

WORKSHOP

28 NOVEMBRE 2019



CASTIGLION F.NO AR

PALAZZO COMUNALE, VIA MUNICIPIO 12



Unità di Ricerca WaVe
Water and Vegetation



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



**Sezione
Ingegneria Agraria Forestale e dei Biosistemi
s.s.d.
Idraulica agraria e Sistemazioni Idraulico-Forestali**



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DAGRI
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
E TECNOLOGIE AGRARIE,
ALIMENTARI, AMBIENTALI E FORESTALI

**VEGETAZIONE E RISCHIO
IDRAULICO: VERSO UNA
GESTIONE NATURALISTICA
DEL CORSO D'ACQUA**
Ing. Prof. Federico Preti, UNIFI

INTRODUZIONE

**Conoscenza (parametrizzazione)
vegetazione in alveo => interesse per:**

- **sicurezza idraulica**
- **stabilità plano-altimetrica (alveo e sponde)**
- **riqualificazione e manutenzione degli ecosistemi fluviali**
- **progettazione di opere vive e loro evoluzione temporale**
- **corretta gestione delle fasce ripariali**
- **riduzione dei costi degli interventi di taglio**
- **recupero di risorse dalla biomassa.**



**Tutela e gestione degli ambienti fluviali,
serie atti e studi n° 8, WWF Italia,**

Roma, 1991

Gestione della vegetazione ripariale dei corsi d'acqua naturali e dei canali di bonifica

Descrizione del Corso: Il corso mira a fornire le principali competenze che un tecnico dovrebbe possedere per approcciarsi al tema della vegetazione ripariale con consapevolezza e competenza. La suddivisione in moduli permette di trattare con sufficiente grado di approfondimento le molteplici problematiche presenti nella scelta dei criteri gestionali più adatti, conciliando gli aspetti più prettamente idraulici con quelli altrettanto importanti e spesso molto più complessi legati alla tutela e valorizzazione degli ecosistemi fluviali. I contenuti del corso sono ideati con la finalità di fornire tutti gli strumenti necessari a pianificare, progettare e dirigere interventi sostenibili secondo una logica multiobiettivo, a definire le priorità di intervento, a minimizzare gli impatti negativi laddove il taglio venga riconosciuto come un intervento inevitabile.

CFU: 12

Direttore del Corso: Prof. Federico Preti

Sede del Corso: Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) - Via San Bonaventura, 13 - Firenze

Durata delle attività didattiche: 72 ore

Periodo di svolgimento del Corso: da febbraio 2020 a giugno 2020

Decreto istitutivo: ([pdf](#))

[Istruzioni e modulistica](#)

Scadenza iscrizione: 20 gennaio 2020

Il corso non sarà attivato qualora le iscrizioni siano inferiori a 15

Quota di iscrizione: € 1.000

Quota di iscrizione ridotta per laureati iscritti entro il 28° anno di età: € 750



REGIONE TOSCANA

Settore Tutela e
Valorizzazione Delle
Risorse Ambientali

VEGETAZIONE RIPARIALE Volume 1

conoscenze e tecniche per corsi d'acqua naturali e canali di bonifica



VERSIONE: BOZZA
REVISIONE: 3

COLLANA FIUMI E TERRITORIO

<http://www.regione.toscana.it/-/vegetazione-ripariale-conoscenze-e-tecniche-per-corsi-d-acqua-e-canali-di-bonifica>



