

# **Correzione dei torrenti**

## **Vegetazione in alveo**

**Giancarlo Dalla Fontana**  
**Università di Padova**

**A.A. 2013/2014**

---

# Vegetazione e sicurezza idraulica



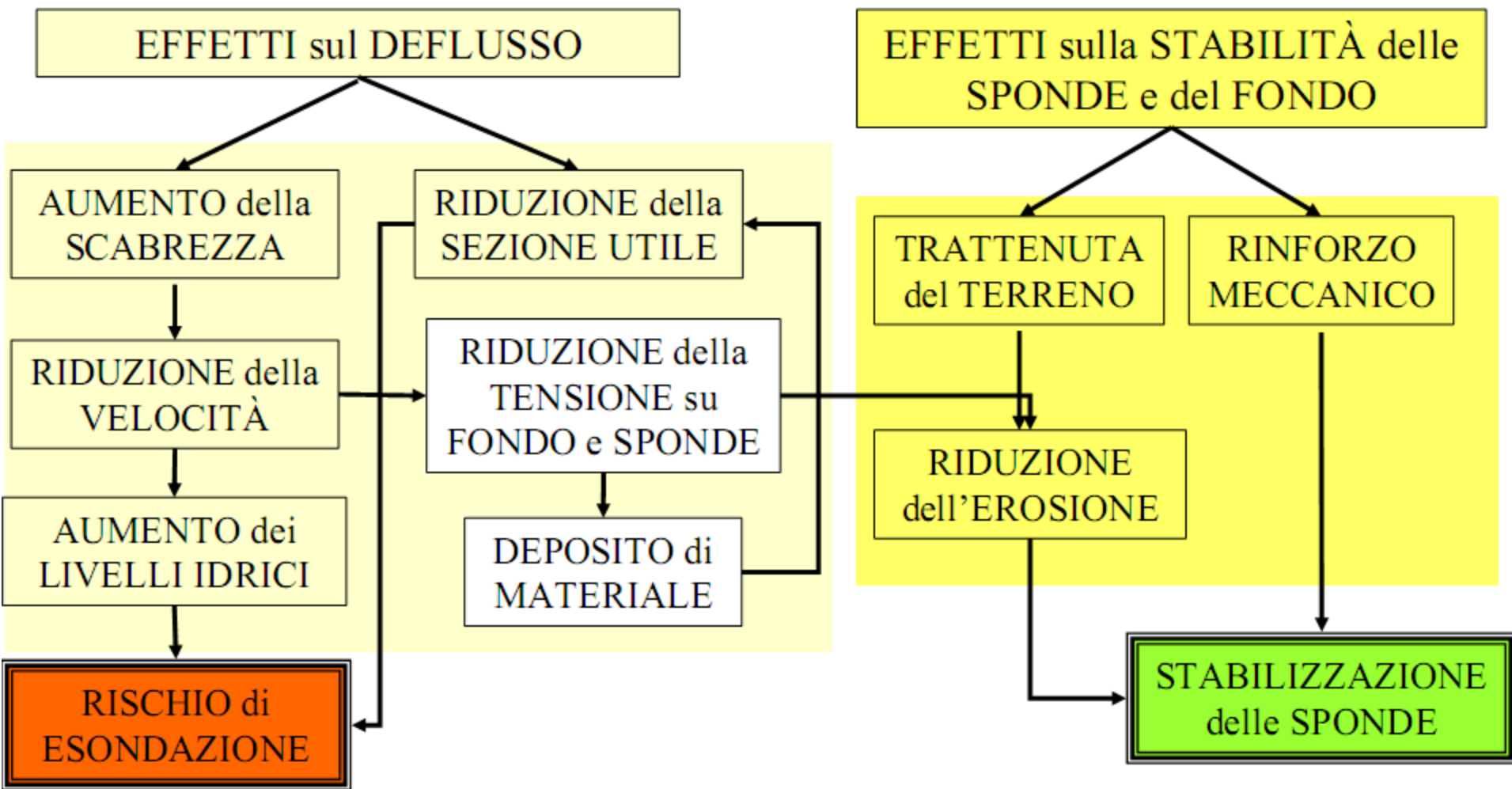
## Occlusione della sezione



La foto evidenzia gli effetti di una mancata manutenzione della sezione del corso d'acqua. La vegetazione insediata in alveo è cresciuta fino ad assumere portamento arboreo. Oltre ad una riduzione della sezione di deflusso è temibile l'asportazione e la fluitazione dei soggetti arborei con pericolo di ostruzione a valle in concomitanza con eventuali restringimenti (es. ponti)

