

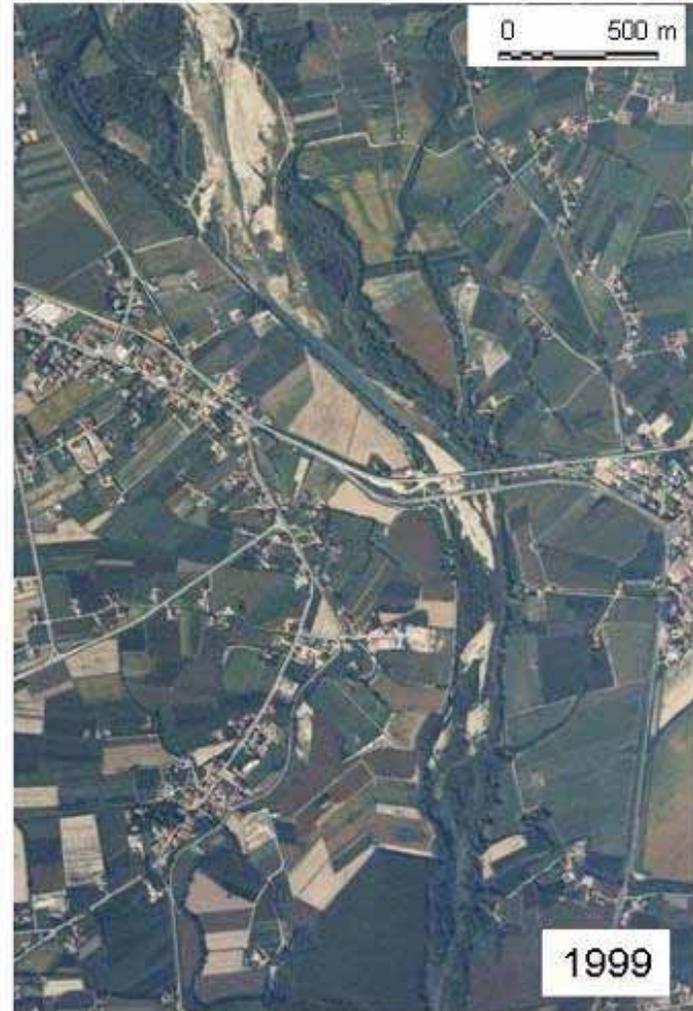
*Idromorfologia e Direttiva Quadro Acque*  
*Roma, 22-23 Aprile 2010*

***LE RICERCHE RECENTI SULLE TENDENZE  
EVOLUTIVE DEI FIUMI ITALIANI***

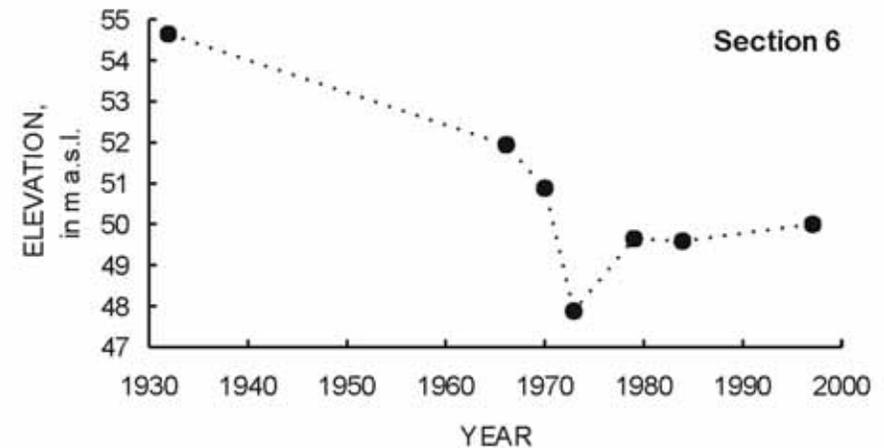
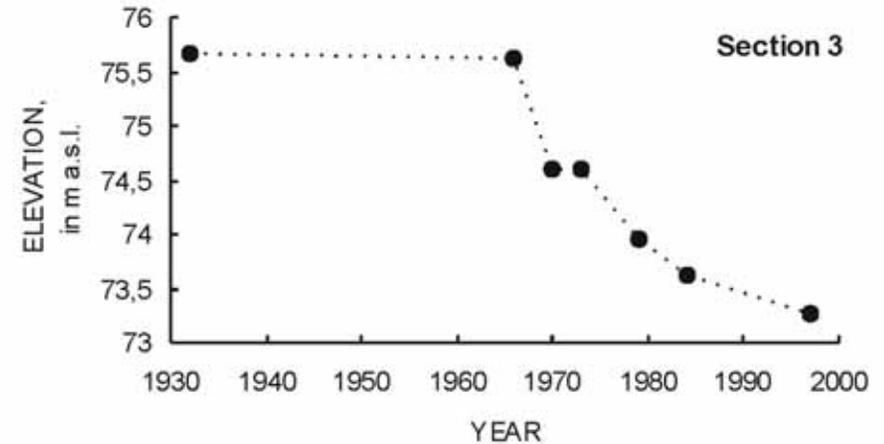
*Nicola Surian*

Dipartimento di Geografia  
Università di Padova

# Modificazioni morfologiche e tendenze evolutive dei fiumi italiani (1/2)

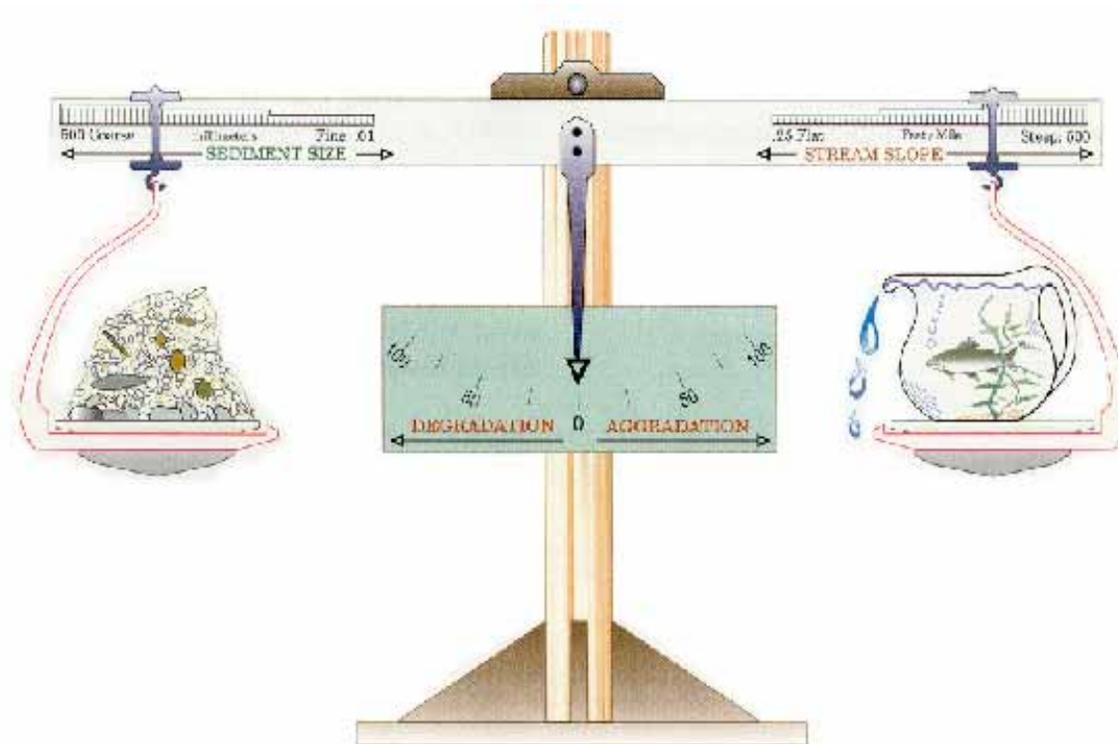


# Modificazioni morfologiche e tendenze evolutive dei fiumi italiani (2/2)



Perché si sono verificate queste variazioni ?

Alterazione di alcune variabili fondamentali del sistema fluviale, ad es. portate liquide o portate solide