Università degli Studi di Firenze

CORSO DI AGGIORNAMENTO
PROFESSIONALE

INGEGNERIA NATURALISTICA E MANUTENZIONE DEL TERRITORIO

A.A. 2010/2011

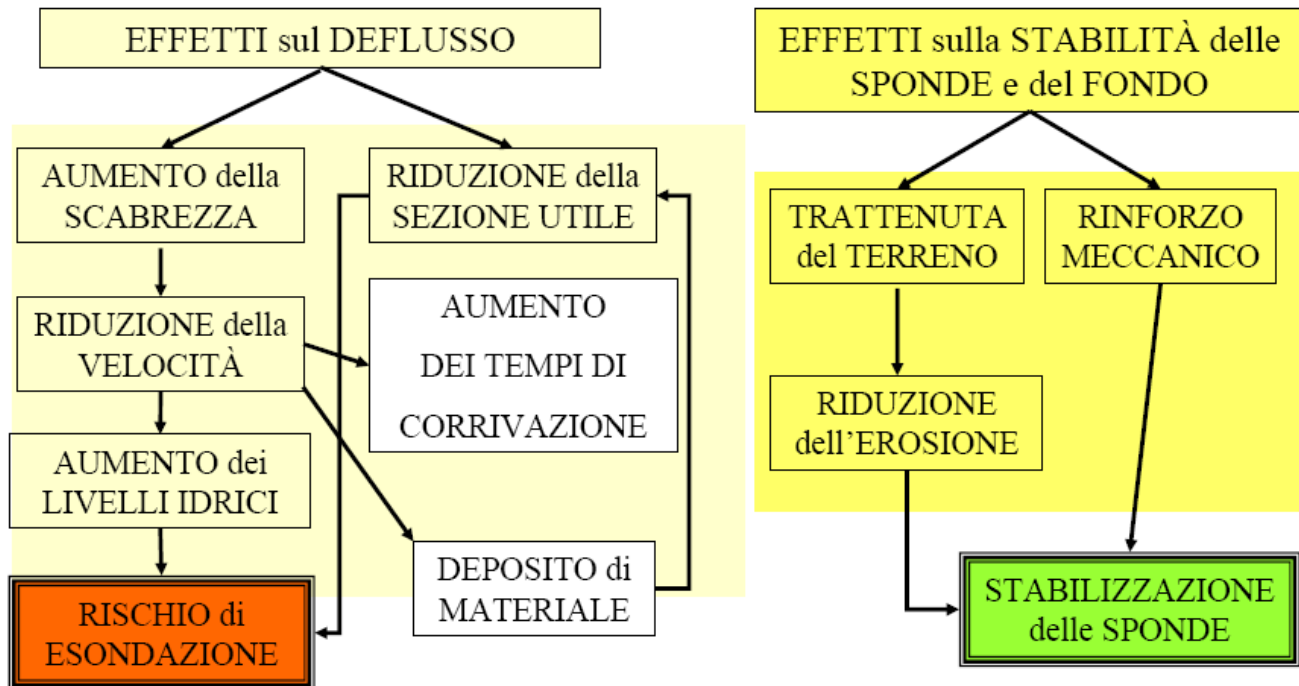
ISTITUZIONE ED OBIETTIVI FORMATIVI:

È istituito presso l'Università degli Studi di Firenze, per l'anno accademico 2010/2011, il Corso di aggiornamento professionale in "Ingegneria naturalistica e manutenzione del territorio" con Decreto n. 47070 (660) e Decreto n. 53120 (844) 2010.

Il Corso è diretto dal Prof. ing. Federico Preti.

Il Corso intende fornire agli studenti gli elementi conoscitivi e gli approfondimenti necessari per l'applicazione delle Sistemazioni Idraulico-Forestali anche con tecniche di Ingegneria Naturalistica e/o nell'ambito della riqualificazione del territorio.

DUE DINAMICHE CHE INTERAGISCONO



Velocità media della corrente

$V = V$ (scabrezza, raggio idraulico – livello, pendenza)

