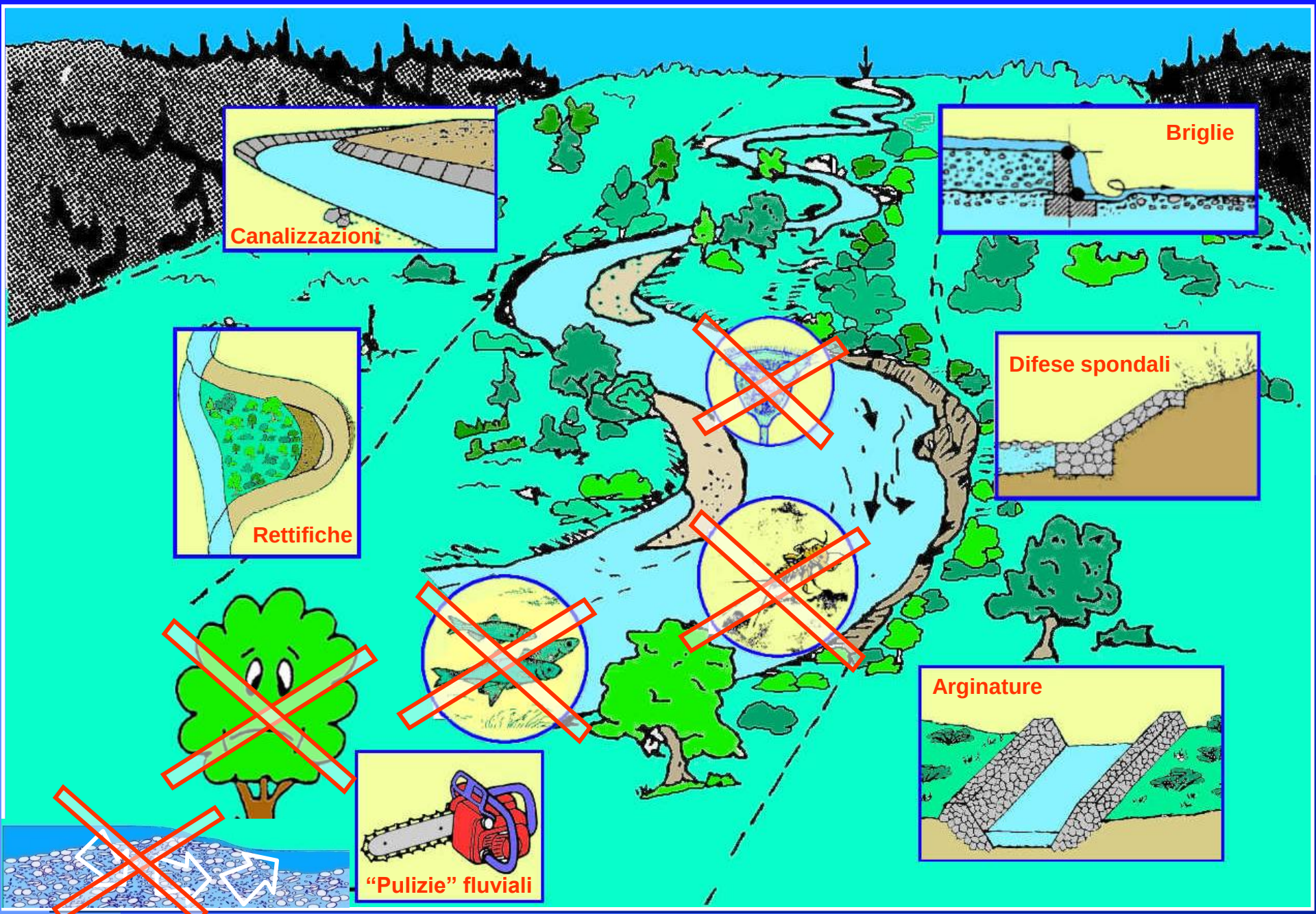
L'artificializzazione è il tipo d'inquinamento più impattante e persistente ?