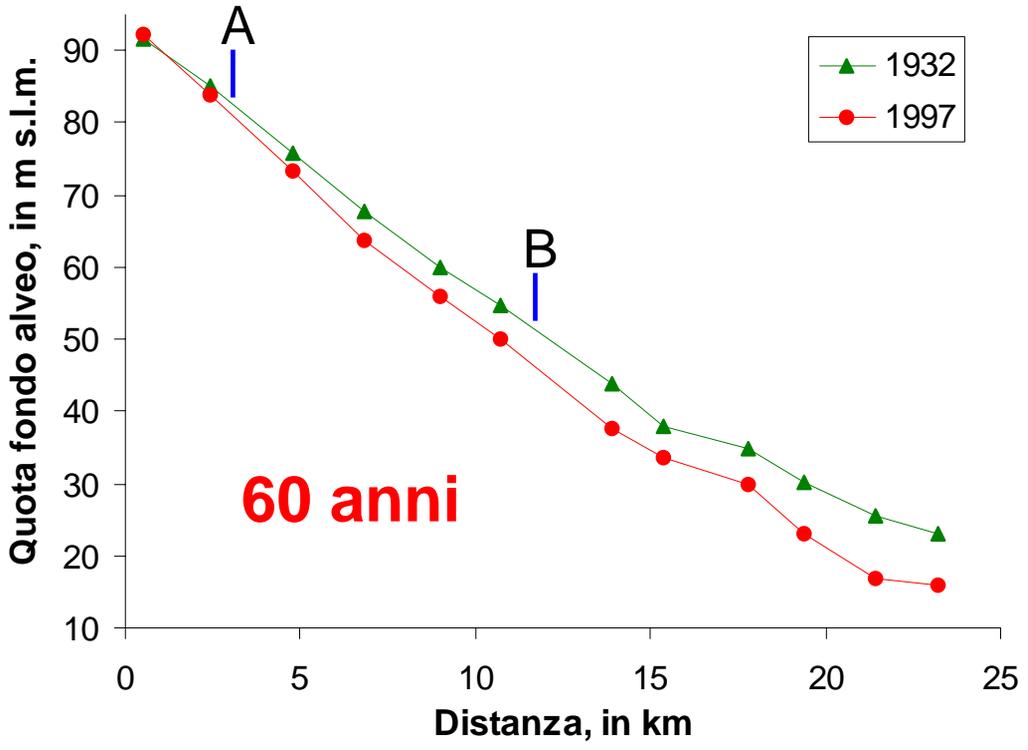
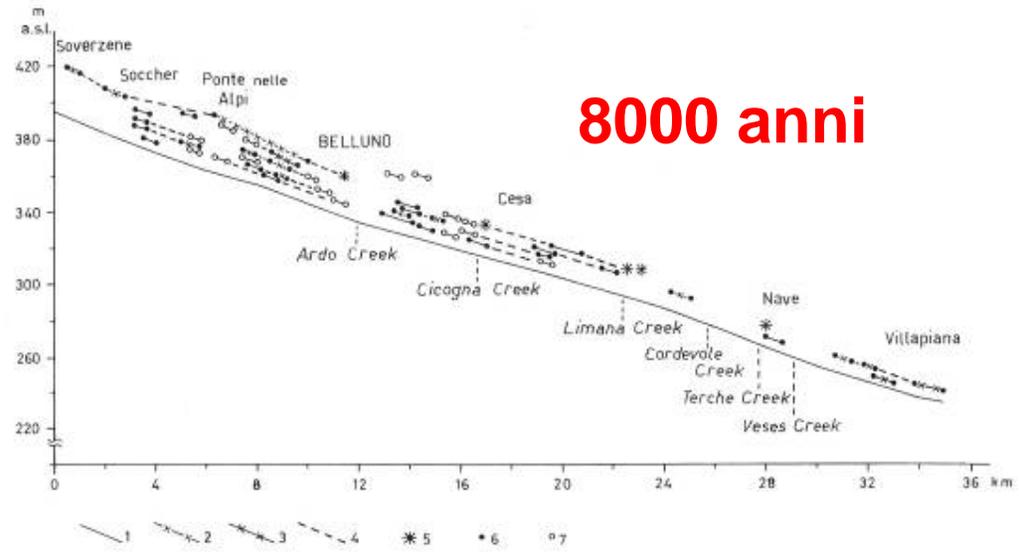


$$Q_s D \propto QS$$

PORTATA S. x DIAMETRO SEDIM.  $\propto$  PORTATA L. x PENDENZA

(da Lane, 1955)

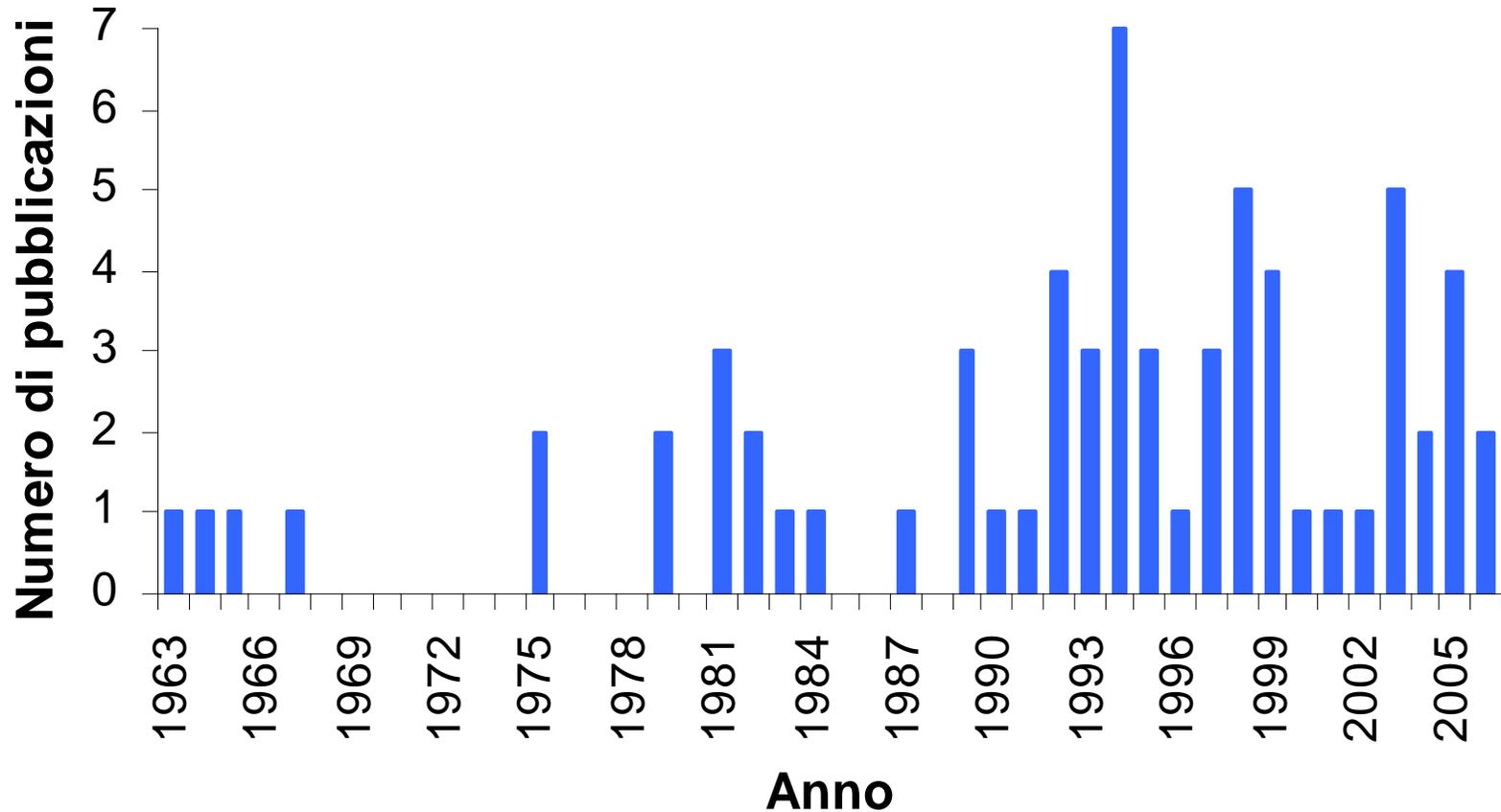
Quali sono le cause che hanno determinato dei processi (ad esempio incisione) tanto intensi ?



# INDICE

1. Variazioni morfologiche recenti ed attuali degli alvei
2. Cause delle variazioni morfologiche
3. Ricadute applicative: WFD e, più in generale, gestione dei corsi d'acqua

# Distribuzione temporale delle pubblicazioni riguardanti le variazioni morfologiche degli alvei in Italia

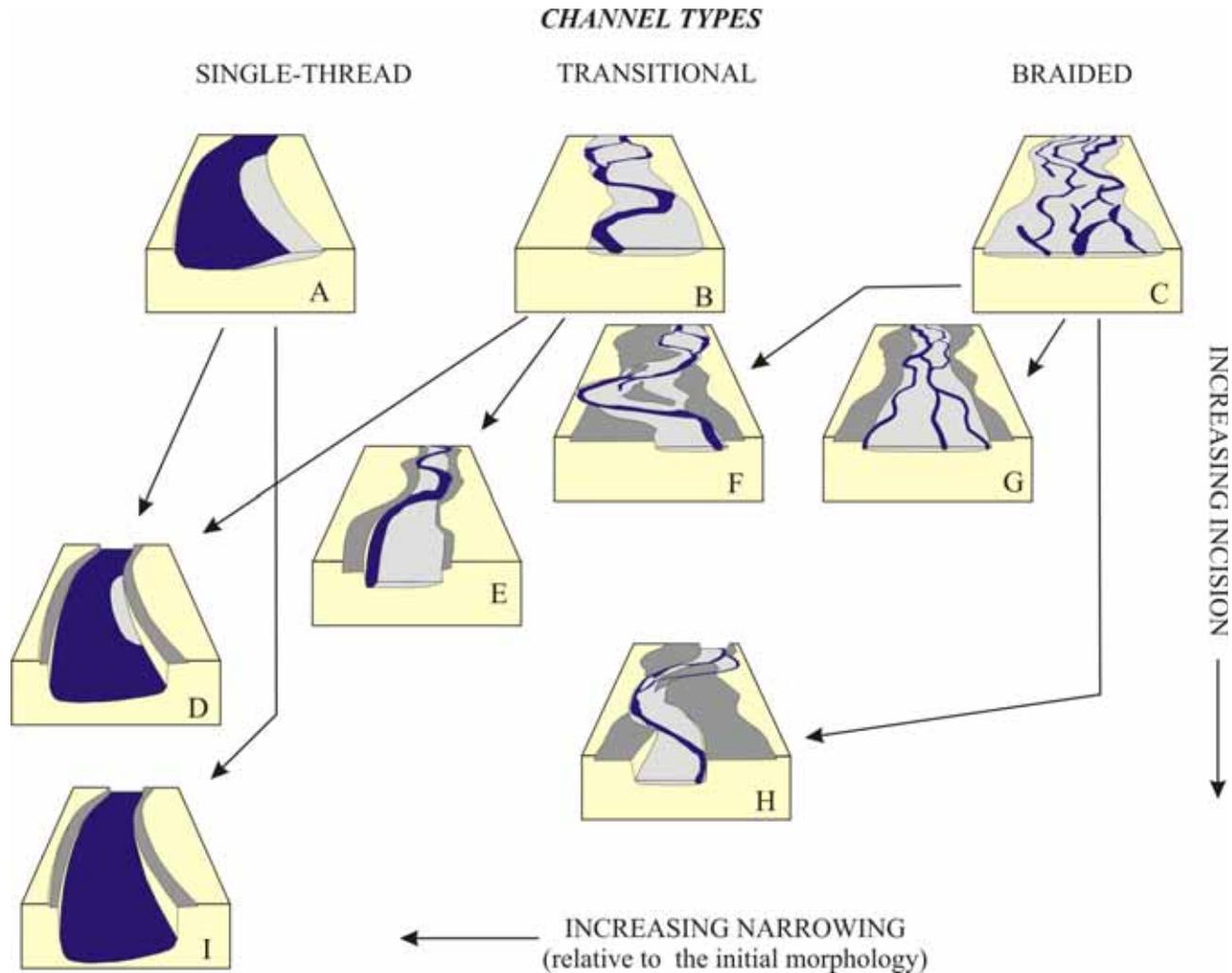


Primi studi negli anni '60 e '70, soprattutto in Emilia Romagna (es. Roveri, 1965; Pellegrini e Rossi, 1967)