Tensione tangenziale o sforzo di trascinamento

$\tau = \tau$ (pendenza, raggio idraulico – livello idrico) $\propto V^2$

Portata

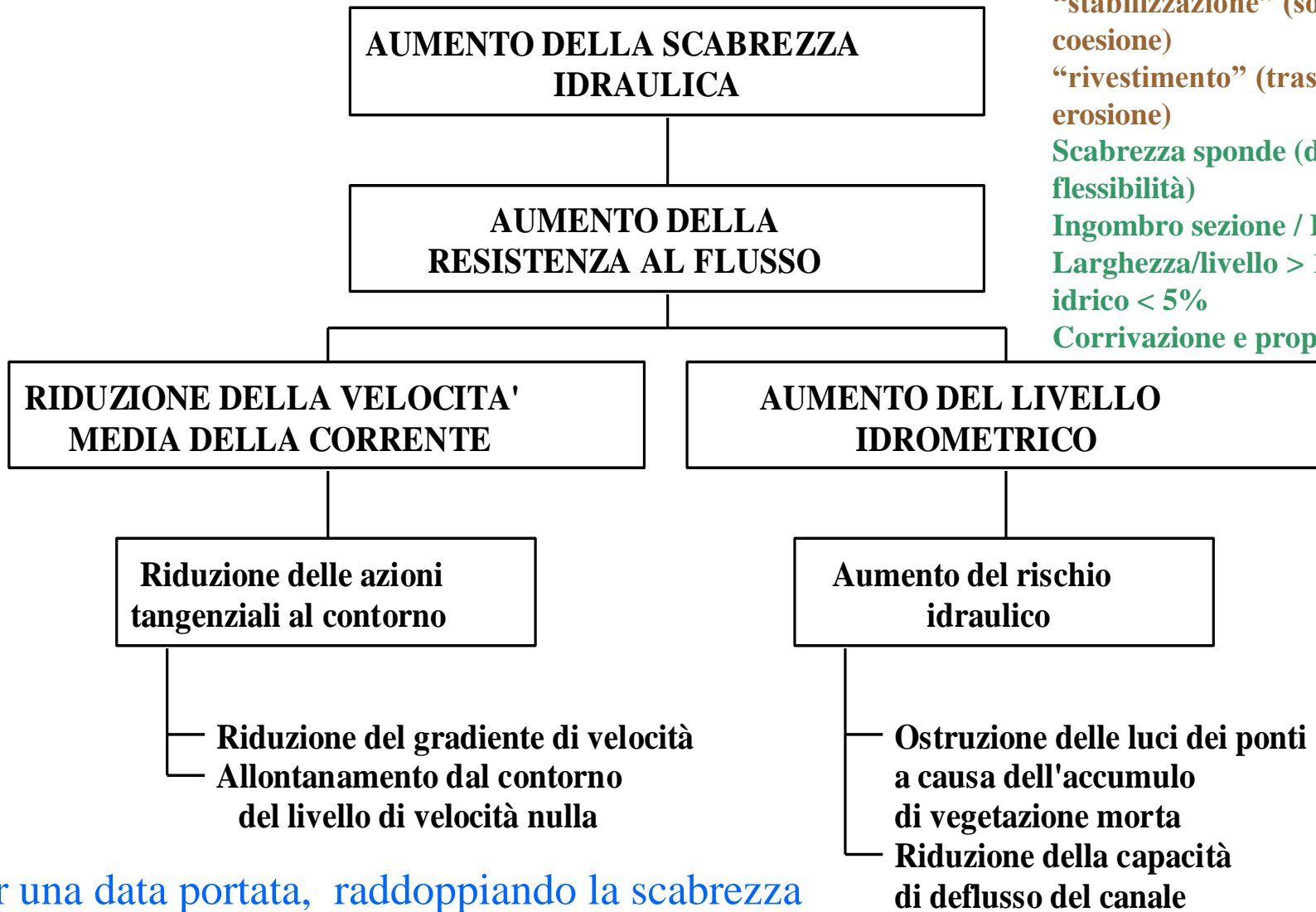
$Q = V * \text{sezione idrica} = Q$ (ic, Area del bacino)

ic = pioggia critica netta (perdite di afflusso, tempo di corrivazione, tempo di ritorno)

Casi di studio: Marta, Greve, Ripopolo, Arno, Ombrone Pt, Viareggio e Massaciuccoli (reticolo di «gestione»)

EFFETTI DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE SULLA CORRENTE

“Altri” effetti vegetazione in alveo
“consolidamento” e/o
“stabilizzazione” (sostegno e coesione)
“rivestimento” (trascinamento e erosione)
Scabrezza sponde (densità e flessibilità)
Ingombro sezione / Piante isolate
Larghezza/livello > 10 : sovralzo idrico < 5%
Corrivazione e propagazione



Per una data portata, raddoppiando la scabrezza (cfr. Tab. 4) si ha un incremento di livello idrico del 50% e una riduzione della velocità del 34%.



La gestione «tradizionale»:

- La realizzazione dei canali di bonifica ha avuto lo scopo di **umentare le superfici agricole** (smaltendo acque in eccesso da terreni sotto il livello del mare)
- La progettazione veniva effettuata considerando uno scenario di assenza della vegetazione, massimizzando la capacità di smaltimento (n di Manning 0.02-0.03) anche per:

- 1) ridurre al minimo i volumi di terra movimentati
- 2) portare al massimo la superficie coltivabile



Necessità: riduzione del

$$\text{Rischio} = \text{Pericolosità} \times \text{Vulnerabilità} \times \text{Valore esposto}$$

$$= \text{Pericolosità} \times \text{Danno potenziale}$$

Controindicazioni:

- Riduzione della funzionalità ecologica e paesaggistica del canale
- Risospensione dei sedimenti accumulati (peggioramento qualità acqua, ma controllo infestanti alloctone-esotiche)
- Destabilizzazione delle sponde
- Aumento della temperatura dell'acqua
- Costi

TRATTAMENTI A SCOPO IDRAULICO: NON SOLO SCABREZZA

Dal pensiero unico sull' *"officiosità idraulica"* di stampo ingegneristico all'approccio interdisciplinare ed integrato.

Conseguenze sulla visione dei corsi d'acqua:

→ il corso d'acqua non è più solo una sezione in cui un flusso d'acqua deve transitare nel modo più asettico e rapido possibile.

