



AGN DEI 21 LOCALI ITALIANI

INCONTRO PROMOSSO DA



Agenda21  
Alta Umbria

## 2° TAVOLO NAZIONALE

# DALLA VALORIZZAZIONE DEGLI AMBITI FLUVIALI ALL'IMPEGNO DEI CONTRATTI DI FIUME

venerdì 6 giugno 2008 ore 9.00

CENTRO CONGRESSI DEL GRAND HOTEL DI RIMINI - PARCO FEDERICO FELLINI

***“I processi di dinamica fluviale nei corsi d'acqua italiani”***

**Prof. Corrado Cencetti**

**Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Facoltà di Ingegneria**

**Università degli Studi di Perugia**



Nei corsi d'acqua dell'Italia settentrionale (Po e suoi affluenti) i fenomeni di alluvionamento sono dovuti al fatto che gli alvei sono spesso pensili o allo stesso livello della pianura alluvionale antropizzata



**Questo è dovuto al fatto che si è provveduto, storicamente, a mitigare la forte tendenza all'alluvionamento innalzando gli argini artificialmente**



## **CONSEGUENZE**

**Il corso d'acqua non può più inondare ed alluvionare la pianura fluviale circostante**



**I sedimenti rimangono all'interno dell'alveo che si "aggrada", innalzando il suo fondo**



**Gli argini vengono di nuovo innalzati ed il processo di aggradazione all'interno dell'alveo continua**

.... risultato:

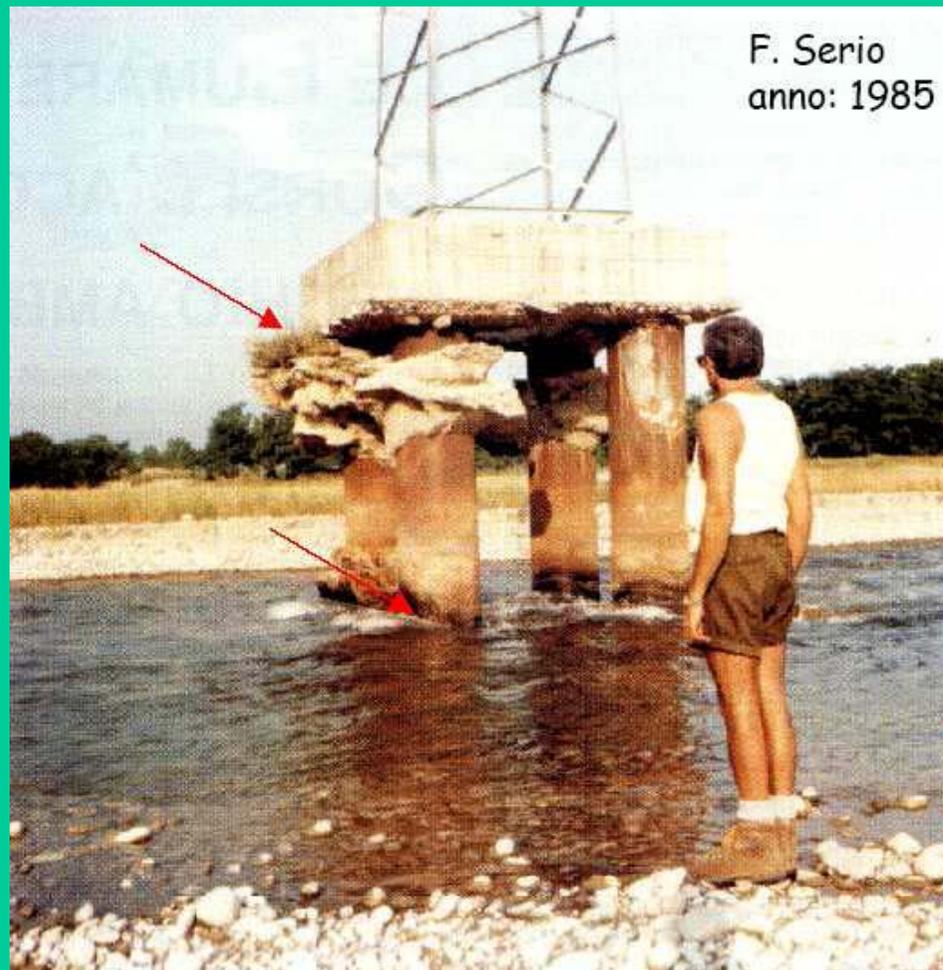


..... il fiume Po: l'alveo è chiaramente sopraelevato rispetto alla sua pianura alluvionale e costituisce una minaccia costante per le infrastrutture ed i centri abitati limitrofi



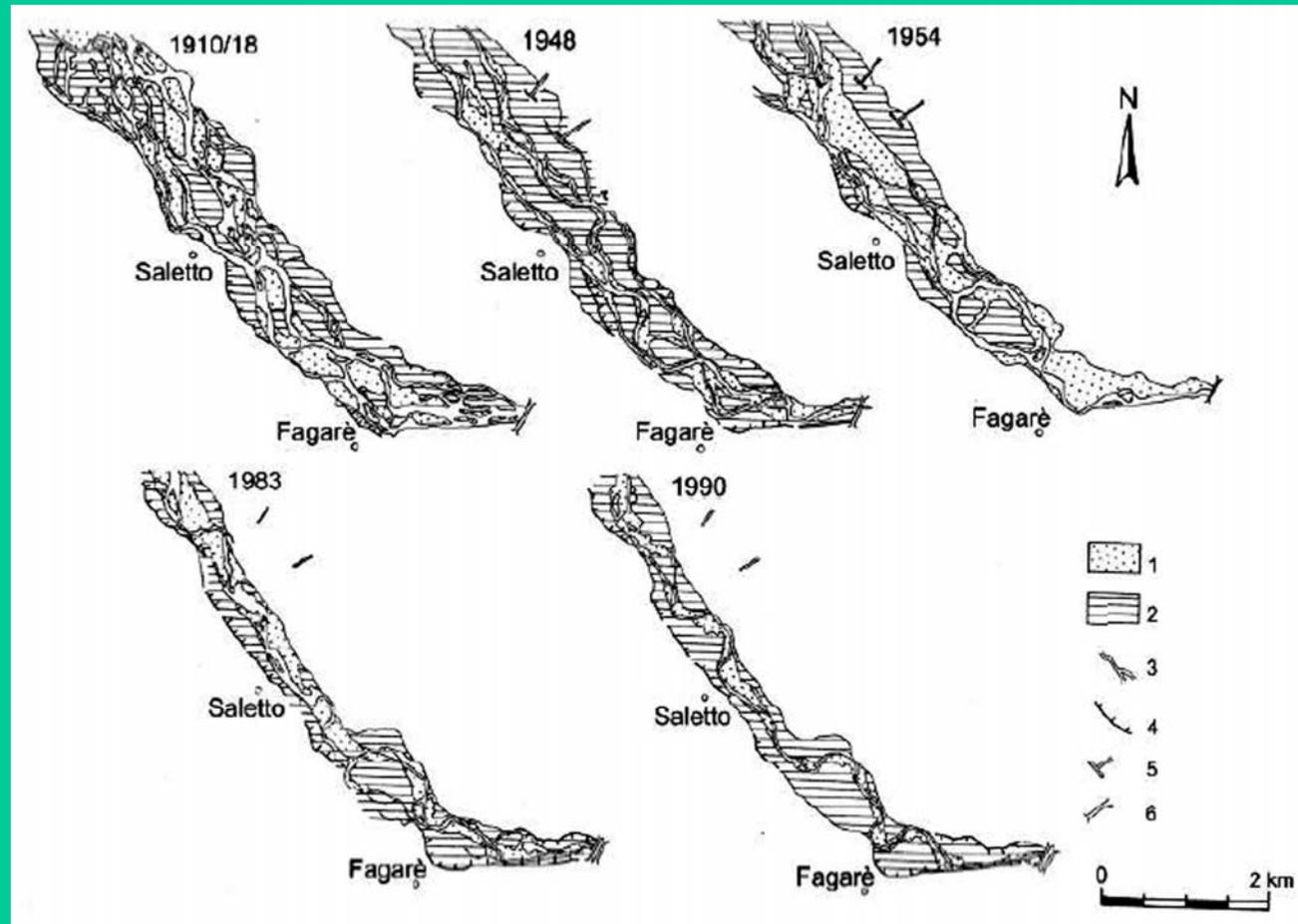
Dal "Ledger" di Philadelphia (Pennsylvania) del 3 maggio 1927