Crollo di un ponte sul T. Crostolo (Emilia Romagna) in seguito ad un incisione dell'alveo di 8 m

# Schema di classificazione delle variazioni morfologiche nei fiumi italiani



# Quali aspetti era necessario approfondire ?

1. tendenze evolutive: ricostruzione delle traiettorie di evoluzione
2. cause: fattori antropici ? quali fattori antropici ?
3. metodologie d'indagine

## **Progetti di ricerca a carattere nazionale (PRIN) finanziati dal MIUR :**

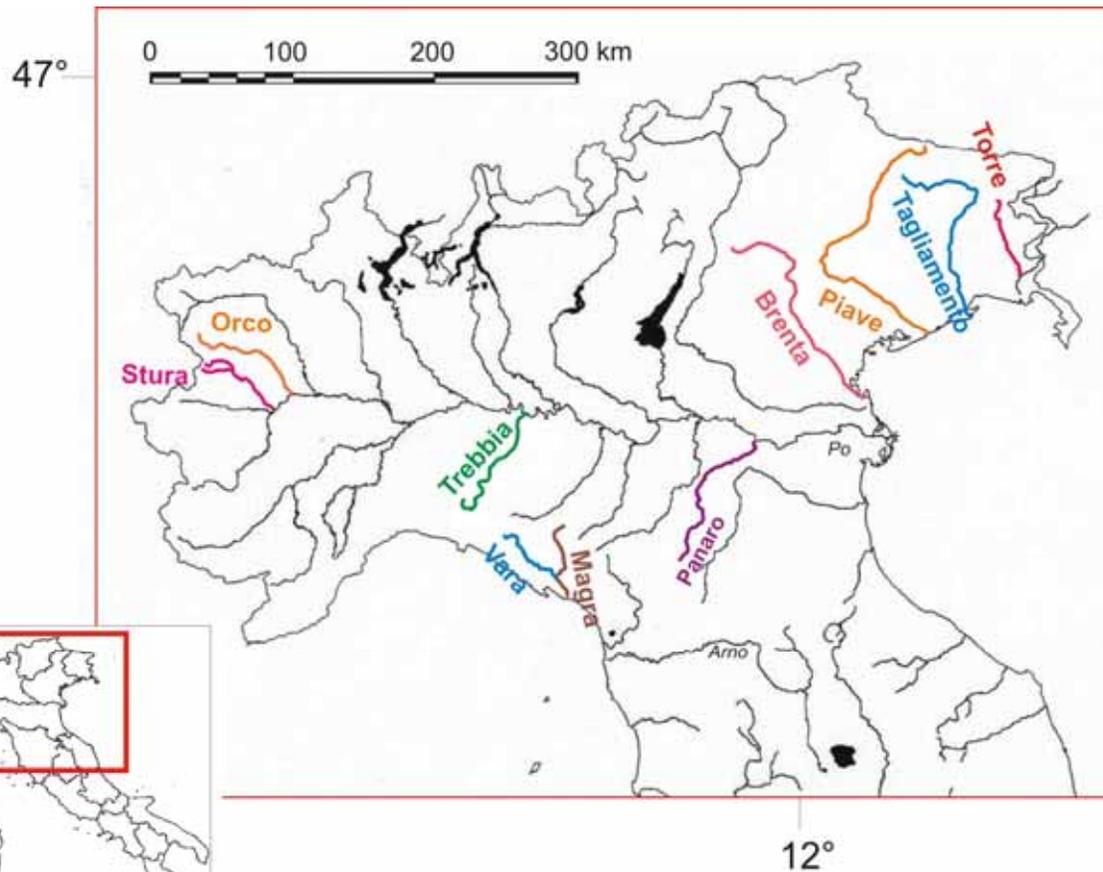
*“Dinamica recente ed attuale di alvei fluviali in Italia centro settentrionale: tendenze evolutive, cause ed implicazioni applicative” (2006-2007)*

*“Tendenza evolutiva attuale e possibile dinamica futura degli alvei fluviali in Italia centro-settentrionale” (2008-2010)*

## **Gruppi di ricerca:**

- Dip. di Geografia, Università di Padova (N. Surian)
- Dip. di Ingegneria civile e ambientale, Università di Firenze (M. Rinaldi)
- Dip. di Scienze della Terra, Università di Pavia (L. Pellegrini)
- C.N.R., Torino (G. Lollino, F. Maraga, O. Turitto)

# CASI DI STUDIO



15 corsi d'acqua

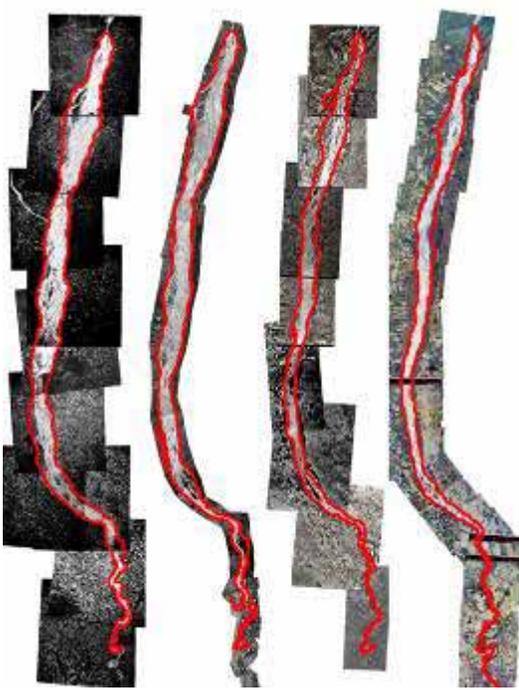
Bacino idrografico (km<sup>2</sup>): 570 – 3900