Nel caso specifico in figura l'insediamento e della vegetazione in pieno alveo è dovuto al particolare regime idrologico del corso d'acqua. Si tratta infatti di un corso d'acqua carsico dove i deflussi sono presenti solo in occasione di piene significative. La vegetazione ha quindi modo di insediarsi anche nelle zone centrali dell'alveo che in altre circostanze sarebbero tenute sgombre dalla costante presenza della corrente. Una situazione simile può crearsi anche in presenza di un'alterazione del regime delle portate dovuto alla presenza di derivazioni a monte.

# Effetti della vegetazione



## Resistenze al moto

Tra i principali effetti della presenza della vegetazione in alveo riveste particolare importanza lo studio della resistenza offerta al moto della corrente. Per analizzare il problema è opportuno distinguere diverse tipologie di vegetazione per quanto attiene l'altezza e le caratteristiche di flessibilità.

### **ALVEI CON VEGETAZIONE ERBACEA**

Altezza limitata flessibilità elevata

### **ALVEI CON VEGETAZIONE ARBUSTIVA**

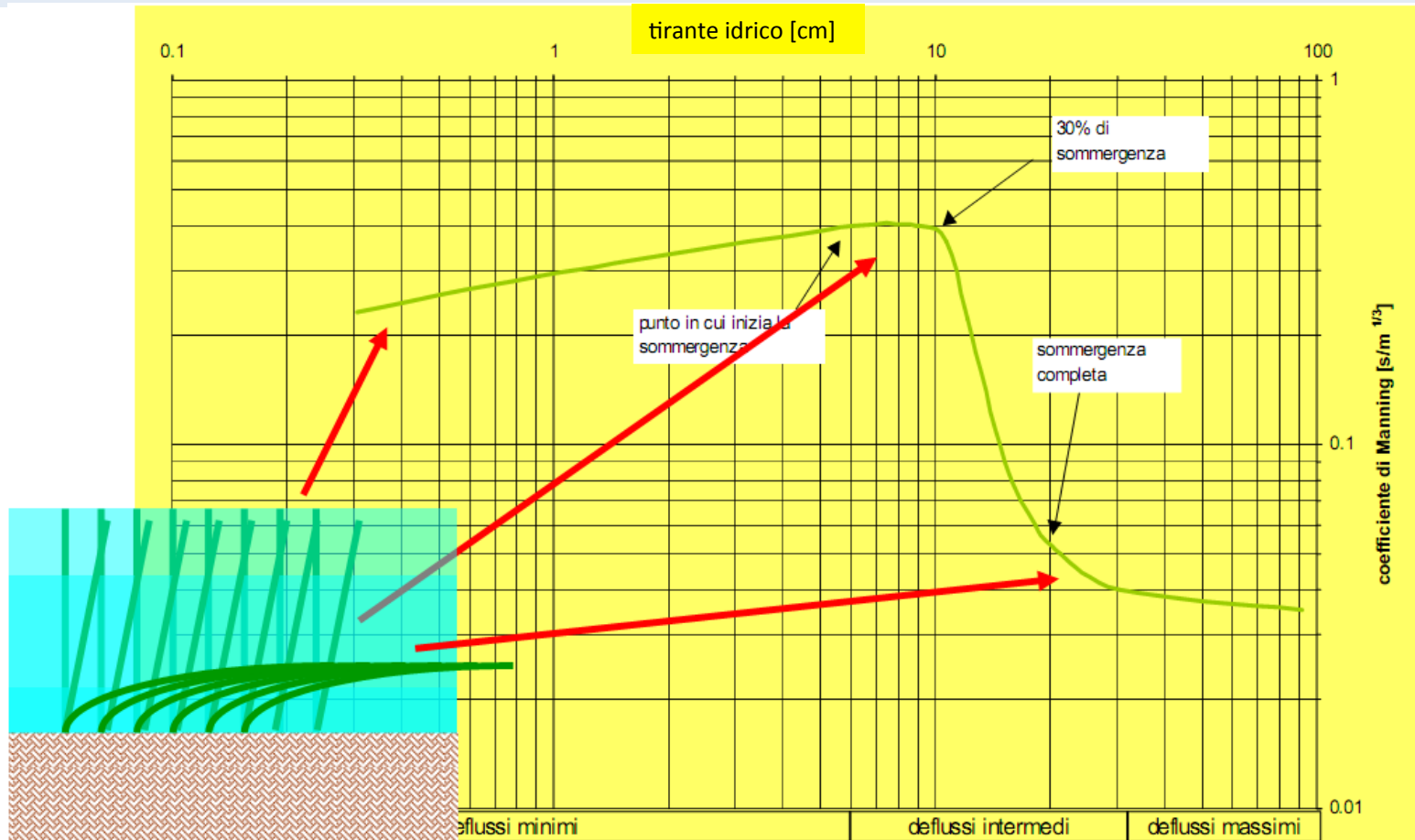
Altezza ed elasticità significative

### **ALVEI CON VEGETAZIONE ARBOREA**

Altezza elevata elasticità limitata

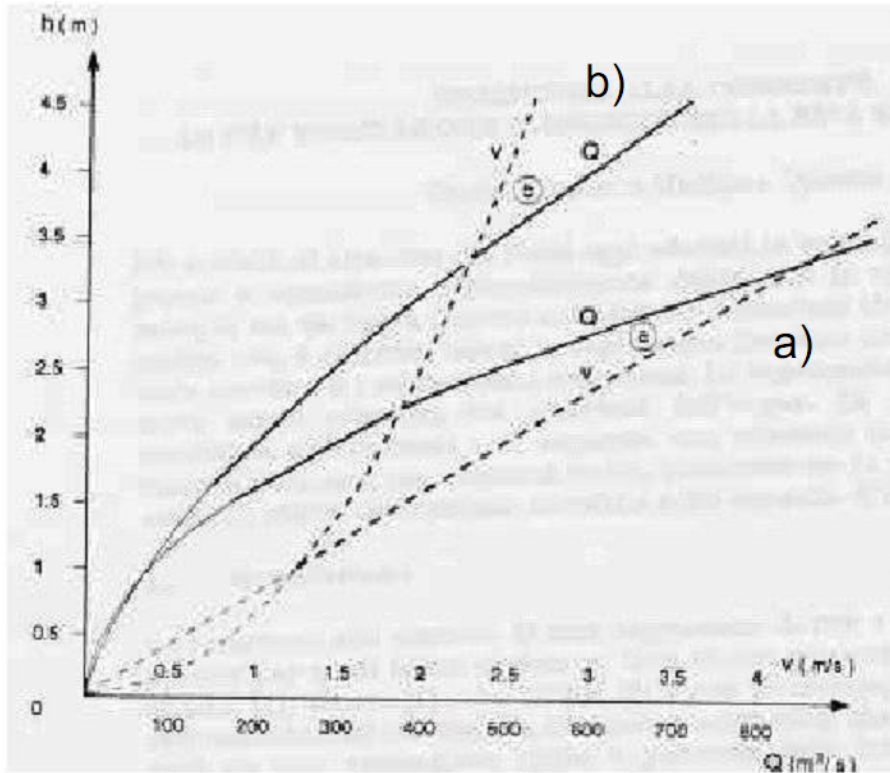
# Vegetazione erbacea

L'immagine evidenzia la diminuzione di resistenza (coeff. di Manning) in relazione alla sommergenza della vegetazione erbacea (elastica) determinata dall'aumento dei deflussi



vegetazione erbacea di media lunghezza (Bermuda grass) in un canale con pendenza del 5%