→ nella gestione a fini idraulici si deve considerare anche la funzionalità "protettiva" della vegetazione: consolidamento delle sponde e dell'alveo dall'erosione (laterale o di fondo).

col trattamento



possiamo agire

- per favorire il deflusso delle acque
- per frenare il deflusso delle acque
- per limitare l'erosione
- per limitare o evitare l'apporto di legname

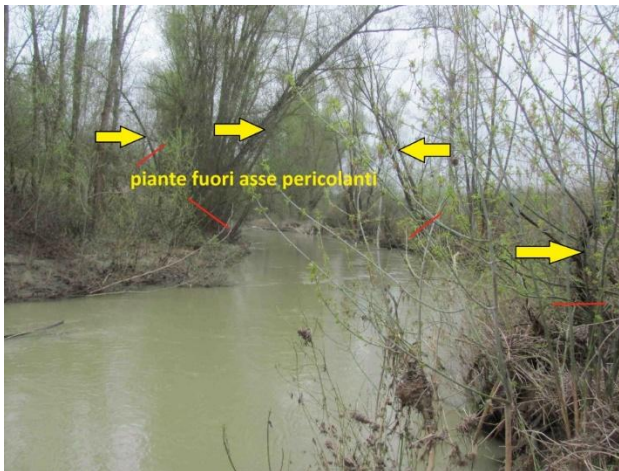
La «manutenzione gentile»

Contenere gli impatti negativi della gestione mantenendo la funzionalità idraulica dei canali; ottenere un assetto del canale molto più simile ad un corso d'acqua naturale

- **Sostituire la rimozione completa con tagli parziali**
- **Ridurre la frequenza di intervento**
- **Utilizzare macchinari meno impattanti**



IL CRITERIO DELLA SELETTIVITÀ NELLA MANUTENZIONE ORDINARIA



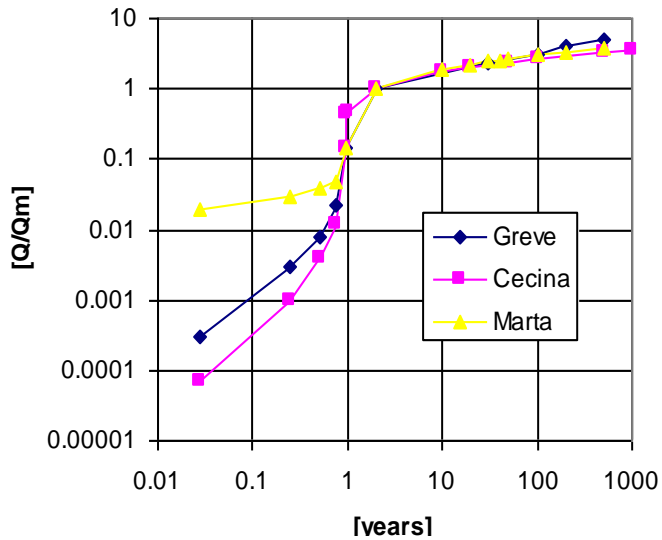
- a) **diradamento moderato: eliminazione di piante schiantate, fuori asse, pericolanti, in caso di alvei «stretti» quelle non flessibili (diametro > ~7cm)**
- b) **diradamento energetico: taglio anche di altre piante per favorire deflussi**

IL RUOLO DEL BOSCO NELLA TRATTENUTA DI DETRITI LEGNOSI (LW)

Una vegetazione riparia sviluppata spesso contribuisce a trattenere sedimenti ed altri detriti legnosi, più che a produrne ...



Schema dei livelli idrici di riferimento per l'analisi degli effetti della vegetazione in alveo (curva di durata/crescita)