Lunghezza corso d'acqua (km): 65 - 220

Lunghezza tratto di studio (km): 10 - 50

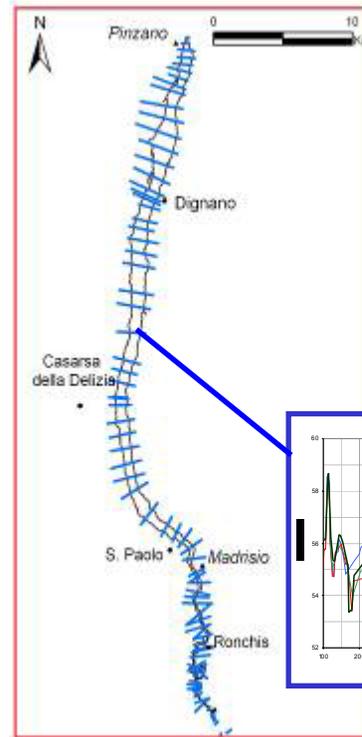
Materiale alveo: ghiaia

# METODOLOGIE D'INDAGINE

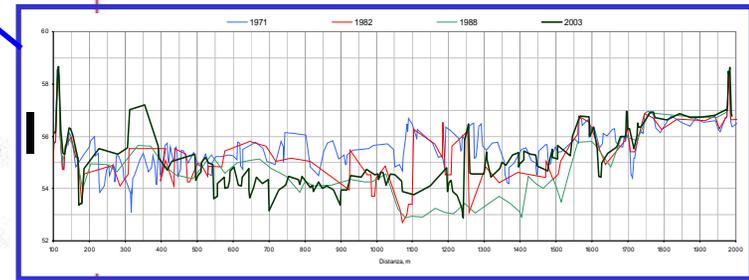


Cartografia storica e immagini telerilevate: analisi GIS

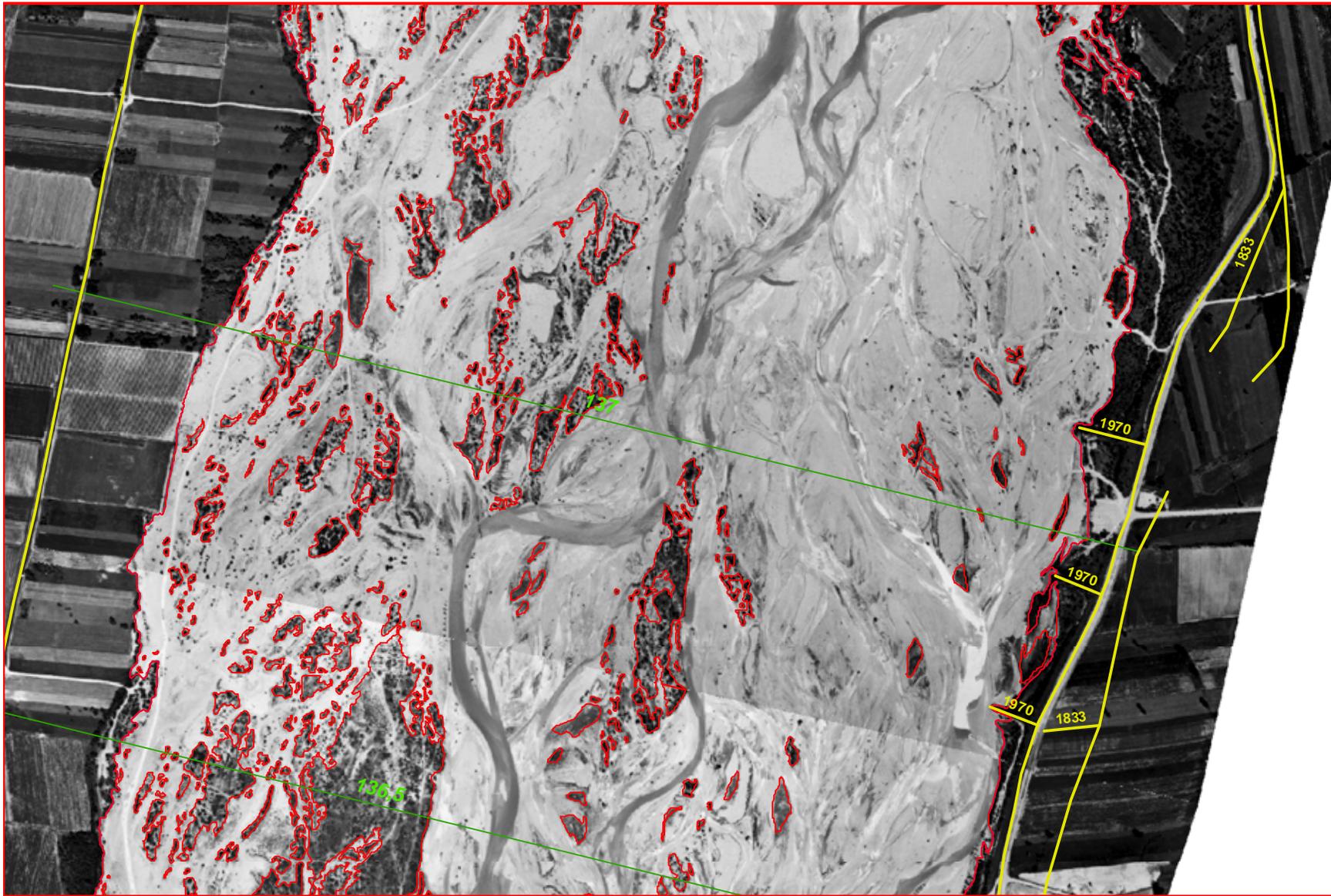
## Rilievi topografici



Rilevamento geomorfologico



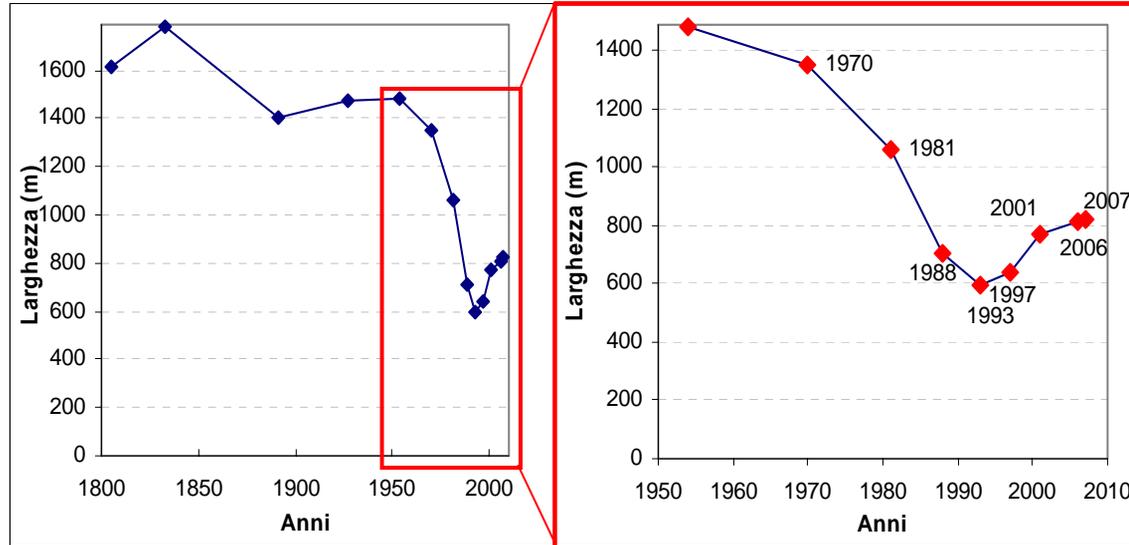
# TRATTO 137 – anno 1970





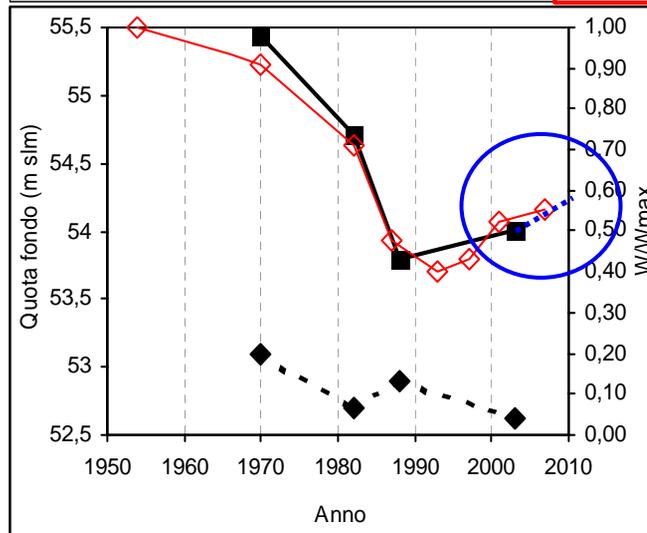
Morfologia	Braided
Larghezza media (2007)	821
Larghezza max ultimi 200 ann	1784 (1833)
Larghezza max ultimi 50 anni	1486 (1954)
Cartografia disponibile	1805, 1833, 1891, 1927, 1988
Foto aeree disponibili	1954, 1970, 1981, 1993, 1997, 2001, 2006, 2007
Totale (foto, cartografia)	5 + 8
Dati altimetrici disponibili	4 sezioni (1970, 1982, 1988, 2003)
Rilievo geomorfologico	02-mag-07

Variazioni larghezza	
rispetto al massimo '800 (m)	964 (54%)
rispetto al 1954 (m)	665 (45%)
rispetto al minimo IV fase (m)	224 (38%)
anno inizio IV fase	1993

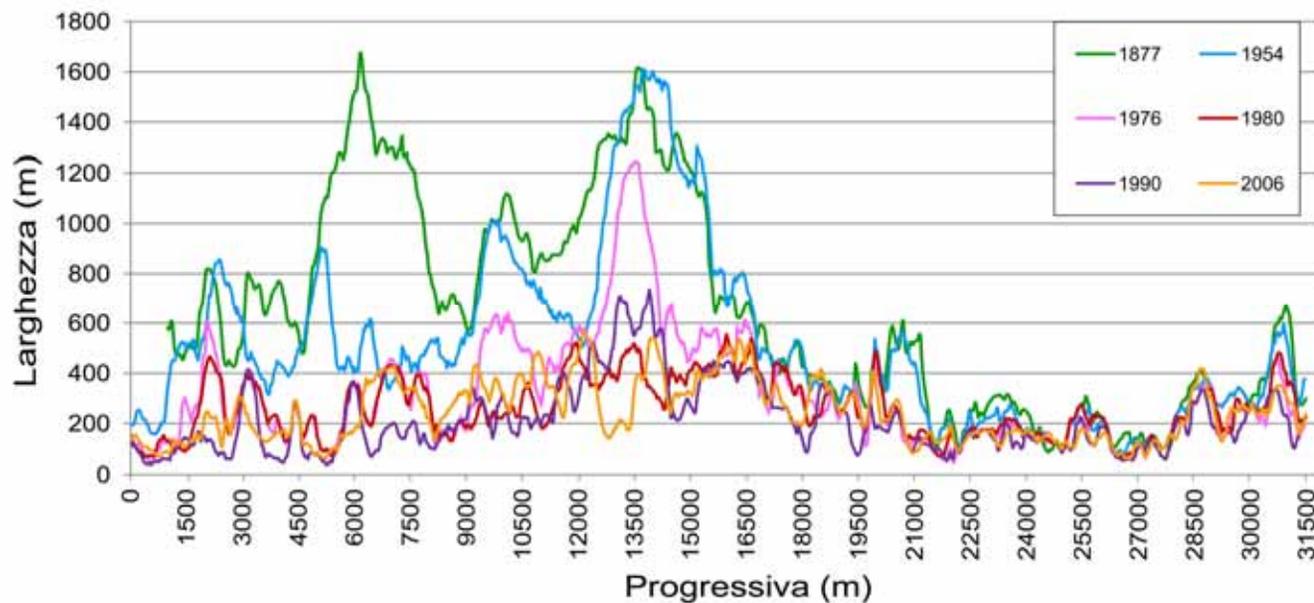
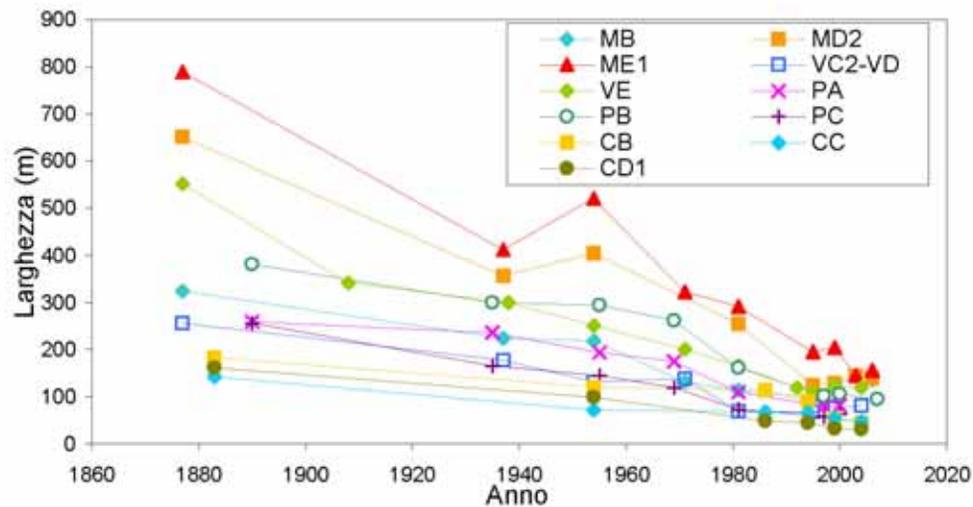


Variazioni altimetriche medio termine	
da profili (m)	-1,2
da rilievo (m)	-1,6

Variazioni altimetriche breve termine	
da rilievo	Dislivello non valutato. Tendenza: Eq./Sed.