Oggi, tuttavia, gli alvei di magra del Po e dei suoi affluenti sono in erosione...



da Maraga, 1999

Non solo: gli alvei stanno modificando la loro tipologia...



Un tratto del F. Piave: variazione storica della configurazione planimetrica, della larghezza dell'alveo e del grado d'intrecciamento (da Rinaldi e Surian)



**Il F. Piave, in un tratto di pianura alluvionale, come si presentava nel 1997:  
è evidente la trasformazione da alveo a canali intrecciati ad alveo sinuoso  
a barre alternate (foto: Surian)**

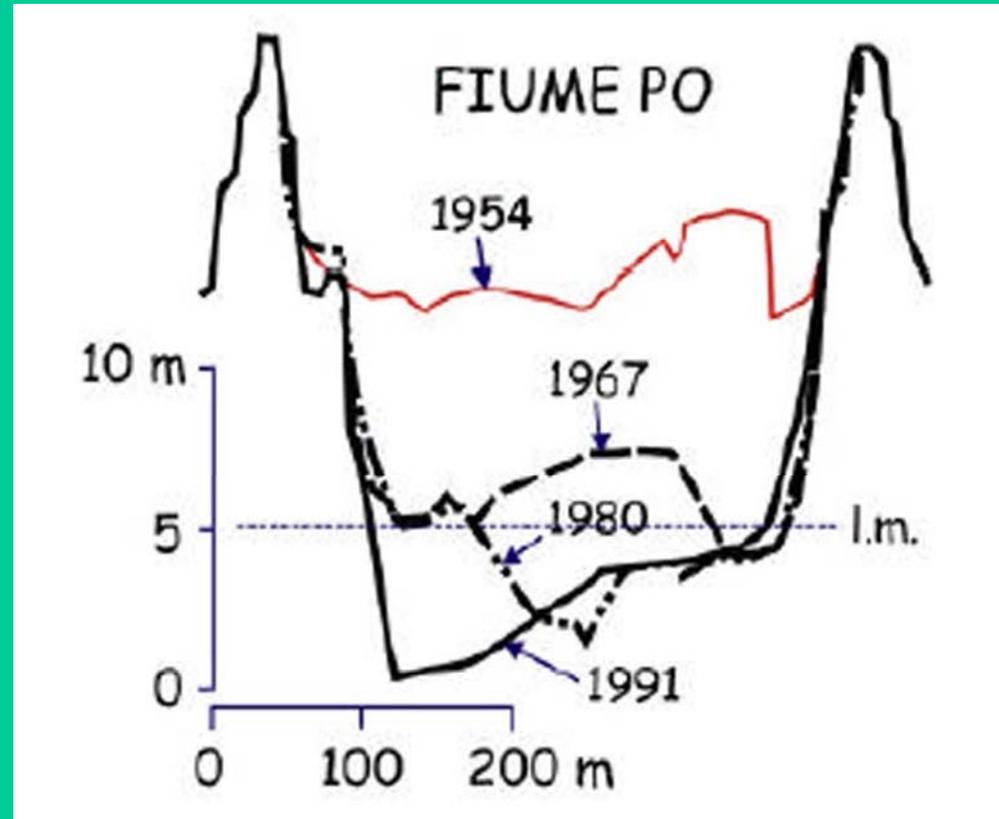
## Due processi apparentemente contrastanti:

fenomeni di  
alluvionamento,  
con eventi di piena  
sempre più  
importanti e con  
livelli idrometrici tra  
i più alti raggiunti  
storicamente

**La Dora Riparia a Torino il  
30 maggio 2008**

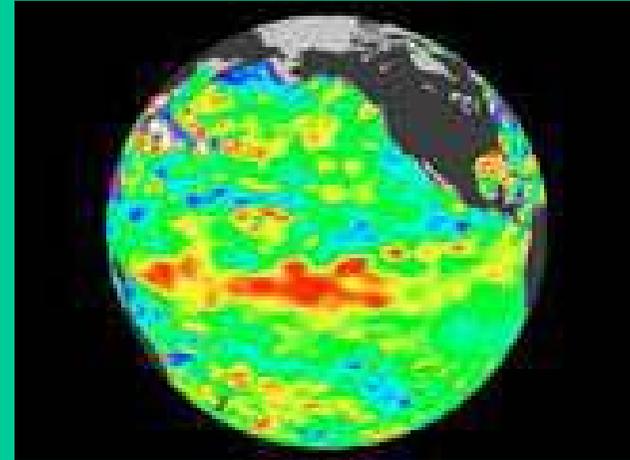


erosione e  
approfondimento  
dell'alveo di magra che  
ha comportato un  
notevole aumento di  
profondità delle sezioni  
di deflusso....