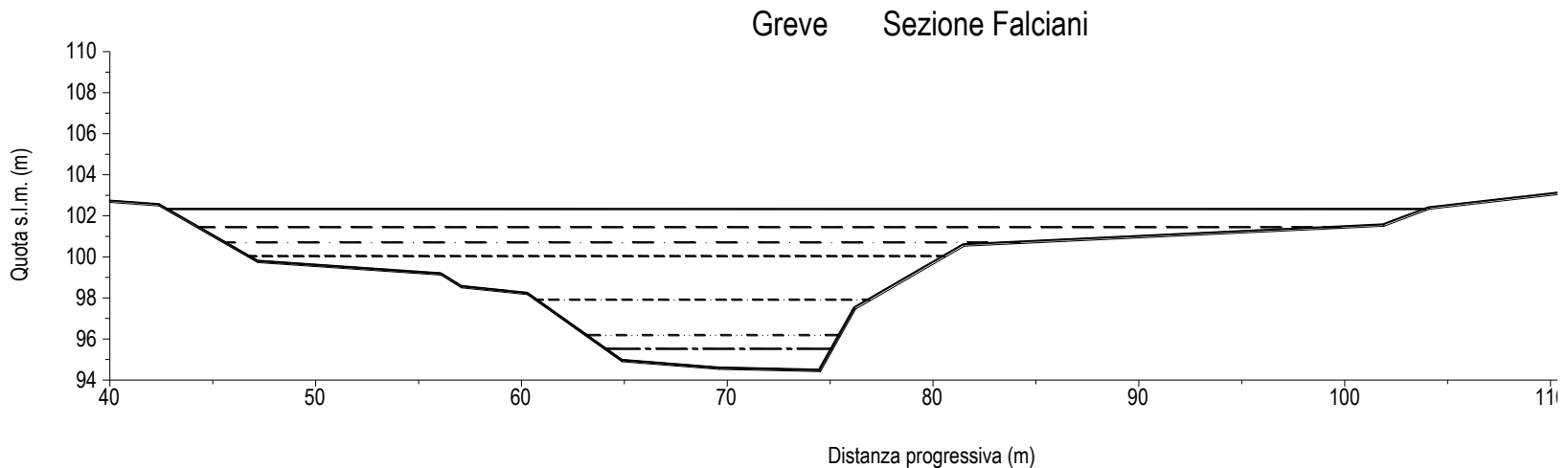


Portate centenarie (ischio idraulico o esondazione in aree golenali/di espansione)

Portate ordinarie o

Portate modellanti o formative alveo (stabilità plano-altimetrica alveo inciso)

Portate di magra (sommersione continua)



D.P.R. 14/04/1993: “Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni recante criteri e modalità per la redazione dei programmi di manutenzione idraulica”

*Al di sotto del **livello idrico trentennale (Qc30)**, sarebbero da **rimuovere dalle sponde e dagli alvei attivi le alberature** che sono causa di ostacolo al regolare deflusso ..., tenuto conto della loro influenza sul regolare deflusso delle acque, nonché quelle pregiudizievoli per la difesa e conservazione delle sponde, salvaguardando, ove possibile, la conservazione dei consorzi vegetali che colonizzano in modo permanente gli habitat ripari e le zone di deposito alluvionale adiacenti, prevedendo al tempo stesso la rinaturazione delle sponde, intesa come protezione al piede delle sponde dissestate od in frana con strutture flessibili spontaneamente rinaturabili; il restauro dell'ecosistema ripariale, compresa l'eventuale piantagione di essenze autoctone”.*

SCABREZZA (attrito/turbolenza)

RIGIDITÀ = f (Elasticità legno, Diametro e forma fusto)

INGOMBRO (riduzione sezione effettiva)