Durata impatto

- **inquinante chimico: mesi**
- **artificializzazione: anni-decenni**



L’autodepurazione: come distruggerla



RISCHIO

RISCHIO

ALLUVIONALE
(esondazioni)

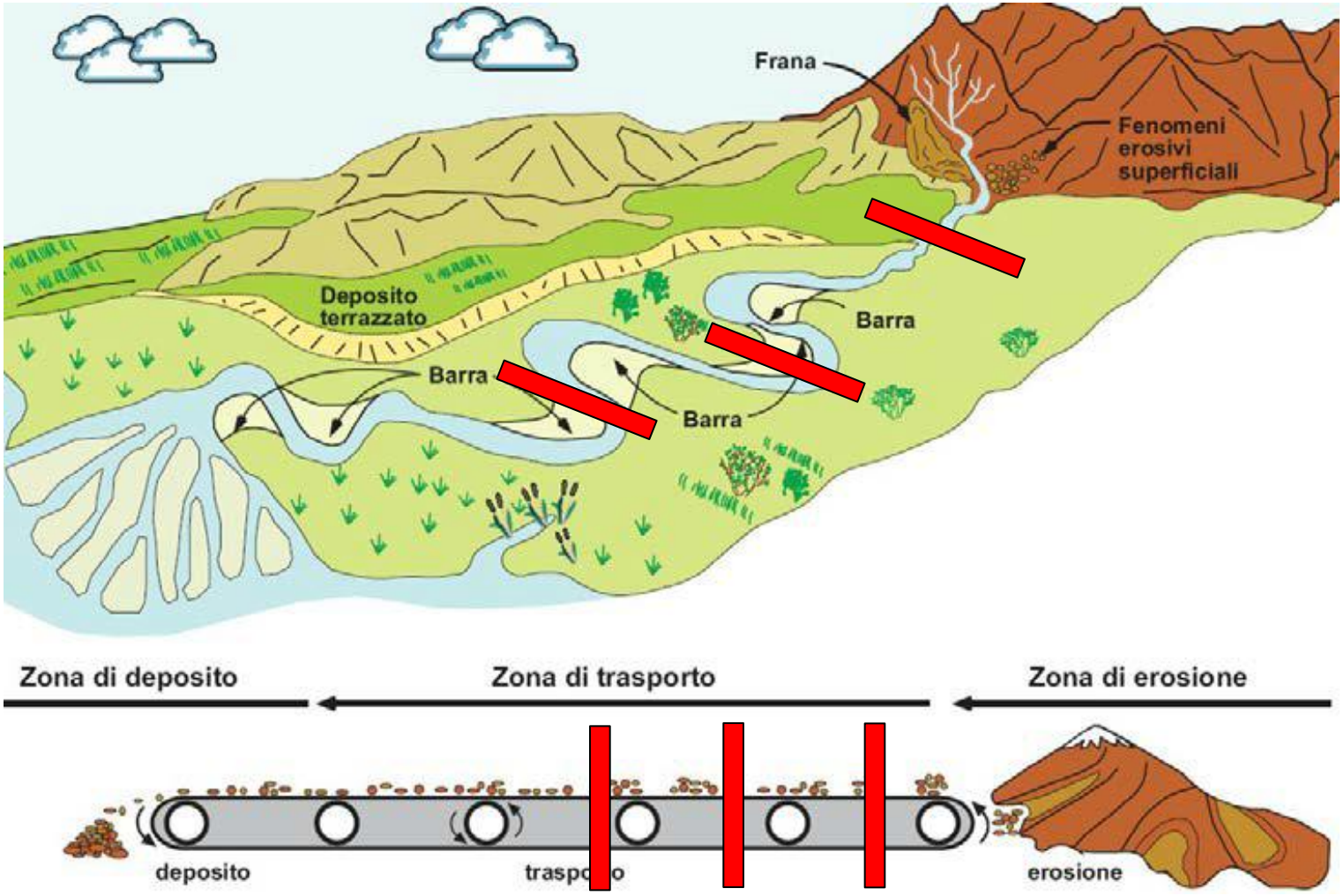
DA DINAMICA
MORFOLOGICA
(incisione, erosione e
divagazione alveo)