# Vegetazione arbustiva



a) Flessibile

b) rigida



Comportamento rigido

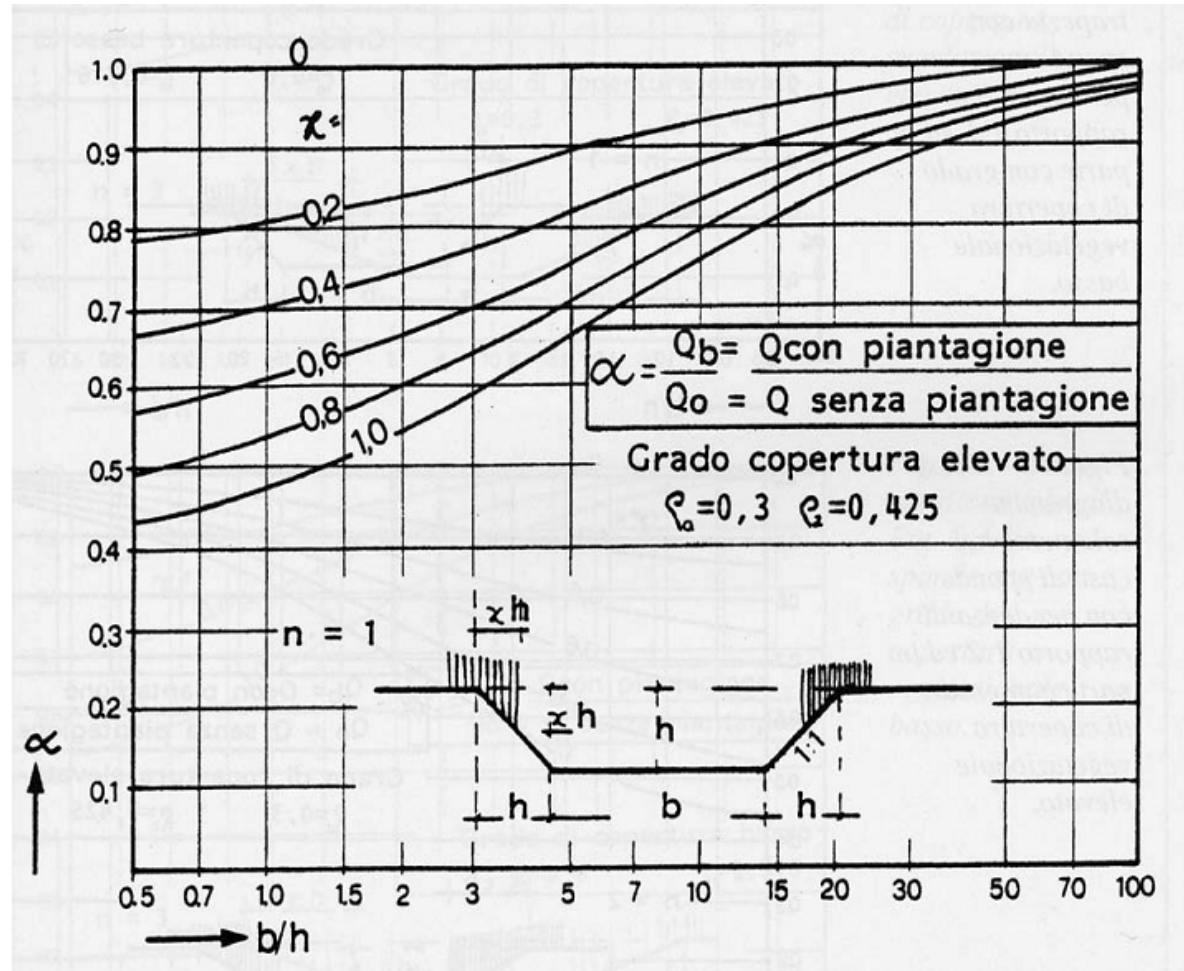
Comportamento elastico

Negli alvei con vegetazione flessibile il coefficiente di scabrezza diminuisce al crescere della velocità, la velocità media della corrente è quindi superiore a quella ottenuta considerando la vegetazione come elemento rigido. La portata massima che può transitare nella sezione è quindi superiore. Nell'esempio in figura a parità di tirante (es. 3m) la capacità di deflusso passa da 390 a 710  $\text{m}^3\text{s}^{-1}$ .