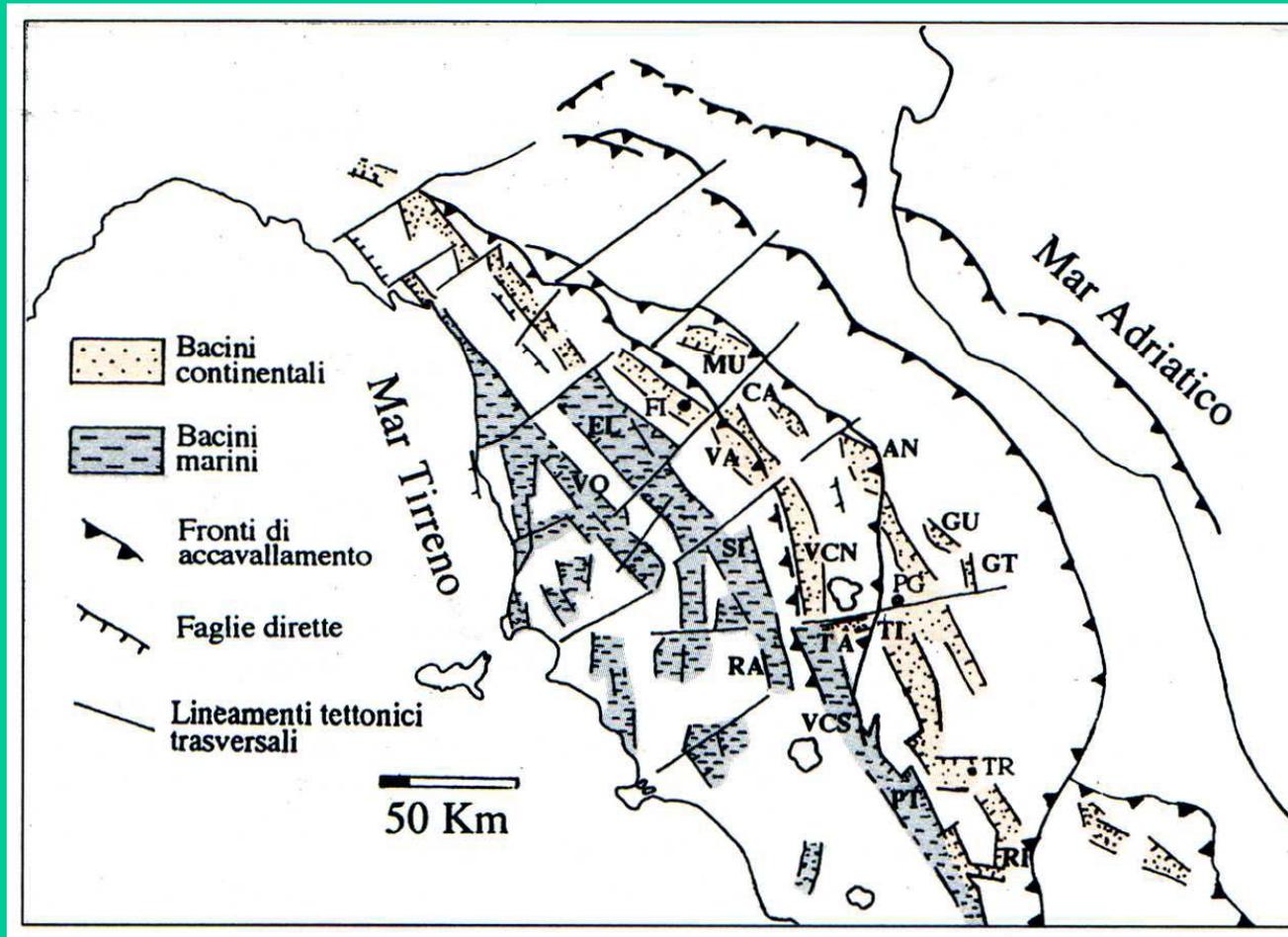
.... potrebbe essere una sezione  
qualunque del Po

La colpa è degli eventi meteorici, più frequenti ed intensi e del cambiamento del clima?



O piuttosto è del modo in cui è cambiato l'**uso del suolo** (tempi di corrivazione più brevi) e del **deficit di trasporto solido** (causato da attività estrattiva, opere trasversali, canalizzazioni, etc.)?

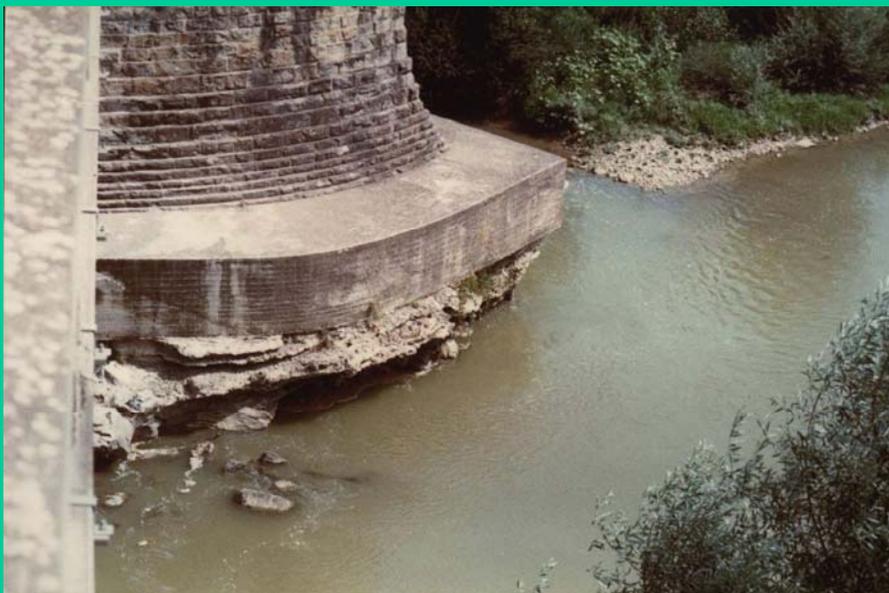
Inondazioni ed alluvioni avvengono anche lungo le ampie pianure alluvionali dei fiumi dell'Italia centrale (bacini del Tevere e dell'Arno) che occupano depressioni tettoniche