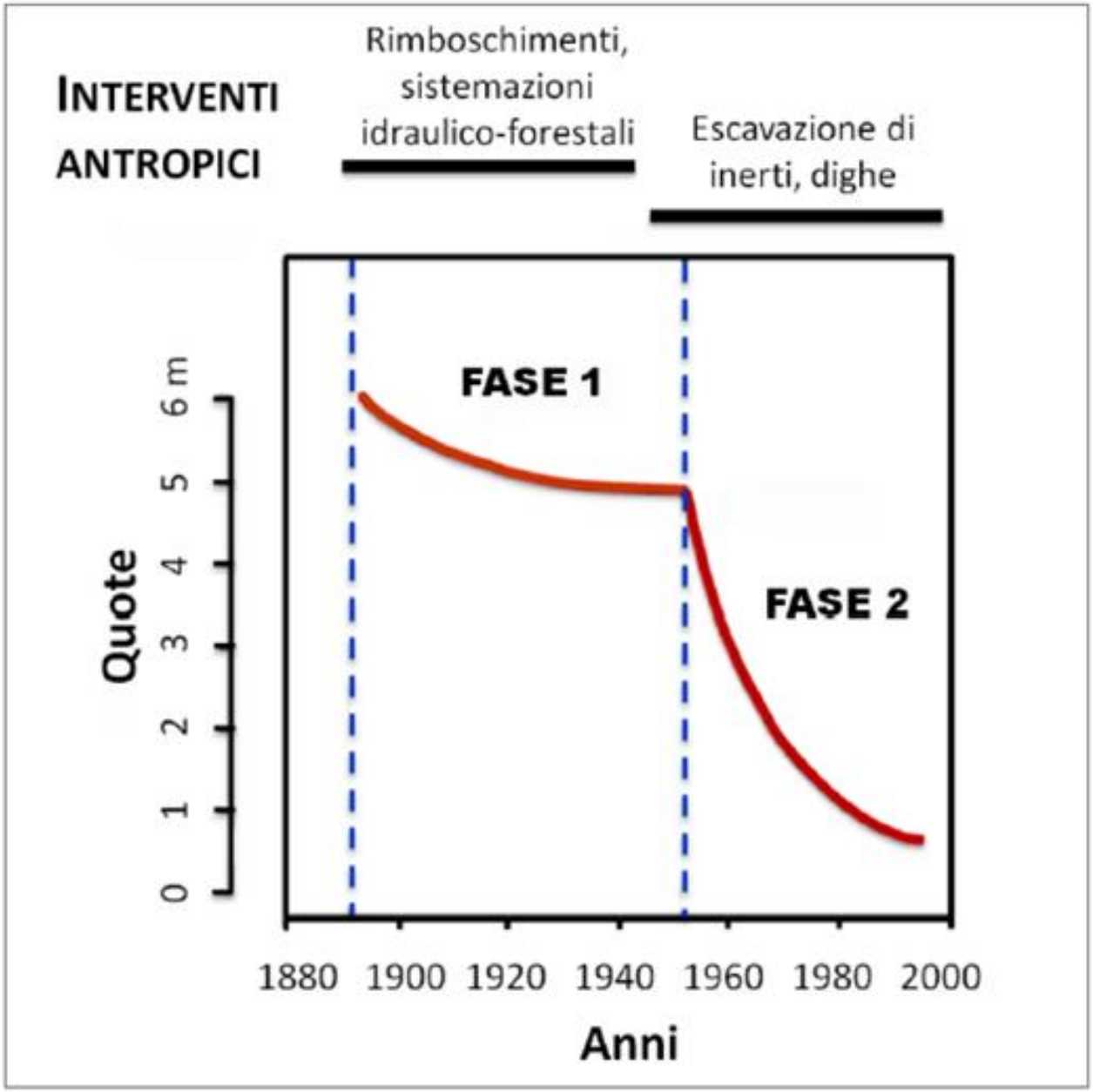
Rischio morfologico approccio "tradizionale"

Arrestare la dinamica fluviale (stabilizzare l'alveo, ridurre l'erosione spondale)

→ briglie, difese spondali...