# Diagrammi di Kauch

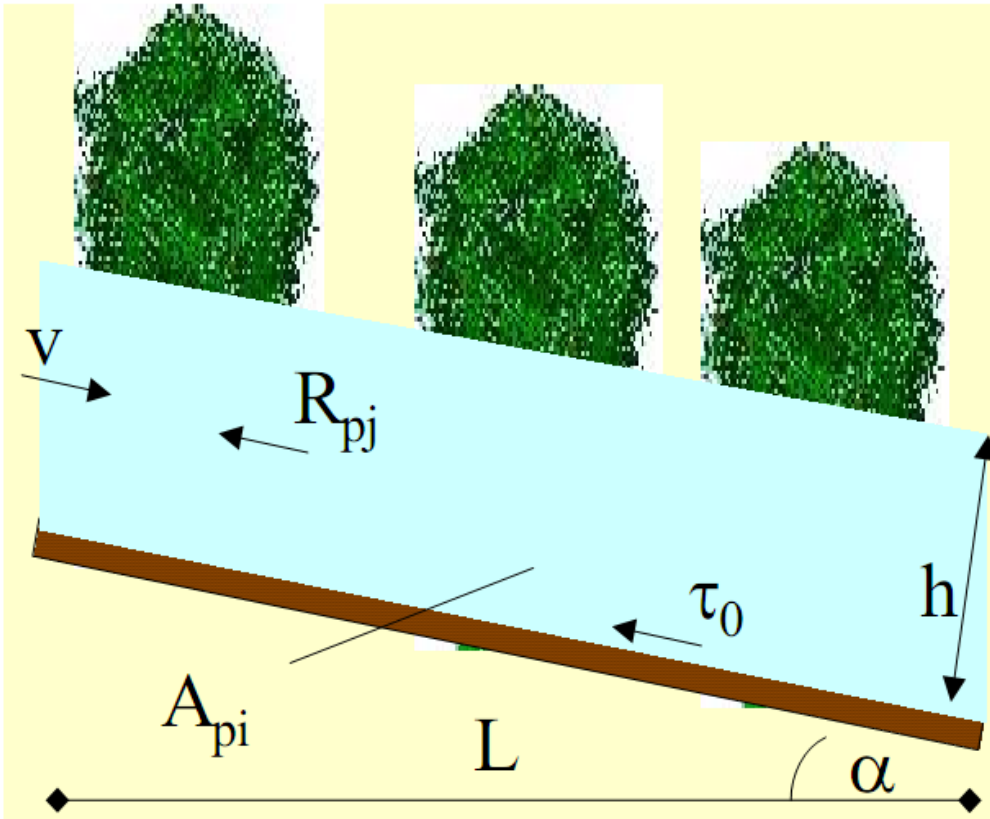
$$Q_{veg} = \alpha Q_{non\ veg}$$

I diagrammi proposti da Kauch esprimono la riduzione di portata dovuta alla vegetazione di assegnato grado di copertura in una sezione trapezia di prefissato valore della scarpa attraverso il coefficiente  $\alpha$  dipendente dal rapporto tra larghezza al fondo e tirante idrico ( $b/h$ ) e dal grado di occupazione delle sponde da parte della vegetazione.





# Vegetazione arborea



$$\gamma ALJ = \tau_0 PL + \sum_{i=1}^N R_{p_i}$$

$$R_{p_i} = \gamma \frac{v^2}{2g} C_R A_{p_i}$$

Nel caso di vegetazione arborea l'approccio utilizzato è quello di considerare la resistenza esercitata dalle piante come aggiuntiva a quella del contorno bagnato. La resistenza globale della vegetazione deriva dalla somma delle resistenze delle singole piante ( $R_{p_j}$ ). La resistenza della singola pianta è definita sulla base della relazione di resistenza dei corpi rigidi.  $C_R$  rappresenta il coefficiente di resistenza idrodinamica e  $A_{p_i}$  l'area basimetrica