# Esempi di variazione di larghezza dell'alveo





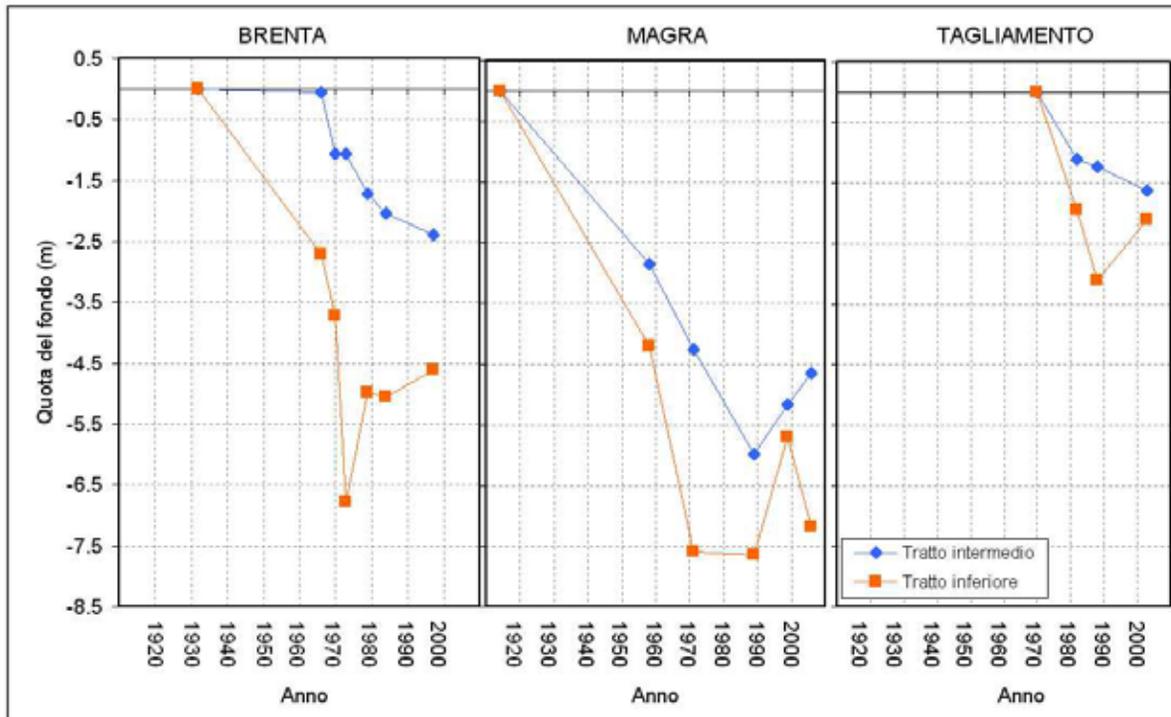




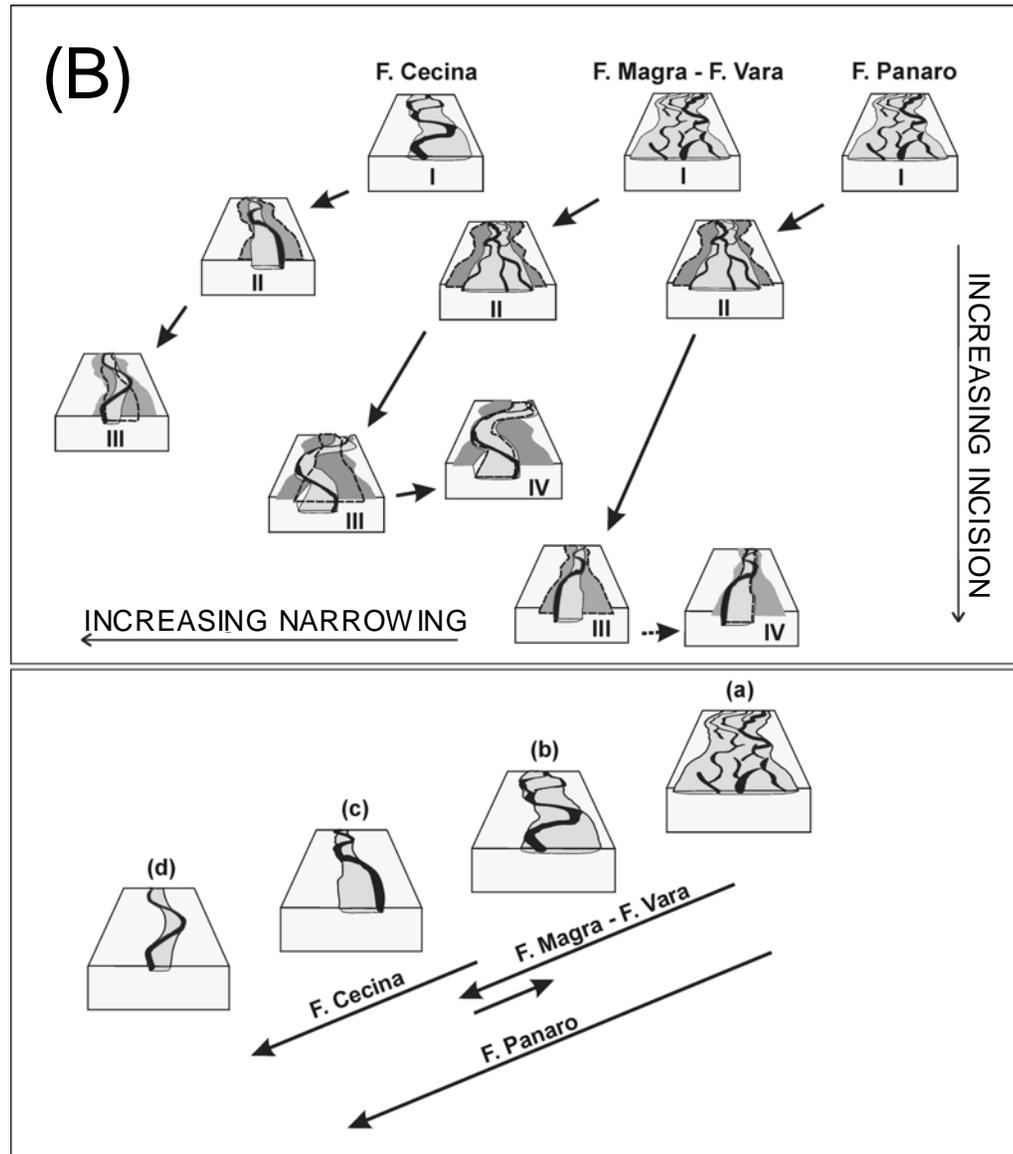
# VARIAZIONI ALTIMETRICHE

Tendenze evolutive da  
dati topografici

Misure ed osservazioni  
sul terreno

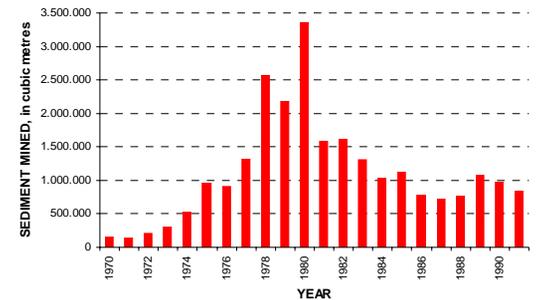
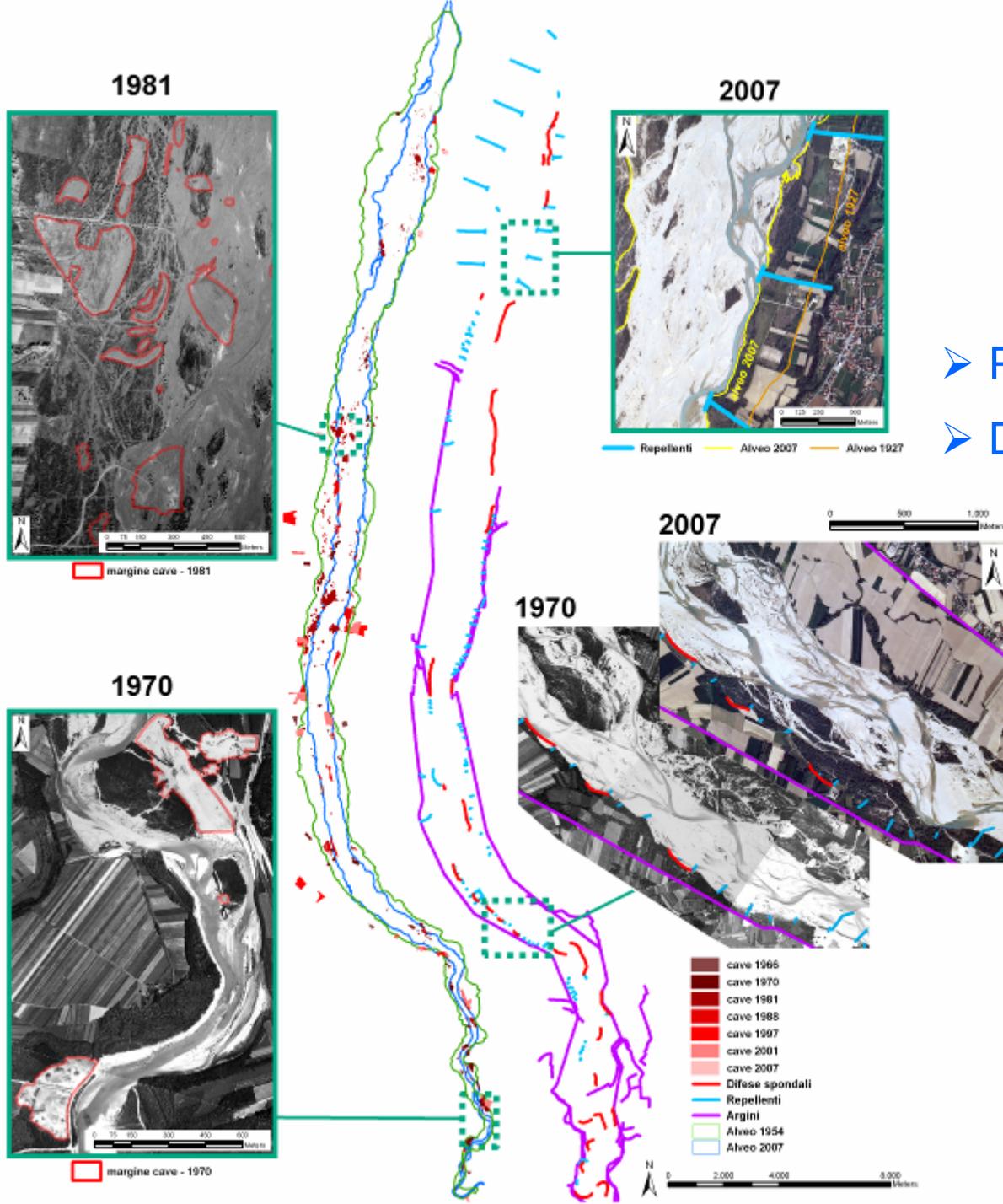