Alterazione del trasporto solido

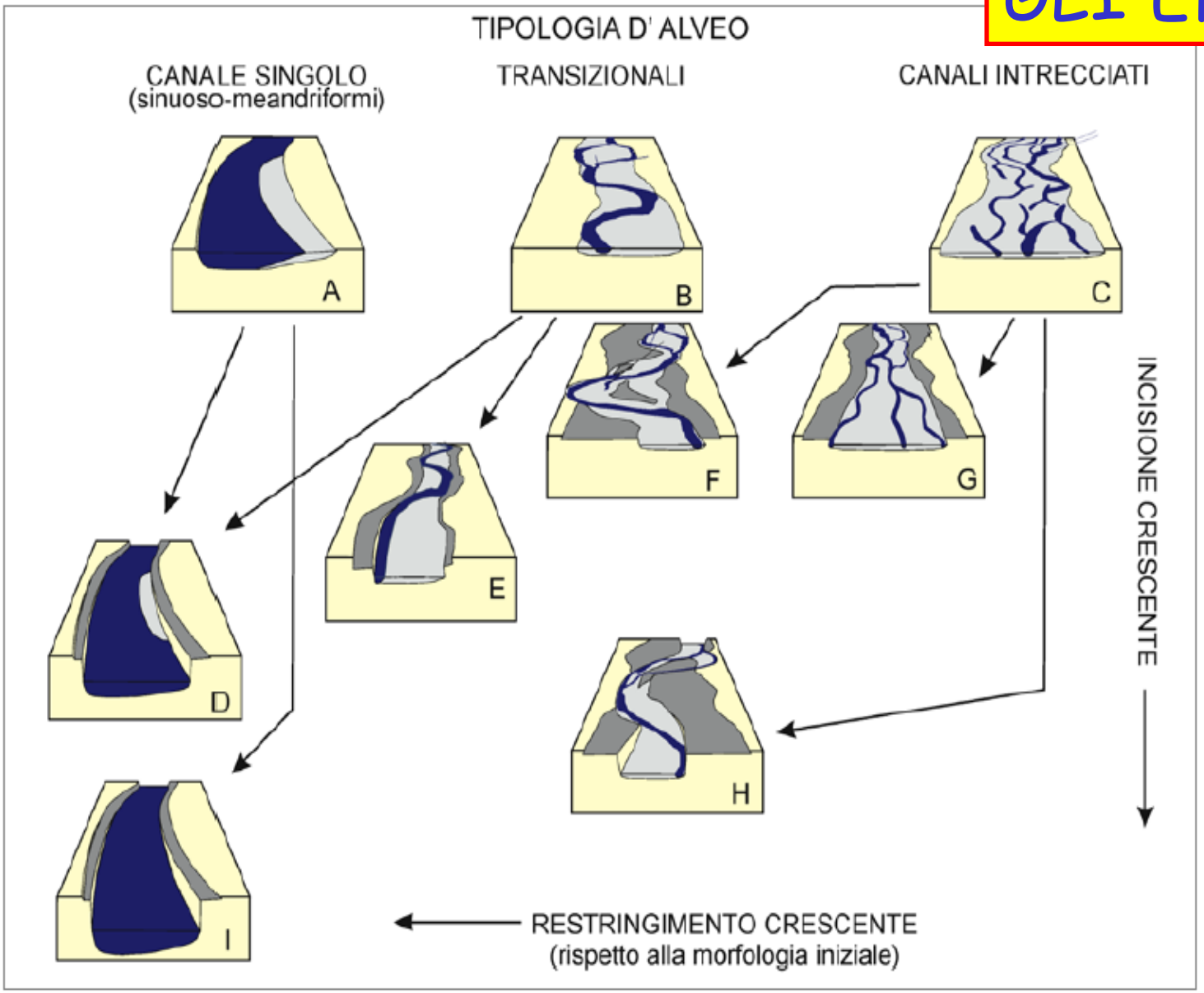




Rinaldi et al., 2014

Rischio morfologico approccio "tradizionale"

GLI EFFETTI:



Rinaldi et al., 2014

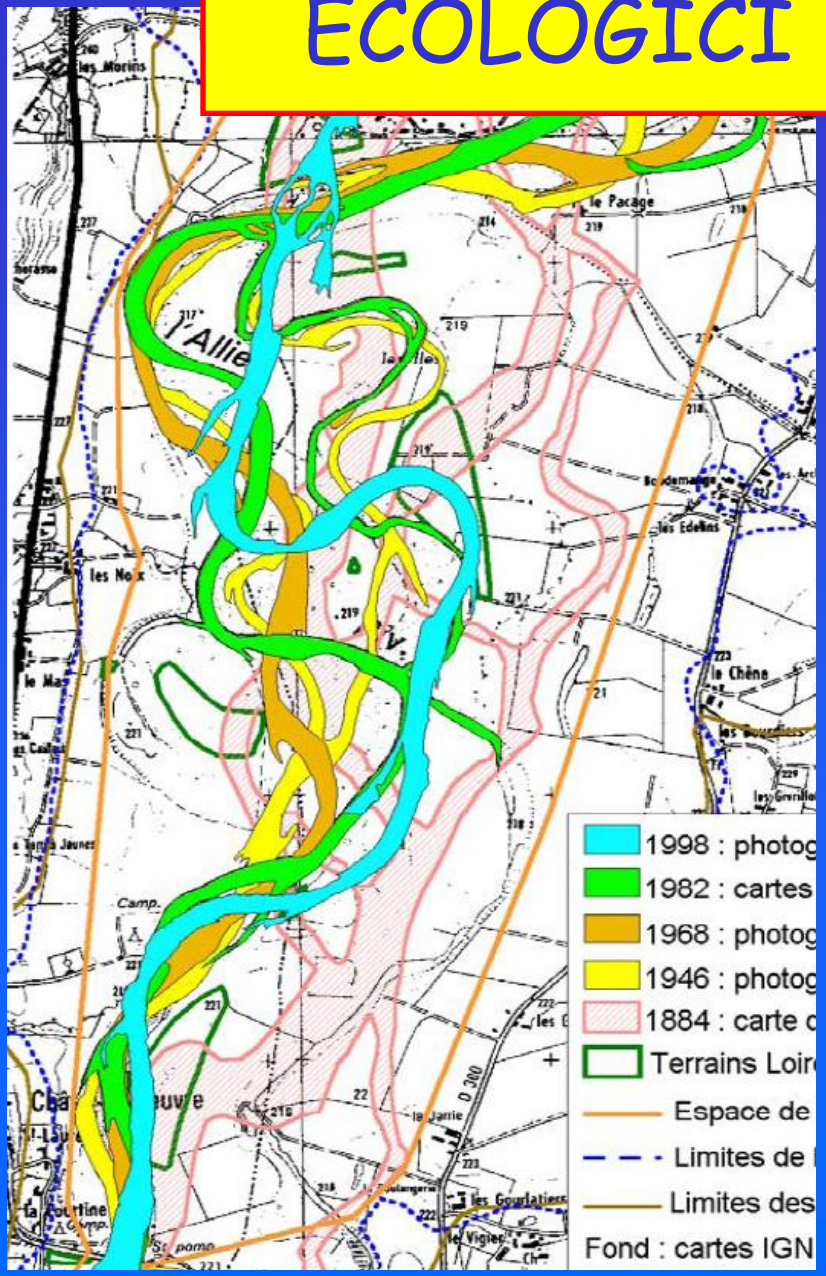
QUALITÀ IDROMORFOLOGICA

GLI EFFETTI ECOLOGICI

Un fiume NATURALE (esclusi gli alvei naturalmente confinati):

- si crea una piana inondabile (che periodicamente…viene inondata!)
- si muove lateralmente (all'interno del suo "spazio di mobilità")

è grazie a questa dinamica che si rinnovano gli ecosistemi



Es: habitat per pesci

Habitat di alimentazione

Rifugio

Riparo e rifugio

Connettività locale

Habitat per le funzioni quotidiane: alimentazione e riposo

- Alimentazione: raschi (macroinvertebrati)
- Ripari idraulici: riducono dispendio energetico
- Rifugi dai predatori

Connettività a grande distanza (longitudinale e laterale)

Buca per magre spinte

Area di frega

Habitat per le fasi critiche: riproduzione e rifugio

- Substrato di frega
- Rifugi per sopravvivenza (piene, magre, inquinamenti)

Eterogeneità del substrato -> habitat per macroinvertebrati

Rischio morfologico approccio "tradizionale"

GLI EFFETTI ANTROPICI (in nostro interesse…):

Secchia a valle di Castellarano

Anni '70

EFFETTI ECONOMICI NEGATIVI MOLTO RILEVANTI !

Incisione dell'alveo-> danni a opere civili, erosione costiera, abbassamento della falda...

RISCHIO TRASFERITO A VALLE E A MONTE

SOSTENIBILITÀ ECONOMICA ??

SOVRALLUVIONAMENTO… O RECUPERO DELL'INCISIONE??? ….