## Vegetazione arborea in golena



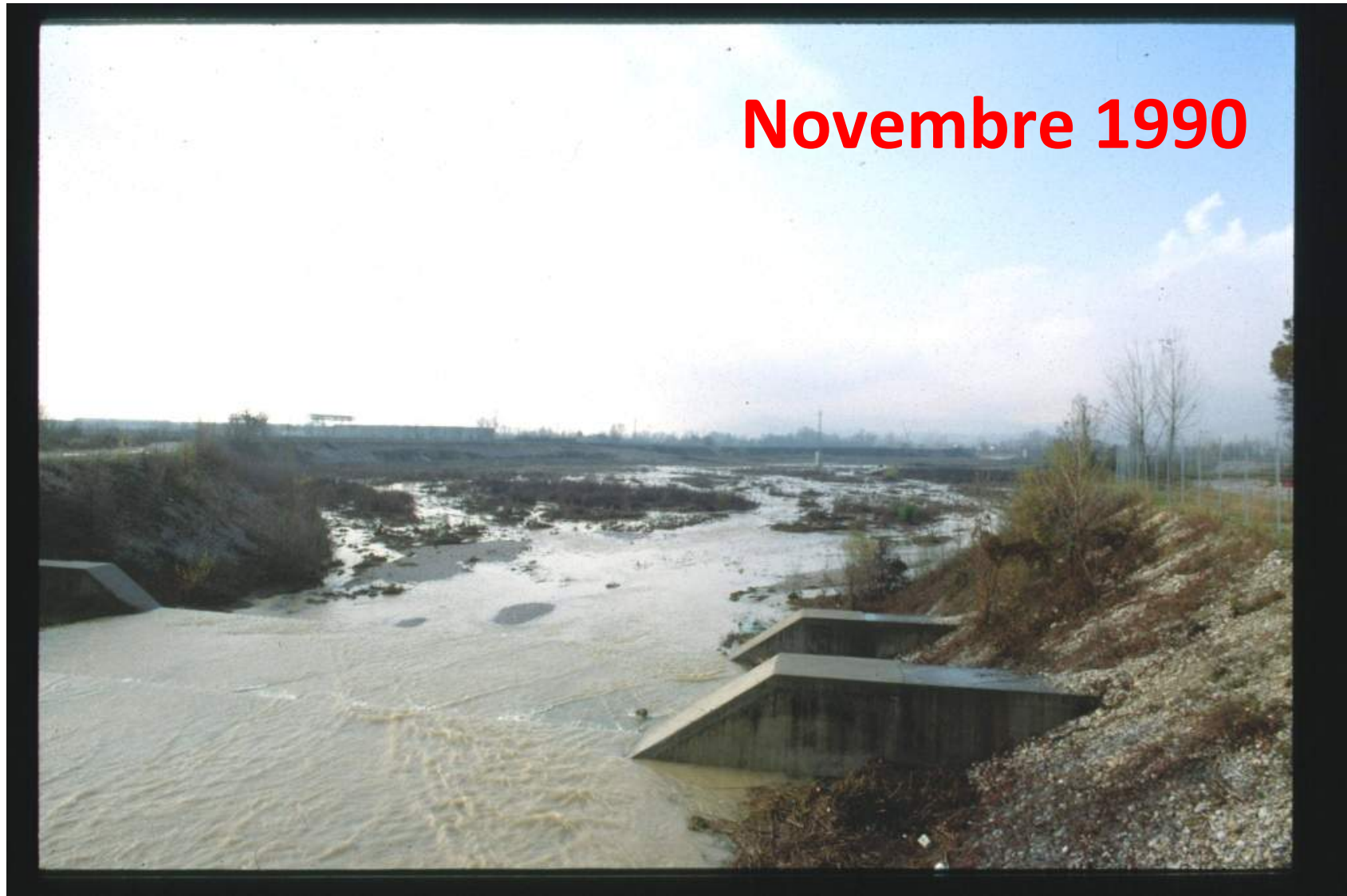
Esempio di golena occupata dalla presenza di vegetazione arborea. Tale presenza non è di per sé incompatibile, essa va tuttavia attentamente valutata sia in relazione alle resistenze al flusso che per quanto riguarda l'eventuale possibilità di asportazione in caso di piena

## Vegetazione arborea in golena



Esempio di gestione irrazionale della vegetazione rivierasca.