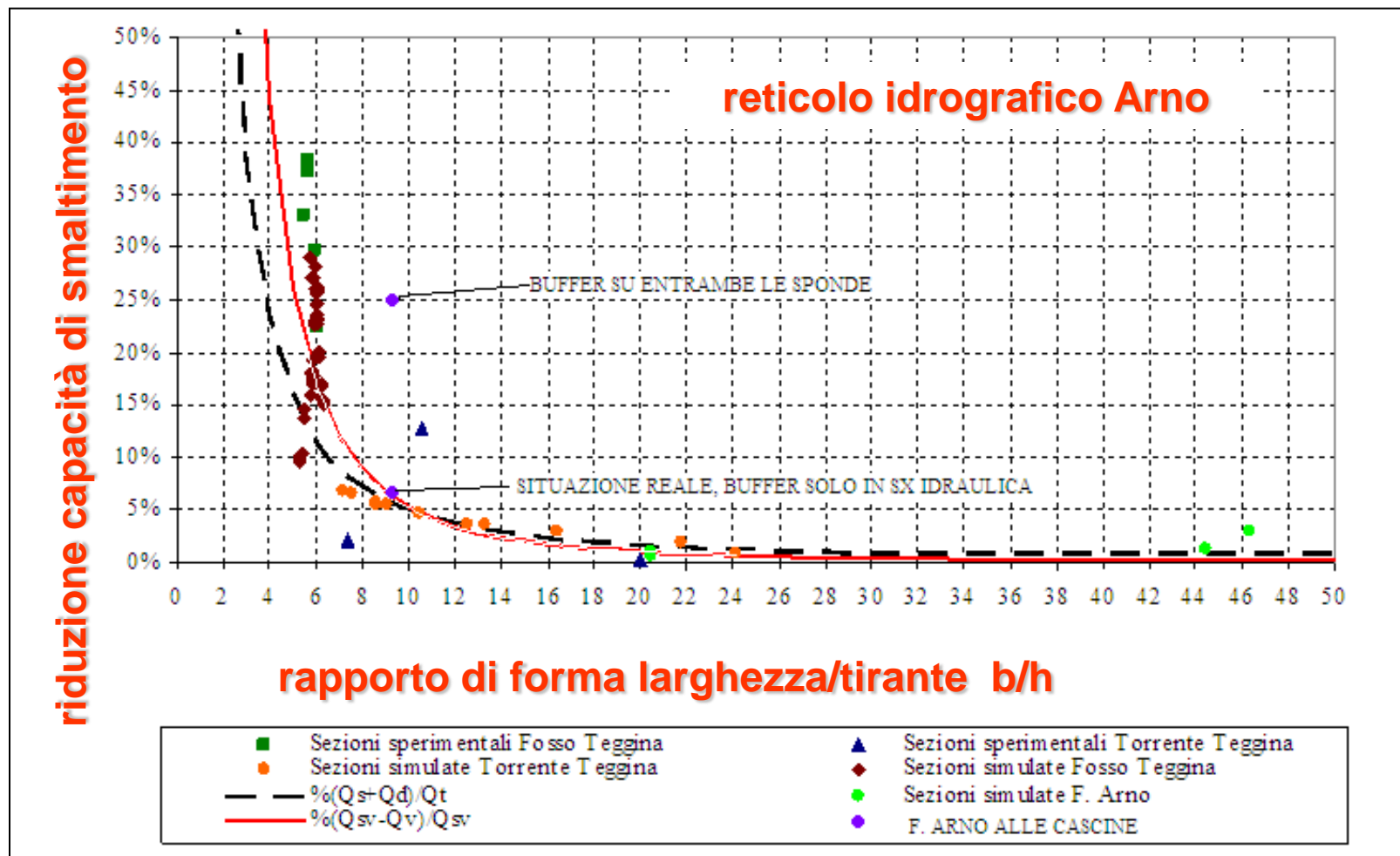
ERBA > scabrezza data dall'altezza degli steli vivi o no

ARBUSTI > turbolenza, sommersione

ALTO FUSTO > rigidità fusto, chioma sommersa?

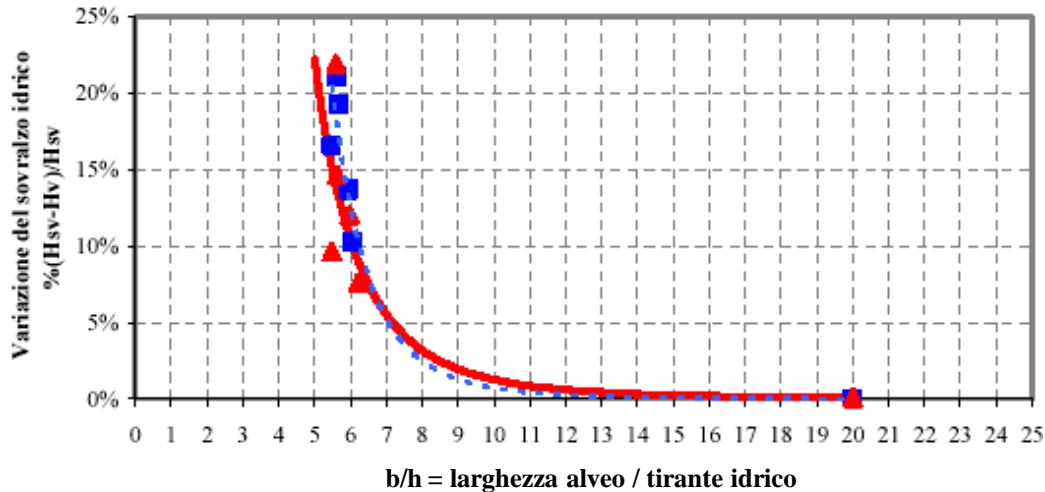
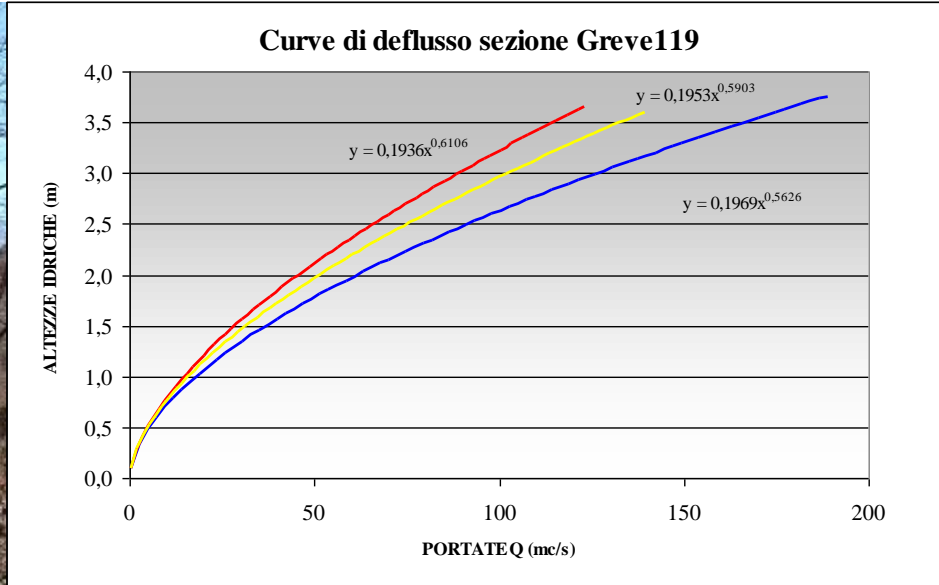
CEPPAIE > flessibilità; densità (campionamento)?