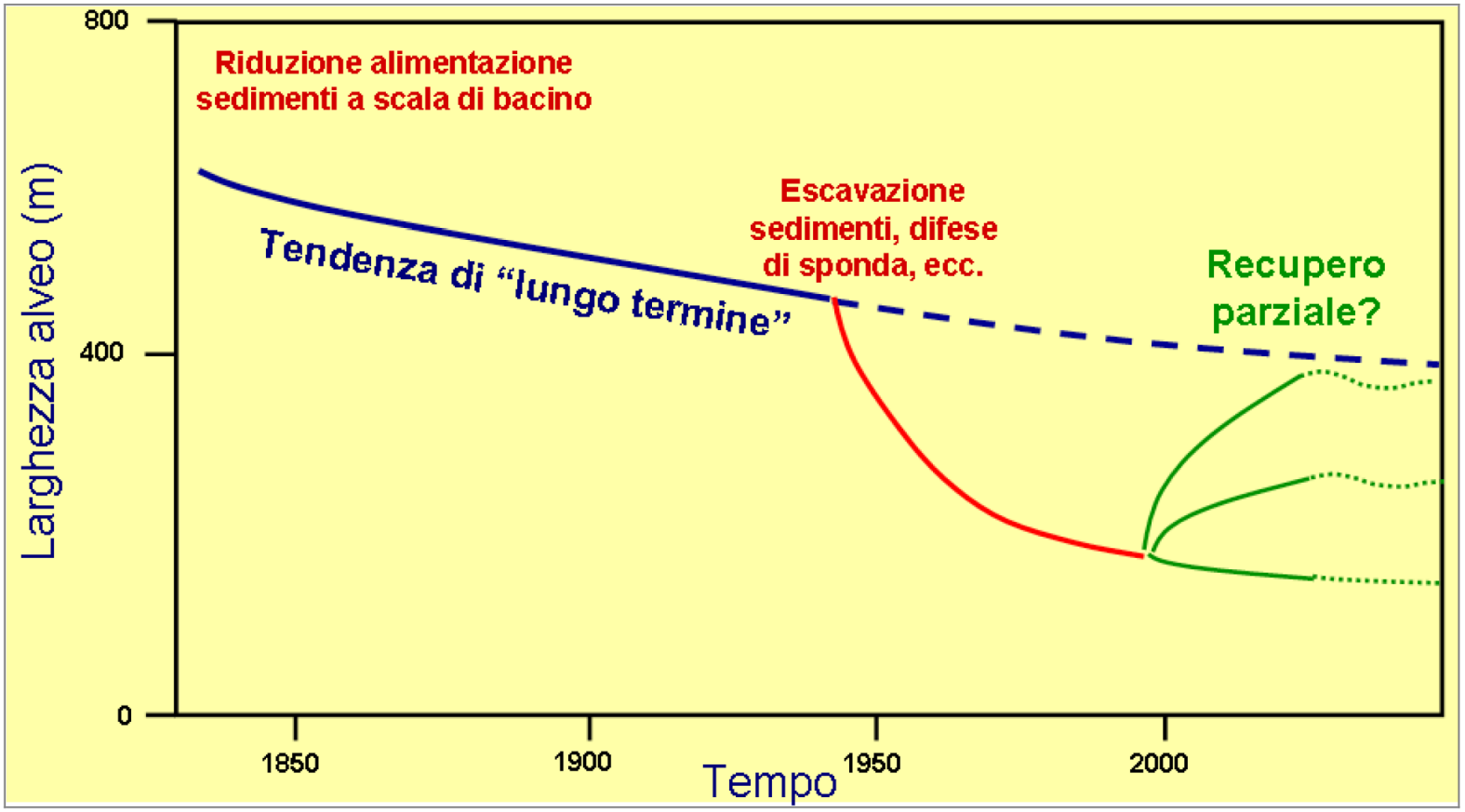


Figura 3.1 – Schema evolutivo delle larghezze osservato in alcuni tratti del F. Magra. (Modificato da *RINALDI et al., 2008*): sovrapposizione del trend di lungo termine, legato a variazioni di produzione di sedimenti a scala di bacino, con il trend determinato dalla fase di maggiore disturbo legata all'escavazione di sedimenti, e successivo parziale recupero morfologico.

Alla luce di tutto ciò…

… continuare SOLO con opere idrauliche?

Oppure verificare se e come MODIFICARE-INTEGRARE le prassi di gestione dei fiumi?