# Modello evolutivo dei fiumi Panaro, Magra e Cecina



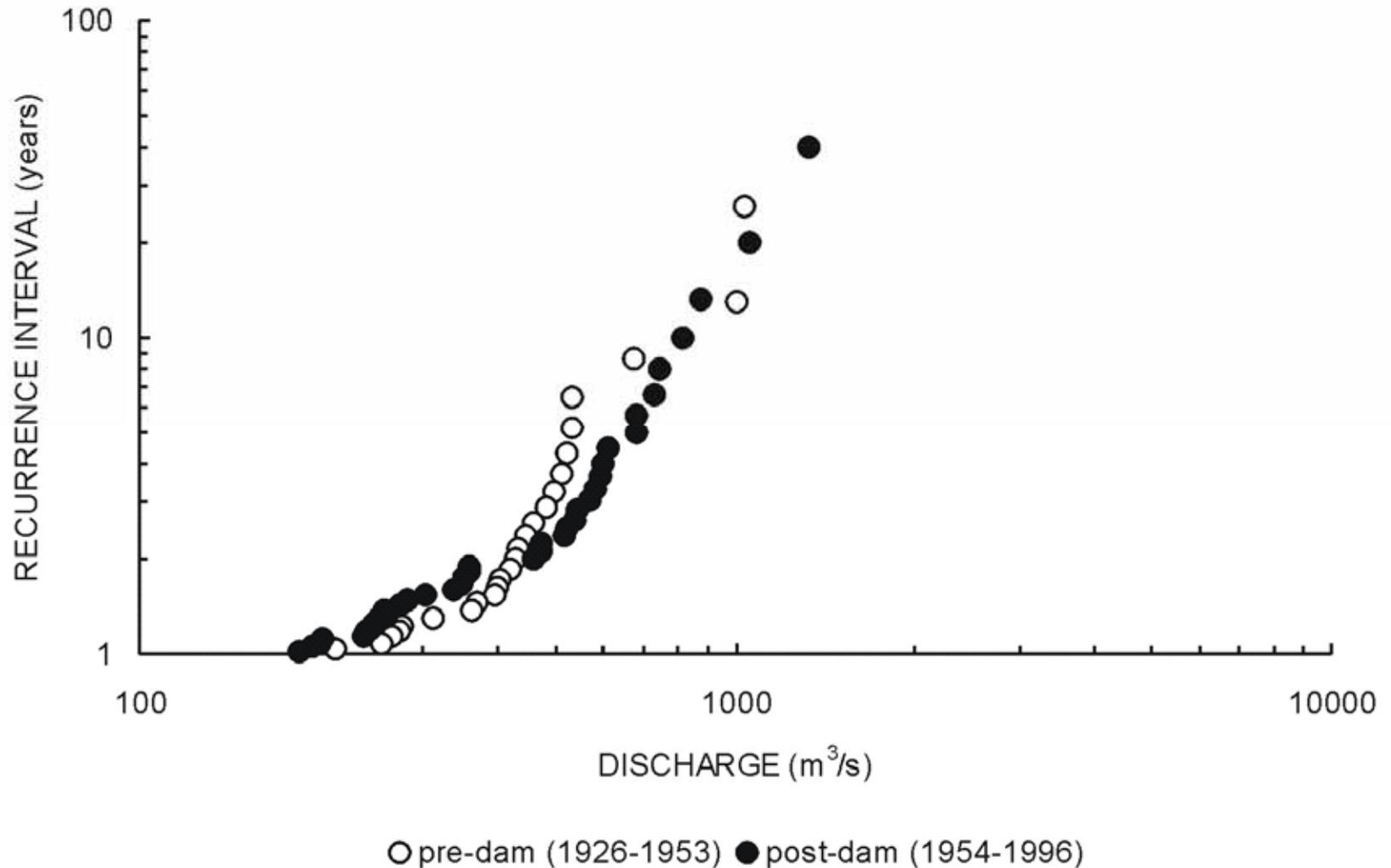
# CAUSE DELLE MODIFICAZIONI MORFOLOGICHE

- Prelievo di sedimenti in alveo
- Difese spondali

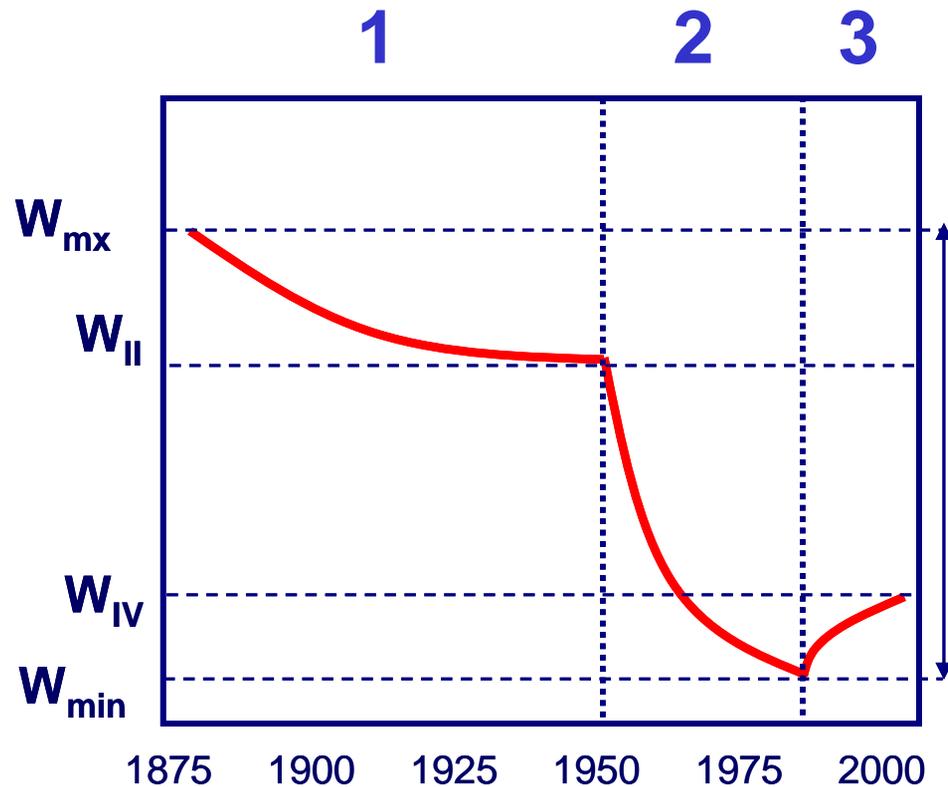


Sediment mining in the Tagliamento River

# Frequenza degli eventi di piena nel F. Brenta prima e dopo la costruzione della diga del Corlo



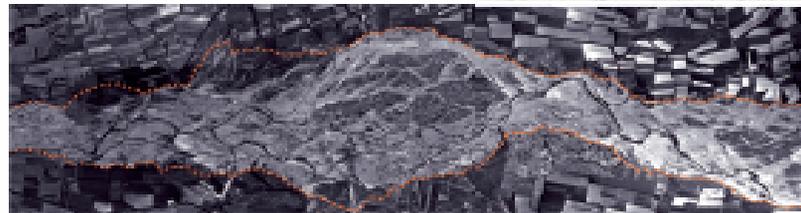
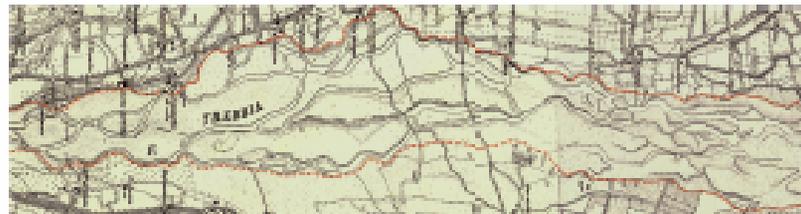
# CAUSE DELLE VARIAZIONI MORFOLOGICHE



**Fase 1**: riforestazione; sistemazioni idraulico-forestali; interventi di canalizzazione (argini, pennelli)

**Fase 2**: **escavazione di sedimenti**; dighe; riforestazione; sistemazioni idraulico-forestali; interventi di canalizzazione (argini, pennelli)