PIANTE ISOLATE > rischio erosione localizzata



Relazione tra la **riduzione della capacità di smaltimento** in presenza e assenza della vegetazione ($\% (Q_{sv} - Q_v) / Q_{sv}$) in funzione del rapporto **larghezza pelo libero/tirante idrico** corrispondente per portate con tempi di ritorno di 200 anni, in corsi d'acqua montani, collinari (Fosso Teggina e Torrente Teggina) e di fondo valle (Fiume Arno) in confronto con diagramma di **Masterman & Thorne, 1992** ($\% (Q_s + Q_d) / Q_t$) (Guarnieri e Preti, 2007)

RESISTENZA AL MOTO IN ALVEI VEGETATI



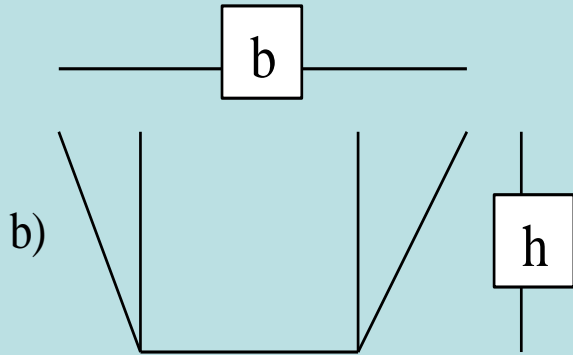
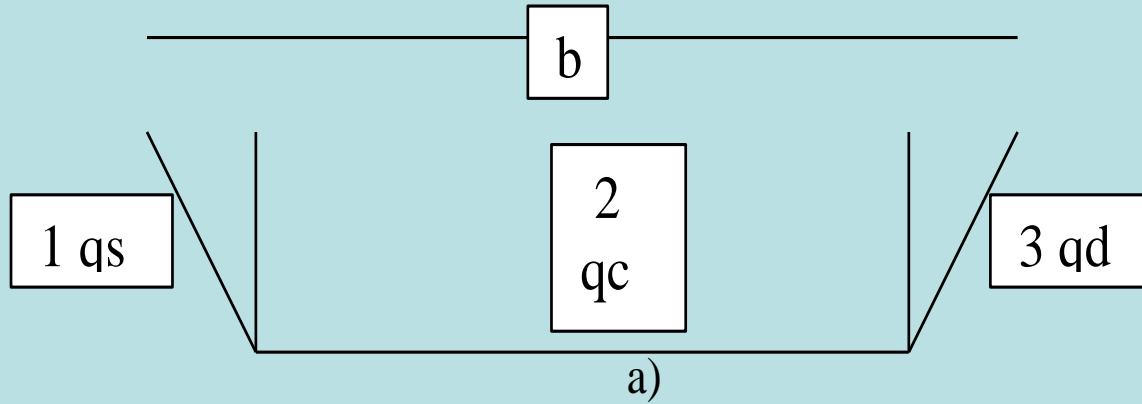
■ Vegetazione anno 2002
▲ Vegetazione anno 2003
— Regressione vegetazione anno 2003
- - - Regressione vegetazione anno 2002

Simulazione interventi di
manutenzione
(a raso, diradamenti o tagli selettivi)