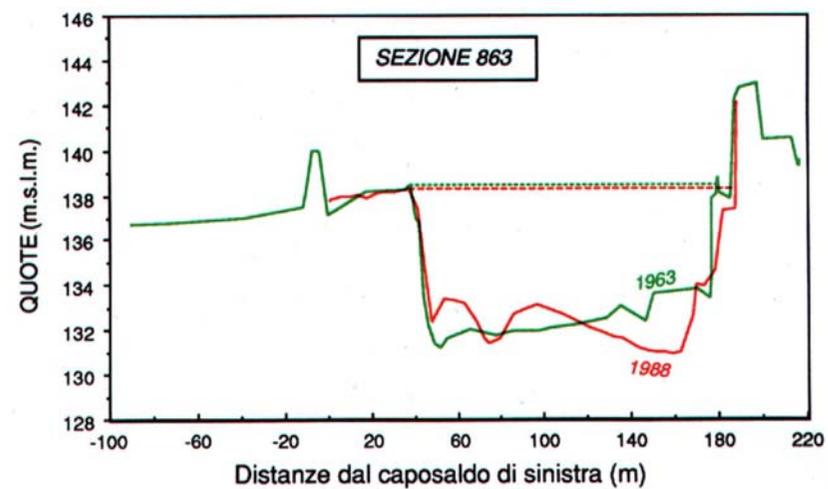
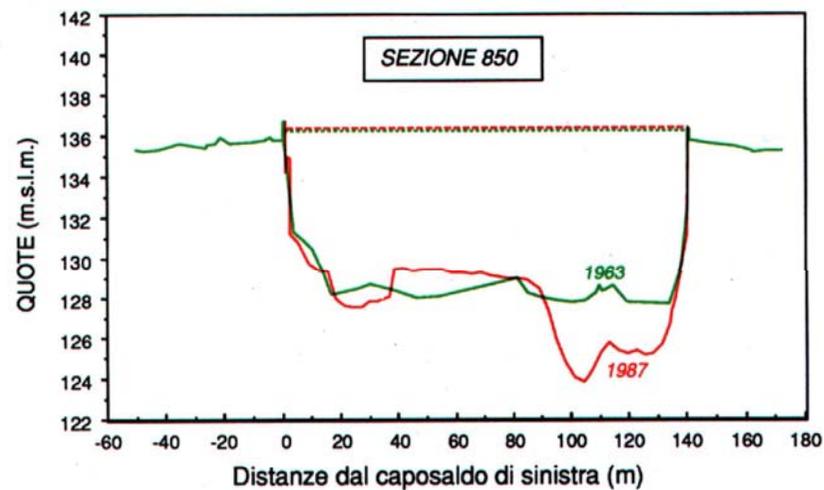
I corsi d'acqua appenninici mostrano una tendenza ancora più marcata all'**erosione**, evidenziando un forte **deficit di trasporto solido** (es. **Fiume Tevere**)



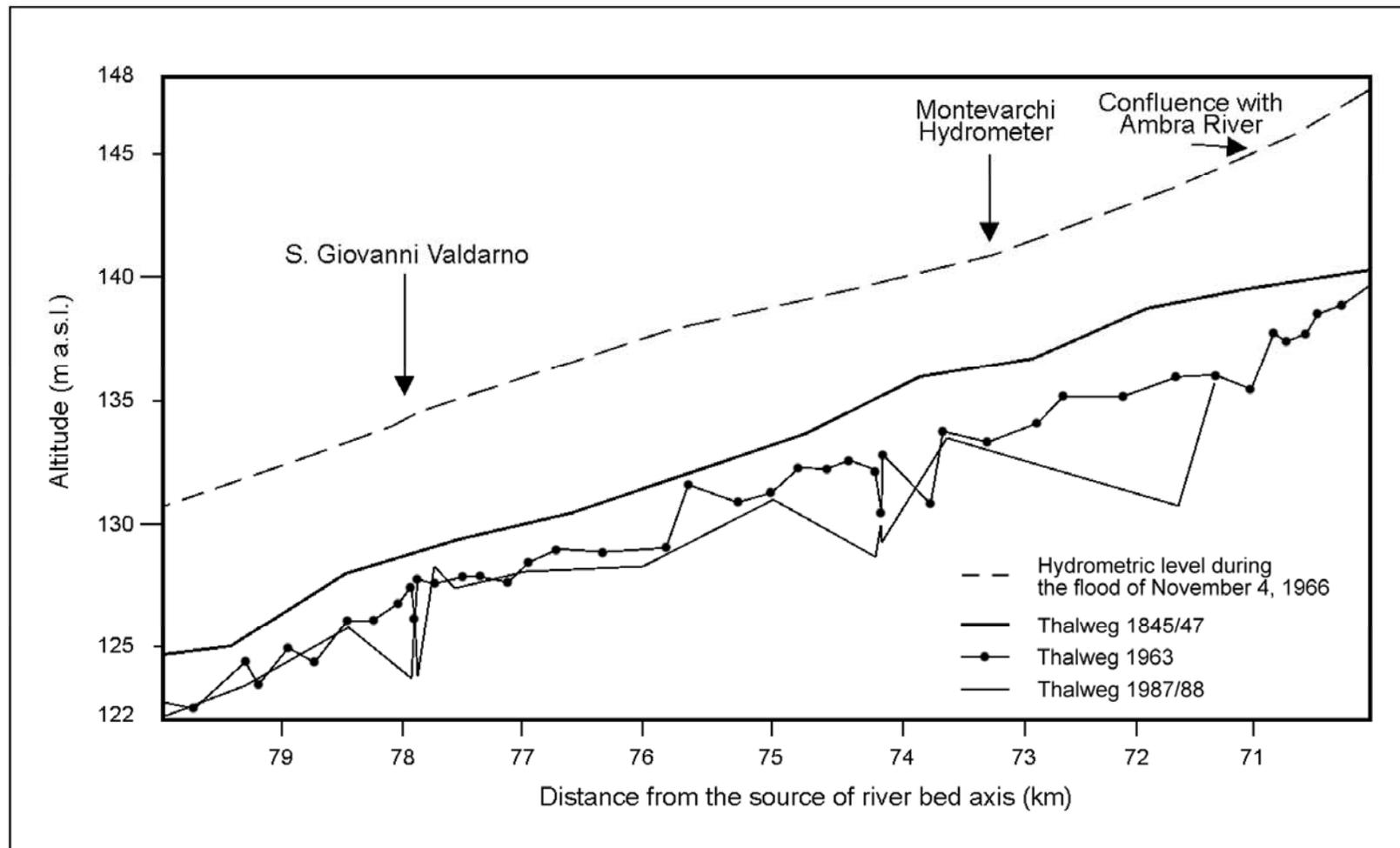
# FIUME ARNO



## SEZIONI TRASVERSALI



# Fiume Arno – profilo longitudinale nel Valdarno superiore



## Fiume Paglia, affluente del Tevere



**Substrato argilloso (Pliocene marino)**

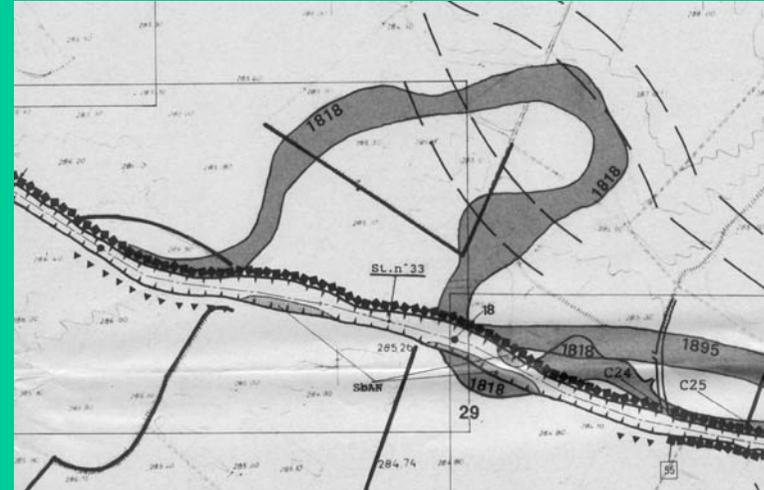


# Alta Valtiberina

## CAUSE DEI PROCESSI DI EROSIONE

**Rettifiche ed arginature**

Catasto Gregoriano (1818)  
Catasto Lorenese (1826)