Linee guida  
per l'analisi geomorfologica  
degli alvei fluviali  
e delle loro tendenze evolutive



# Tendenze evolutive degli alvei e Direttiva Quadro Acque

## Considerazioni generali:

- seppure non è possibile definire uno stato di riferimento, queste tendenze evolutive ci indicano scostamenti, anche consistenti, da condizioni di maggiore naturalità;
- le variazioni hanno un serie di effetti negativi da un punto di vista ecologico (es. pianure inondabili che diventano superfici terrazzate)

## Metodo morfologico:

- il metodo per la valutazione dello stato attuale considera le variazioni, seppure in modo semplificato (entità delle variazioni e non tendenza evolutiva);
- il monitoraggio va invece nella direzione di comprensione delle tendenze evolutive attuali

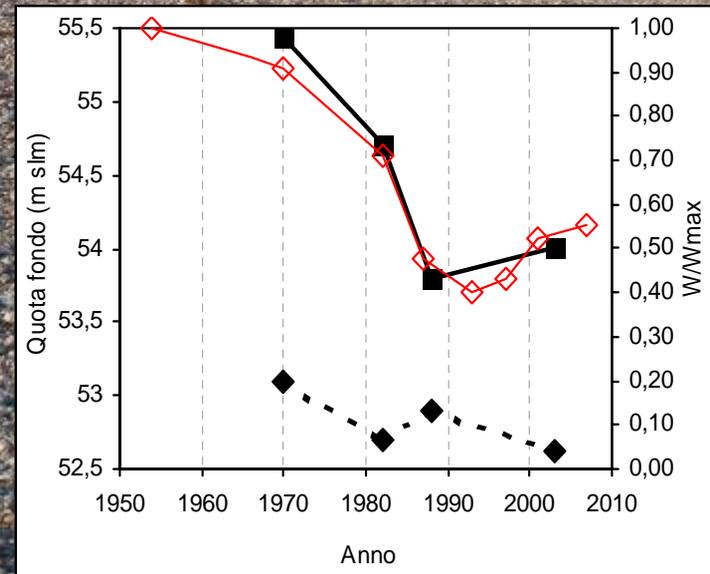
# GESTIONE DEI SEDIMENTI IN ALVEO (1/2)

Considerazioni sulla base delle tendenze evolutive:

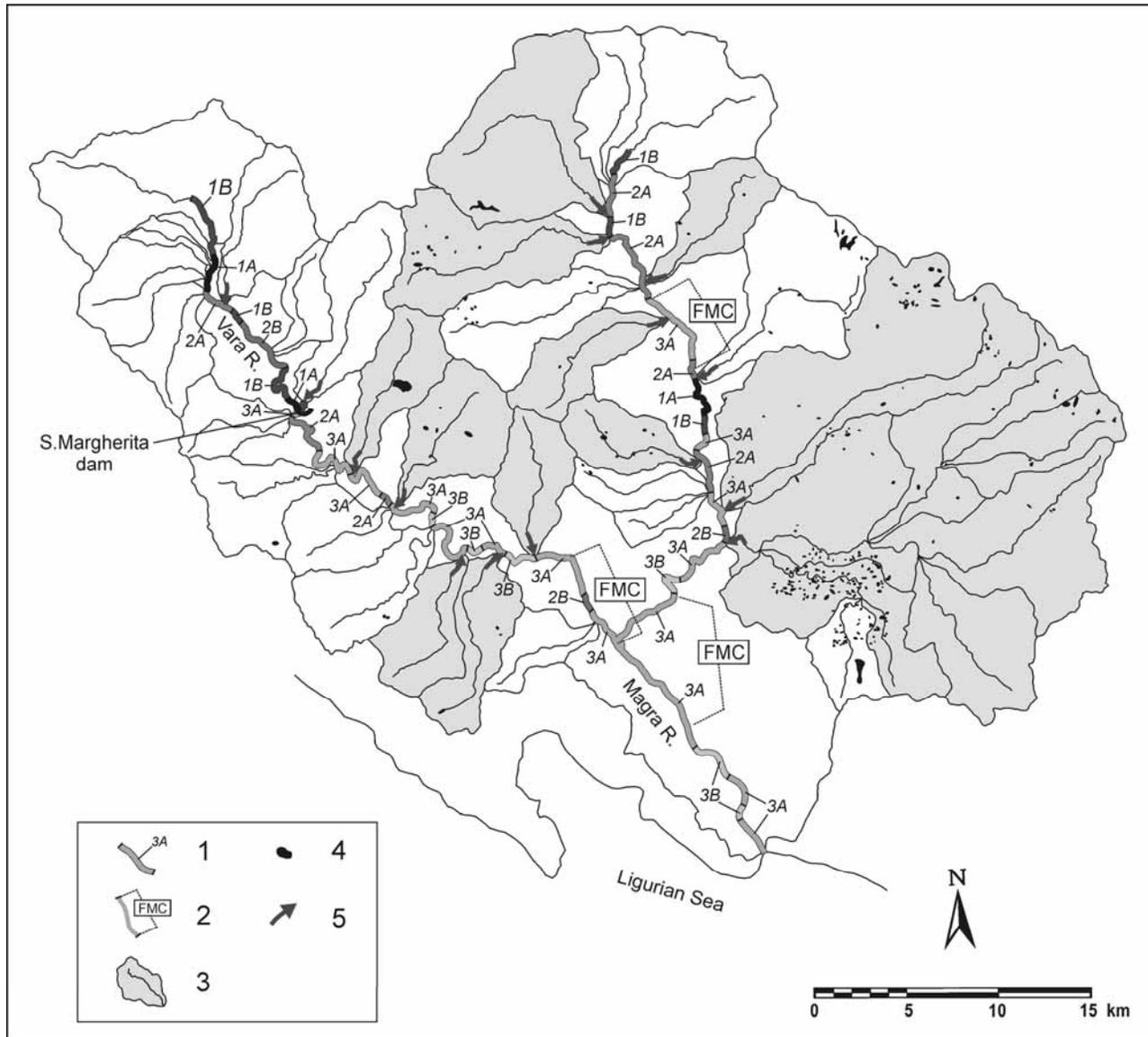
- Il prelievo può essere necessario se il tratto esaminato è in sedimentazione, non è necessario se in equilibrio o in incisione (sempre escludendo situazioni localizzate/puntuali)
- Il tratto su cui si vuole effettuare il prelievo deve però essere visto anche in un contesto più ampio, condizione di equilibrio/incisione/sedimentazione, dei tratti a monte e a valle di quello in esame (visione unitaria del sistema fluviale)

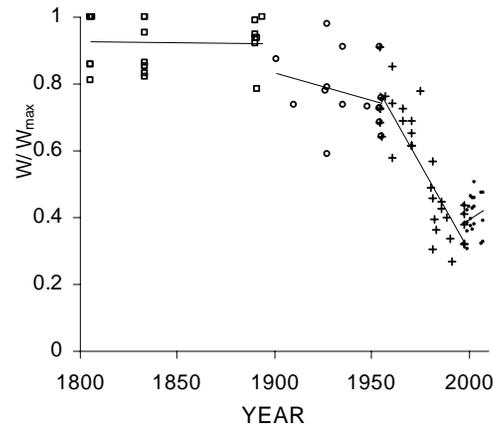
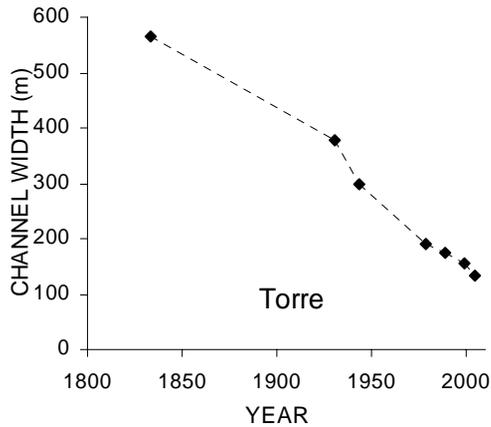
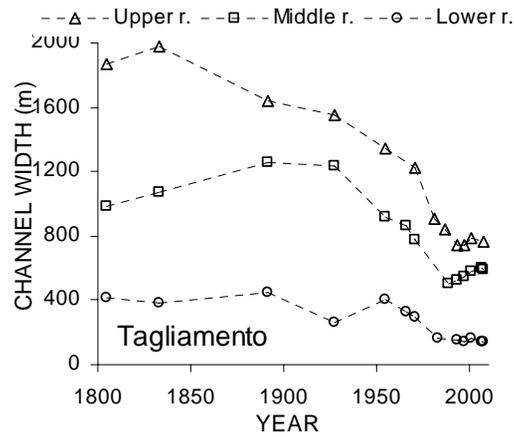
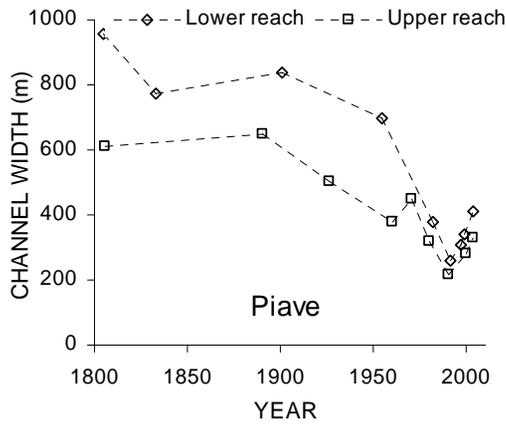
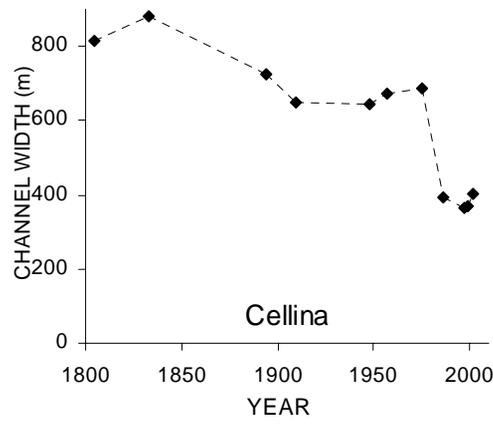
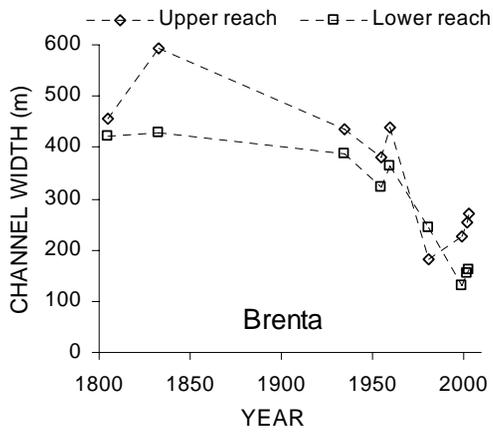
# GESTIONE DEI SEDIMENTI IN ALVEO (2/2)