La piantagione di noce in sponda sinistra arriva fin sul ciglio della sponda in erosione. Una volta adulte le piante hanno ottime probabilità di essere scalzate al piede



Ingresso alla cassa di espansione del torrente Artugna (PN)

**Novembre 2000**



Ingresso alla cassa di espansione del torrente Artugna (PN)



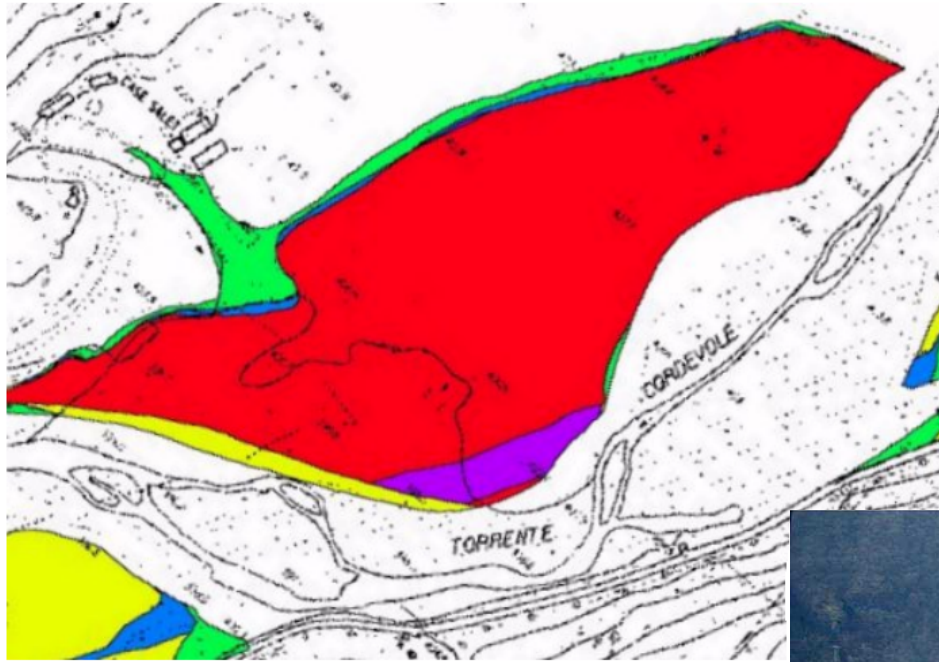
Uscita dalla cassa di espansione del torrente Artugna (PN)

**Novembre 2000**



Uscita dalla cassa di espansione del torrente Artugna (PN)

# Analisi della presenza storica della vegetazione



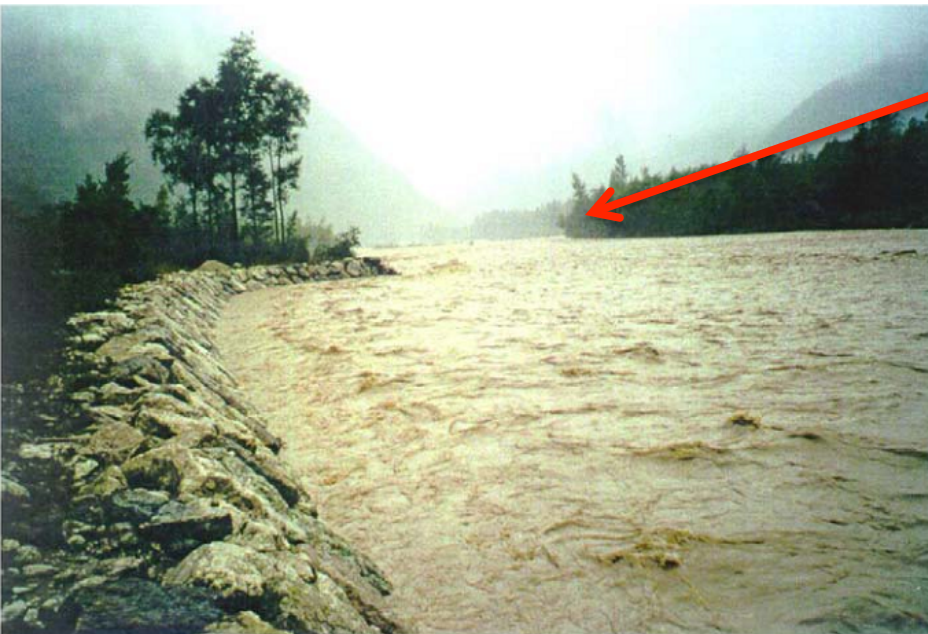
Carta della permanenza della vegetazione