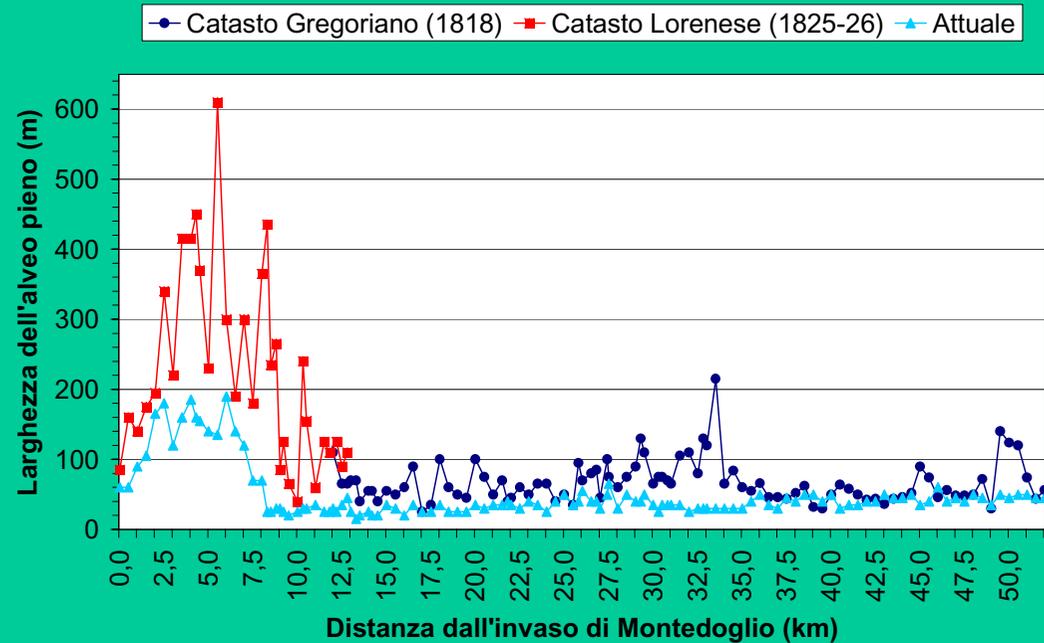


# Alta Valtiberina

## CAUSE DEI PROCESSI DI EROSIONE

Rettifiche ed arginature

**Riduzione di larghezza  
dell'alveo pieno**

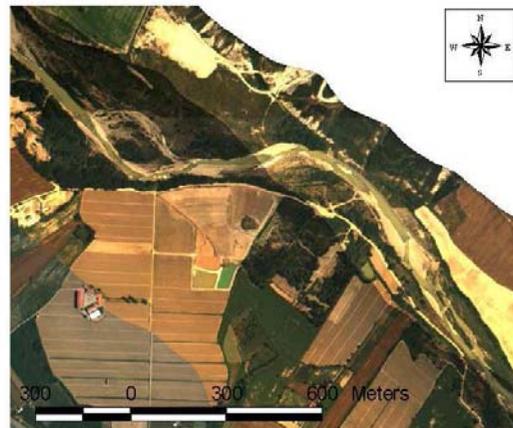




**1954**



**1977**



**1999**

**Variazione della  
larghezza dell'alveo  
del F. Paglia**

## Alta Valtiberina

### CAUSE DEI PROCESSI DI EROSIONE

Rettifiche ed arginature

Riduzione di larghezza  
dell'alveo

**Attività estrattiva**

Deficit di  
trasporto  
solido

Aumento della  
vulnerabilità  
degli acquiferi



## CAUSE DEI PROCESSI DI EROSIONE

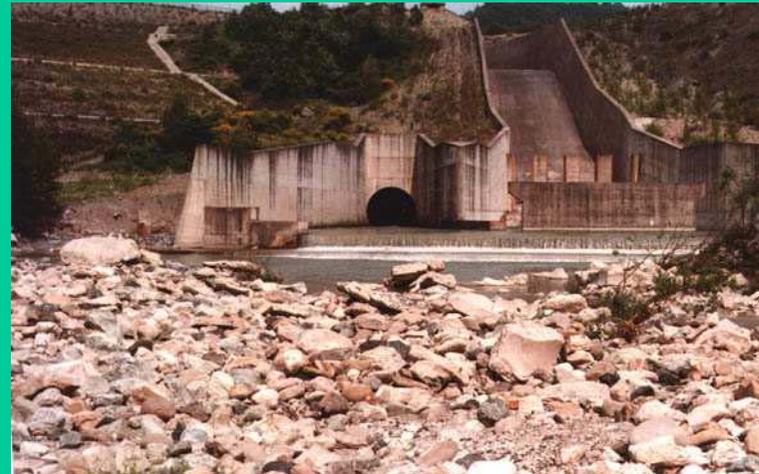
Rettifiche ed arginature

Riduzione di larghezza  
dell'alveo

Attività estrattiva

**Dighe e briglie  
+  
Reforestazione**