Nonostante l'alveo ci appaia sovrabbondante di sedimenti, nel tratto esaminato c'è stato un generale abbassamento del fondo e solo negli ultimi anni c'è stata una sedimentazione (modesta e non generalizzata, ossia limitata ad alcuni tratti)



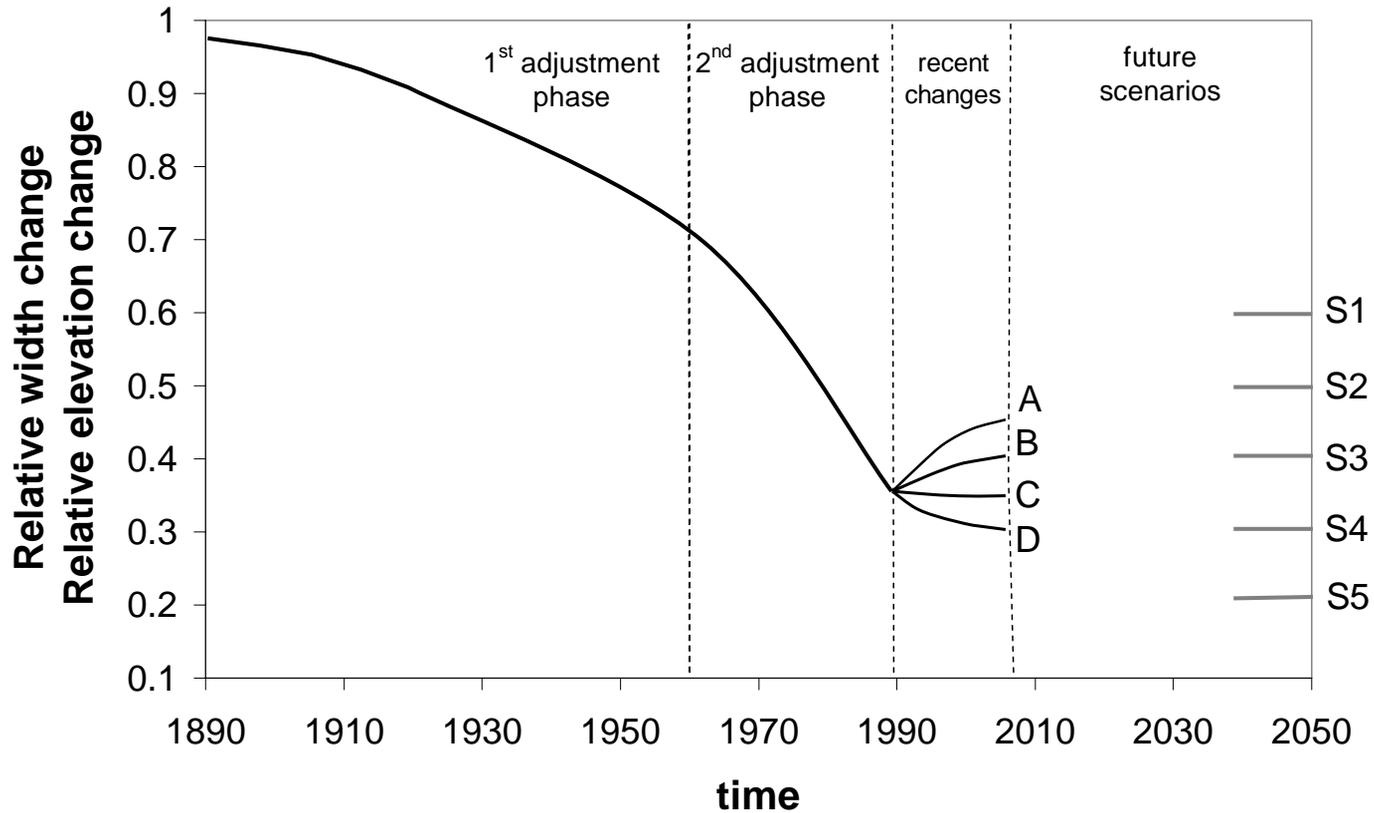
# Gestione dei sedimenti nel bacino del F. Magra





**Variazione della larghezza dell'alveo dei principali fiumi veneto-friulani negli ultimi 200 anni**

# Evoluzione recente degli alvei e possibili scenari futuri



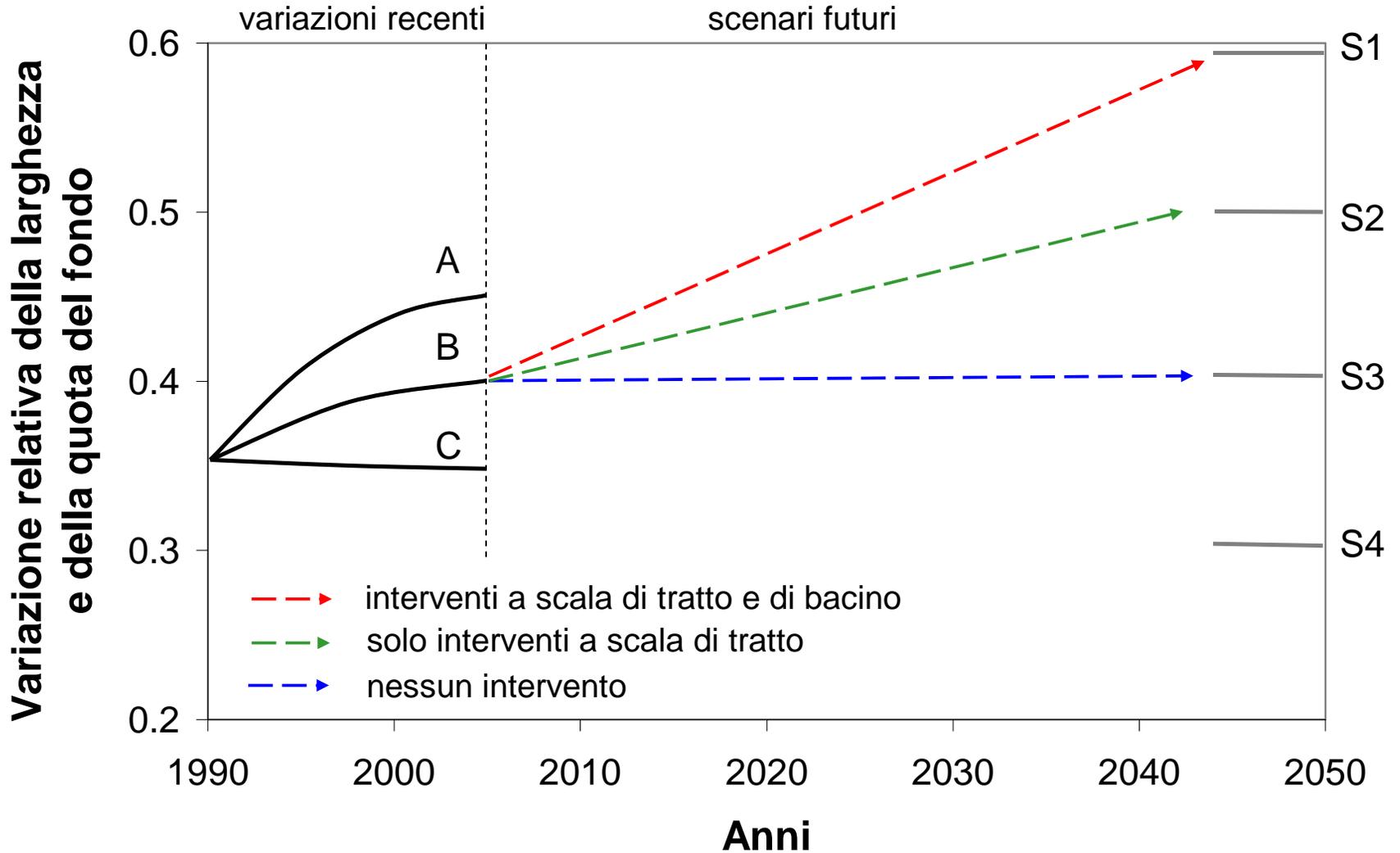
A, B, C, D: differente grado di recupero morfologico

Questione aperta: quale recupero, o comunque traiettoria di evoluzione, può essere ipotizzato per i prossimi 40-50 anni ?

Alcune ipotesi di base: a) assenza di variazioni rilevanti

nell'uso del suolo; b) assenza di eventi di piena eccezionali

# Scenari possibili sulla base di diverse strategie d'intervento



# CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

1. Le conoscenze sulle variazioni morfologiche e sulle tendenze evolutive dei fiumi italiani sono progredite in modo significativo nel corso degli ultimi anni
2. Importanza delle traiettorie di evoluzione
3. Ricadute applicative: a) le variazioni morfologiche concorrono a definire lo stato attuale di un corso d'acqua; b) gestione dei sedimenti; c) potenzialità e limiti di un intervento di riqualificazione (recupero morfologico)