→ **RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE !!!**

LA TESI DELLA RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE

È POSSIBILE AFFRONTARE IL RISCHIO DI ALLUVIONI …

RISCHIO

DA ESONDAZIONE

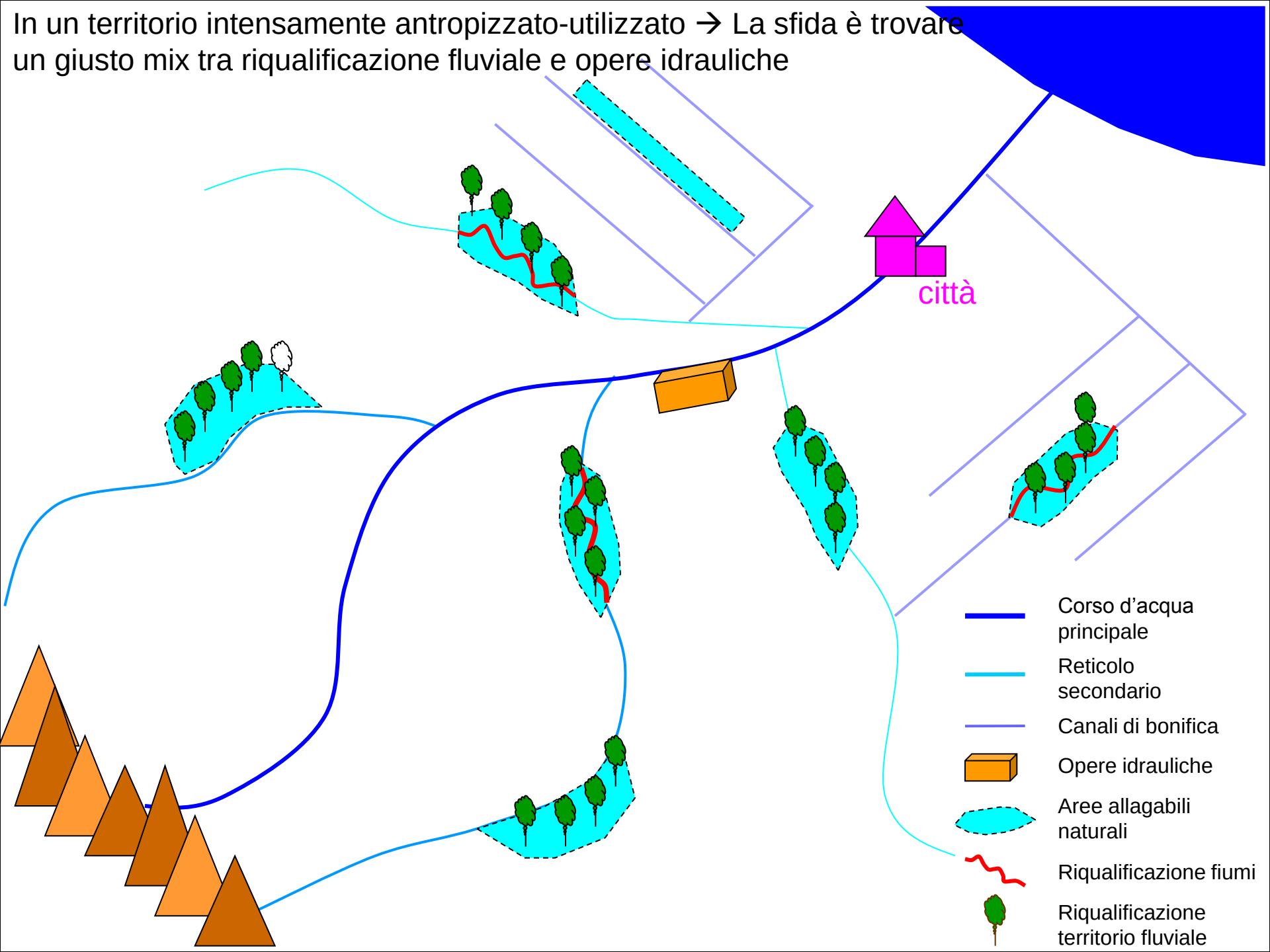
DA DINAMICA MORFOLOGICA

- Recuperando aree di laminazione naturale diffusa (PIANA INONDABILE)
- Ampliando la loro FASCIA DI MOBILITÀ

È grazie a questa dinamica che si rinnovano gli ecosistemi

NOTA nel caso di corso d'acqua non confinato e a fondo mobile

In un territorio intensamente antropizzato-utilizzato → La sfida è trovare un giusto mix tra riqualificazione fluviale e opere idrauliche



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Marco Monaci

mm.monaci@gmail.com

328/9437333