## Alta Valtiberina (Diga di Montedoglio – AR)



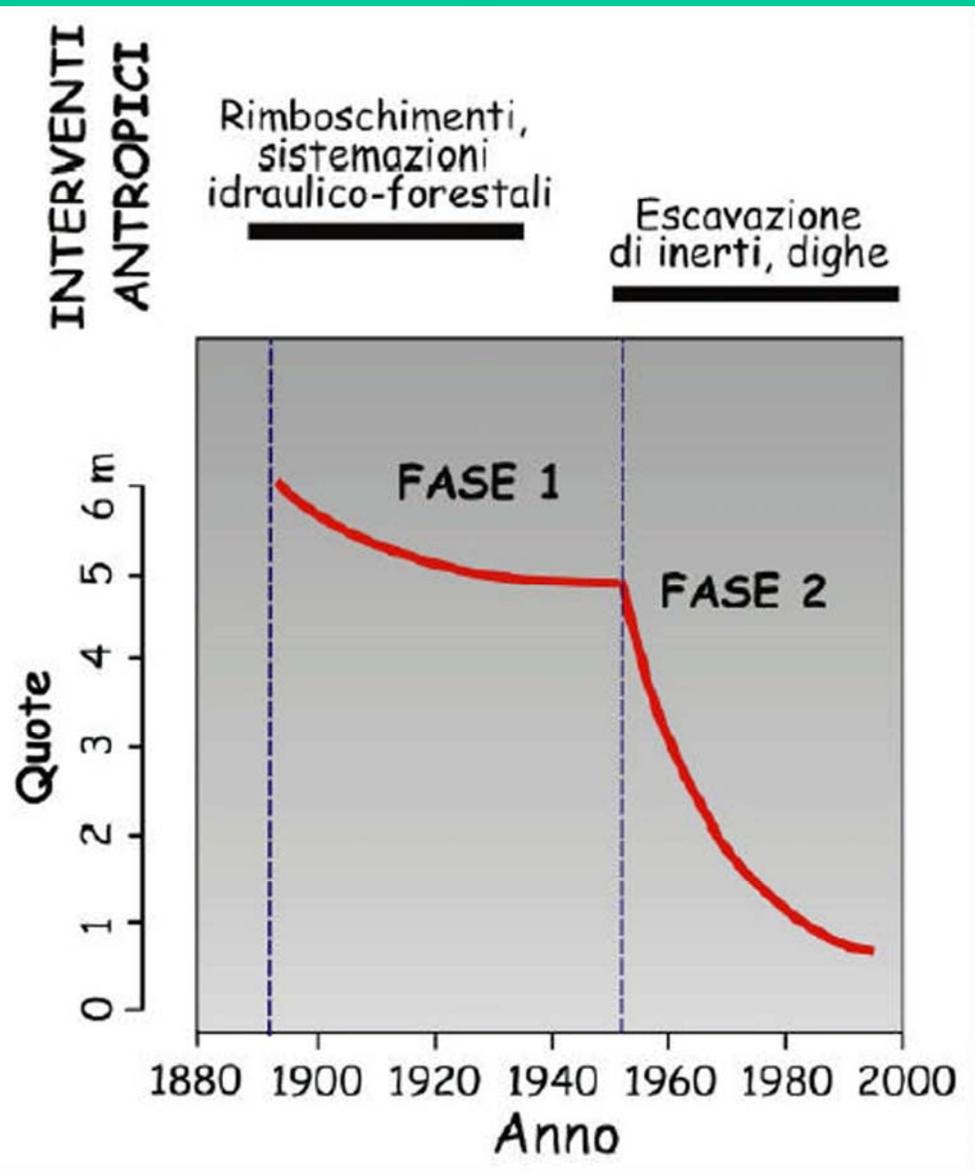
Effetto benefico di  
laminazione delle piene



Accentuazione del deficit  
sedimentario



Da Surian e  
Rinaldi, 2002



## CAUSE DEI PROCESSI DI EROSIONE

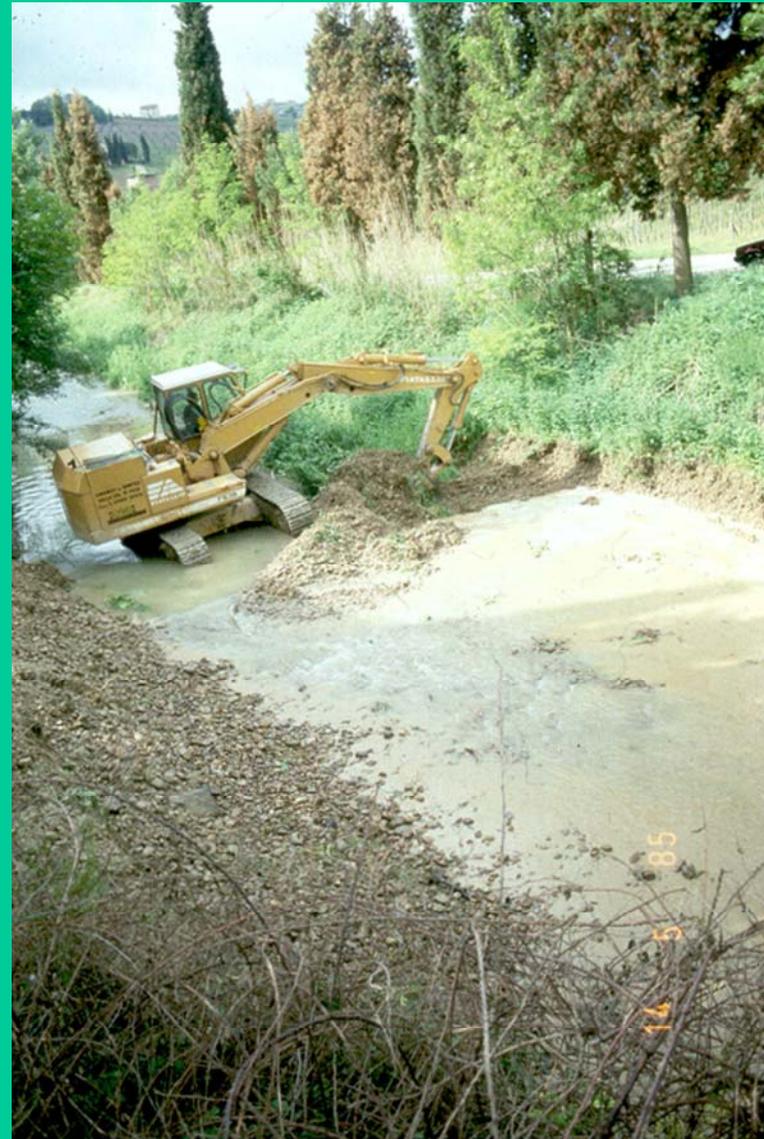
Rettifiche ed arginature

Riduzione di larghezza  
dell'alveo

Attività estrattiva

Dighe, briglie + reforestazione

**Lavori di sistemazione  
d'alveo errati**





Lavori di adeguamento  
idraulico e sistemazione  
dell'alveo del T. Virginio  
(bacino del Fiume Pesa,  
Toscana)

# Alveo sistemato!





..... un anno dopo



.... due anni dopo





...sono stati innescati  
problemi di erosione  
verticale e laterale...

...prima quasi inesistenti!





in origine...



sistemazione...