La situazione reale



# Analisi della presenza storica della vegetazione



La corrente del corso d'acqua in piena lambisce pericolosamente un nucleo di vegetazione arborea

L'abete rosso scalzato per erosione al piede precipita in acqua e viene fluitato dalla corrente in piena. Si tratta di una presenza pericolosissima in grado di provocare ostruzioni in concomitanza con restringimenti della sezione, tipicamente tra le pile dei ponti



# Vegetazione: una presenza che va gestita

Dal Piano stralcio per la  
sicurezza idrogeologica Piave

a) nelle zone di espansione del medio corso dei fiumi (zone di transizione) le specie arboree non riducono significativamente la capacità d'invaso mentre rallentando la velocità della corrente favoriscono la difesa delle sponde dall'erosione, nonché la ricarica degli acquiferi sotterranei;

b) nelle zone golenali del basso corso le alberature non riducono significativamente né la capacità d'invaso né di deflusso, tantomeno nei tratti di foce ove è, invece, determinante l'influenza delle maree;

c) le sponde ricoperte da una seriazione vegetale controllata danno maggiore garanzia di stabilità.

Ne consegue che un corretto approccio al problema non è quello di procedere ad inutili devegetazioni quanto invece di procedere selettivamente avendo cura di eliminare le piante morte, ammalate, pericolanti, debolmente radicate, vecchie e gli schianti, favorendo l'instaurarsi di vegetazione che abbia caratteristiche di flessibilità, di resistenza alle sollecitazioni della corrente ed alle temporanee sommersioni, come ad esempio gli ontani ed i salici, generalmente utilizzati nelle difese radenti.

E' comunque necessario prevedere un periodico "trattamento" della vegetazione in modo da mantenere le fitocenosi ad un perenne stadio giovanile, con fusti flessibili e di piccolo diametro, evitando altresì tagli a raso e l'inserimento di specie dannose.

6. Se ritenuti necessari, gli interventi di manutenzione idraulica devono prevedere la eliminazione degli individui arborei dagli alvei attivi dei corsi d'acqua facenti parte del reticolo idrografico del fiume Piave, nonché nell'alveo attivo pluricursale compreso all'interno delle aree di cui all'art. 4.

7. I popolamenti arborei spontanei, nelle zone di espansione del medio corso del fiume, sono oggetto di disboscamenti selettivi qualora riducano significativamente le capacità di invaso o creino situazioni di pericolo, previo parere conforme vincolante delle autorità forestali competenti.

... in conclusione

Presenza di vegetazione e sicurezza idraulica.  
Sono compatibili ?

Si → a patto che la funzionalità idraulica delle sezioni sia stata pensata e progettata in presenza di vegetazione.

No → se la sezione era stata pensata sulla base dei soli criteri di massima efficienza idraulica escludendo la presenza della vegetazione.

In altre parole per gestire la vegetazione serve SPAZIO da ASSEGNARE al fiume e da SOTTRARRE ad altra destinazione d'uso.

Spesso l'insediamento della vegetazione in alveo o nelle aree di pertinenza è conseguenza di situazioni che derivano dall'alterazione del regime idrologico e della morfologia del corso d'acqua. In questi casi più che in altri si impone una gestione diretta della vegetazione attraverso interventi di manutenzione indirizzati a conseguire una presenza compatibile con la sicurezza idraulica.