“risposta” dell'alveo

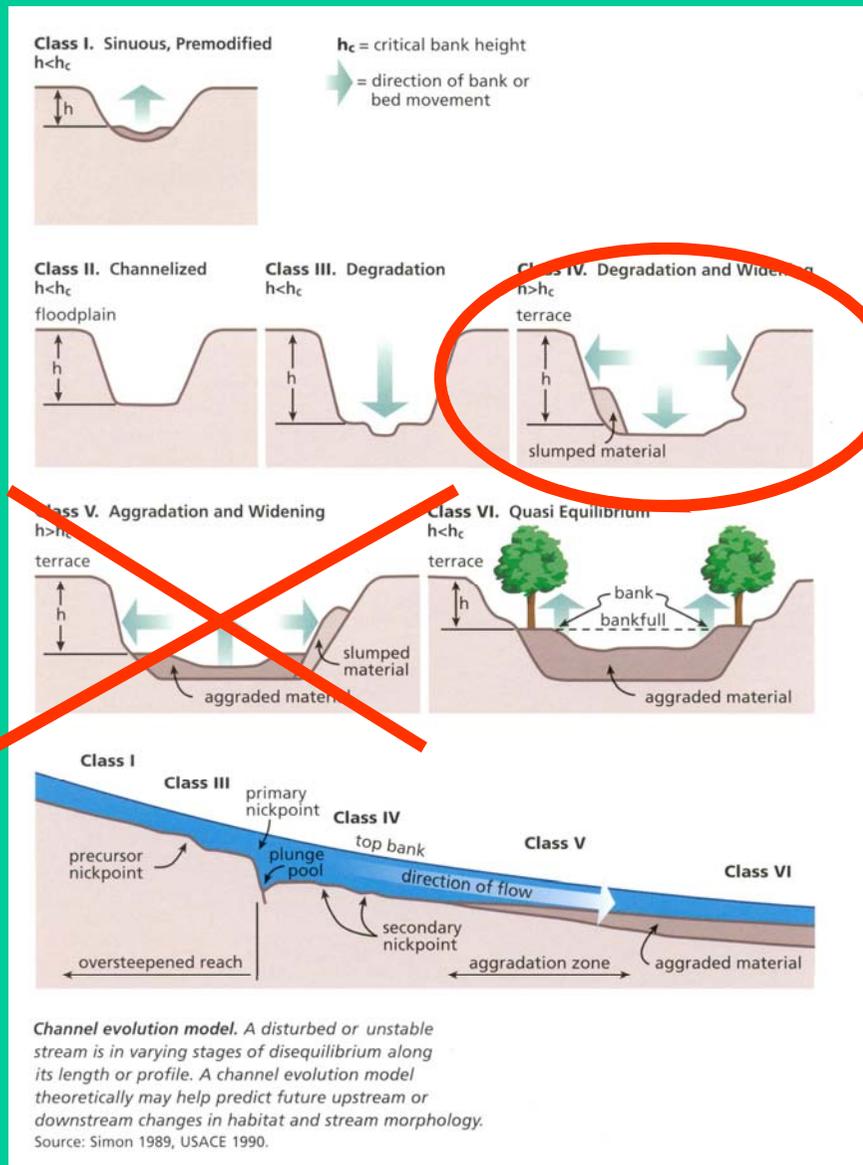


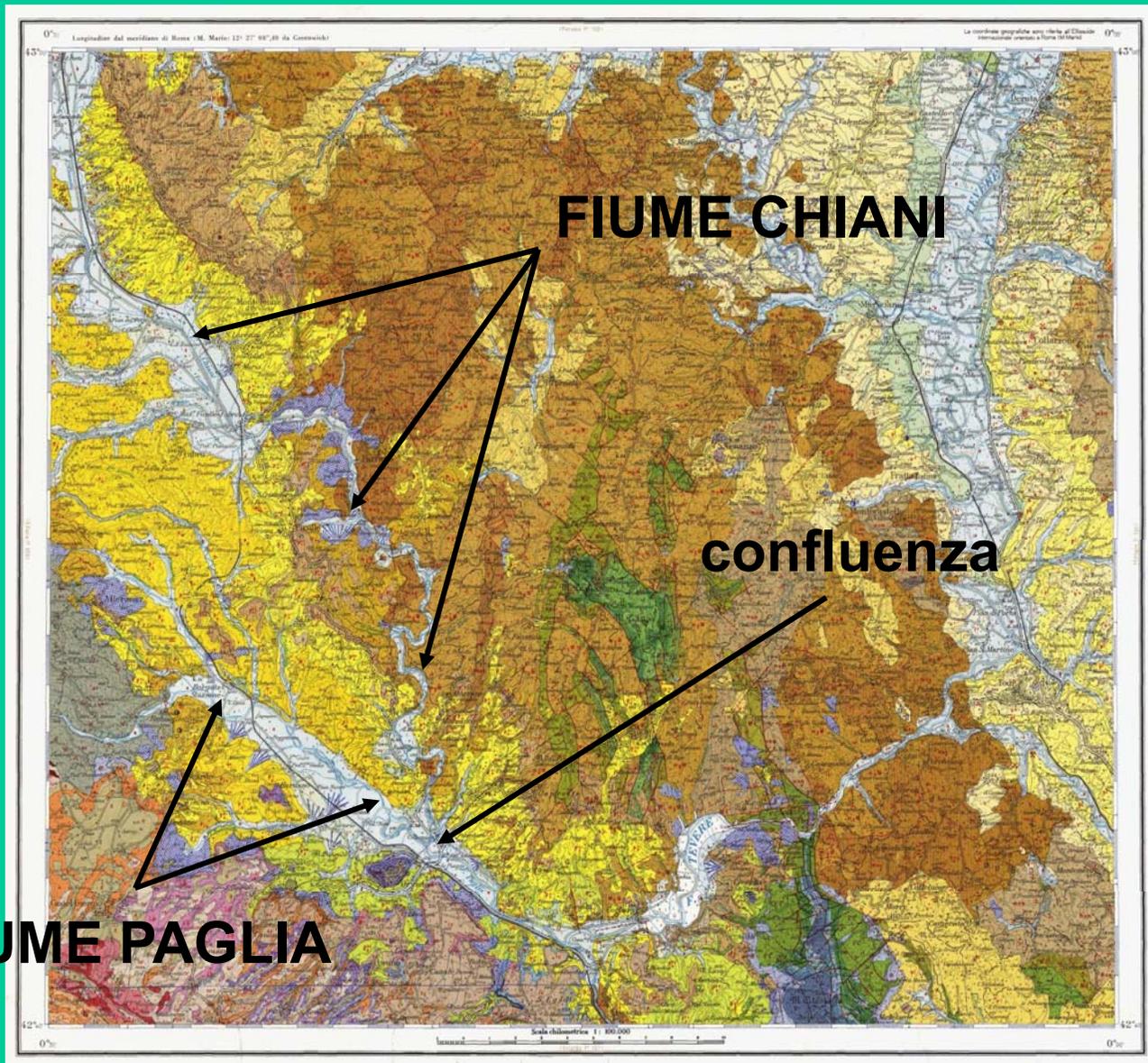
nuova sistemazione...

I processi di erosione sono i diretti responsabili dei fenomeni di alluvionamento

CEM = Channel Evolution Model (Schumm)

Il passaggio dallo stadio IV al V e al VI non viene permesso e il fiume permane nello stadio IV

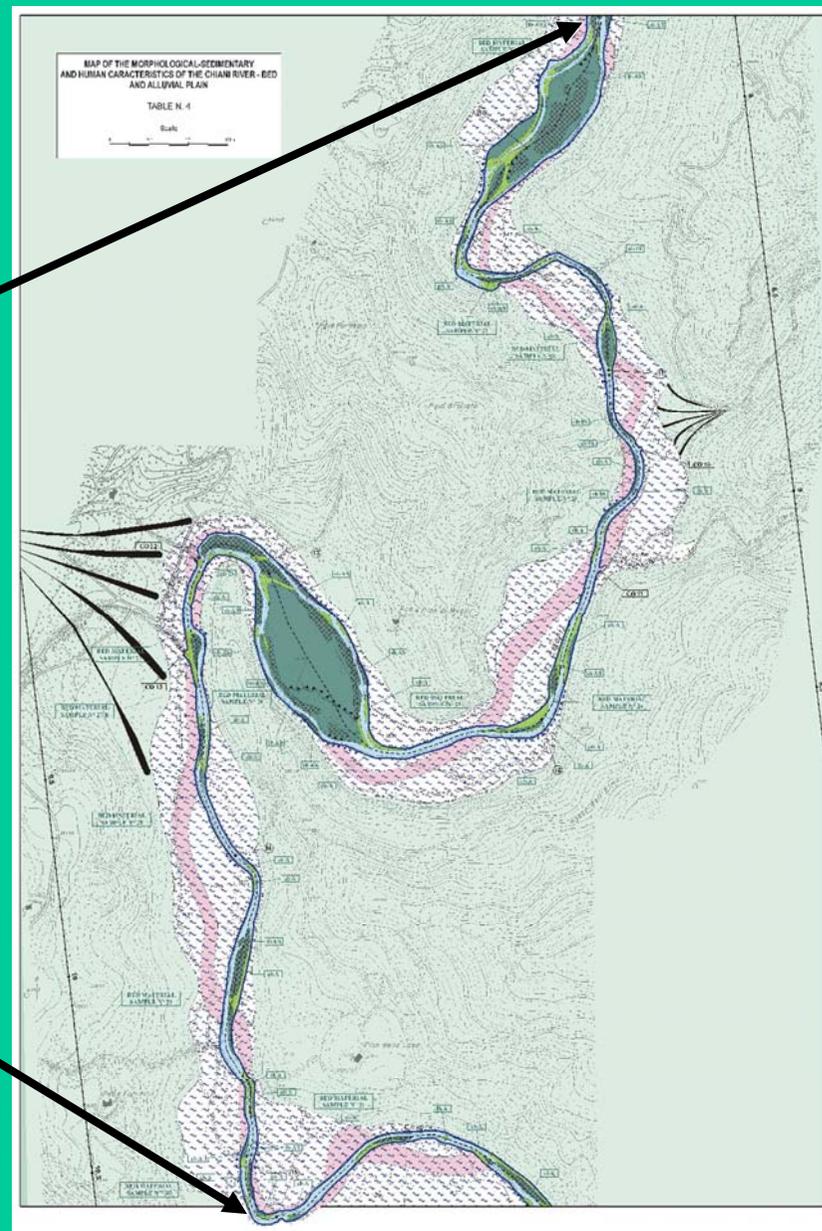
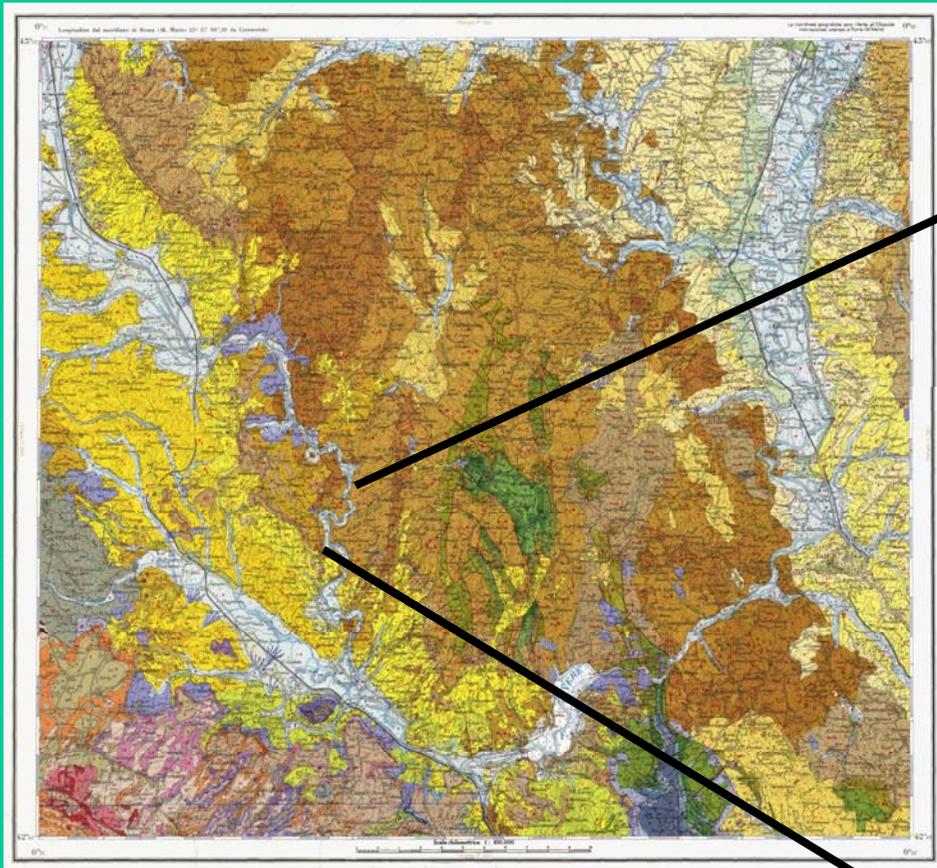




**FIUME CHIANI**

**confluenza**

**FIUME PAGLIA**



## POSSIBILI SOLUZIONI

**Interrompere l'attività estrattiva di inerti (anche quella legalizzata dalle "sistemazioni d'alveo")**

**Evitare rimboschimenti "sempre e dovunque"**



**Aumento del trasporto solido e compensazione del deficit sedimentario**



**Interruzione del processo di erosione verticale**

## POSSIBILI SOLUZIONI

**Ripristino della funzione delle  
casse di espansione naturali**

**Il “sistema”  
fluviale  
riacquisterebbe  
la sua  
funzionalità**

**I fenomeni di inondazione ed  
alluvionamento avverrebbero in  
zone controllate e lontano da  
centri abitati ed infrastrutture**

*Un monito...*

*"Water is the most critical resource issue of our lifetime and our children's lifetime.*

*The health of our waters is the principal measure of how we live on the land..."*

*Luna Leopold*

*... e una speranza!*

*"There is a phenomenal resiliency in the mechanisms of the earth.*

*A river or lake is almost never dead.*

*If you give it the slightest chance, then nature usually comes back..."*

*René Dubos*

***Grazie per l'attenzione...***

Per contatti: **Corrado Cencetti - corcen@unipg.it**