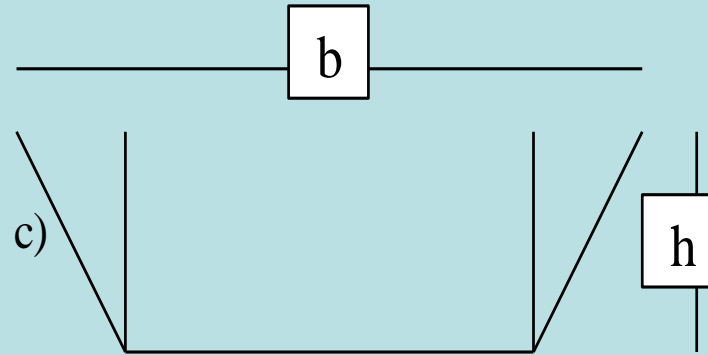
Greve, Castaldi, 2000

Casentino, Guarnieri & Preti, 2005

rapporto di forma larghezza/tirante b/h



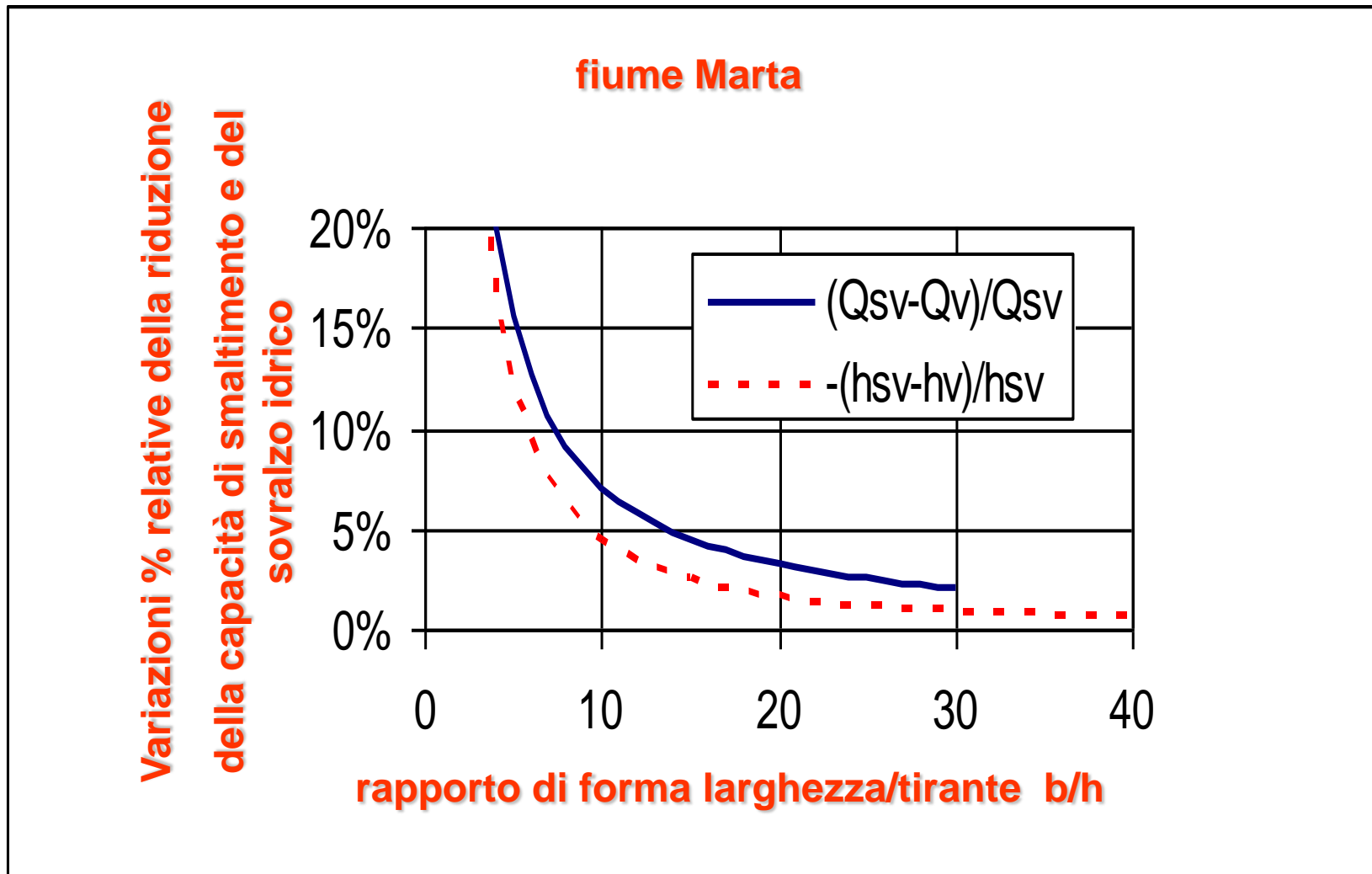
Sezione caratterizzata da un Basso valore del rapporto b/h



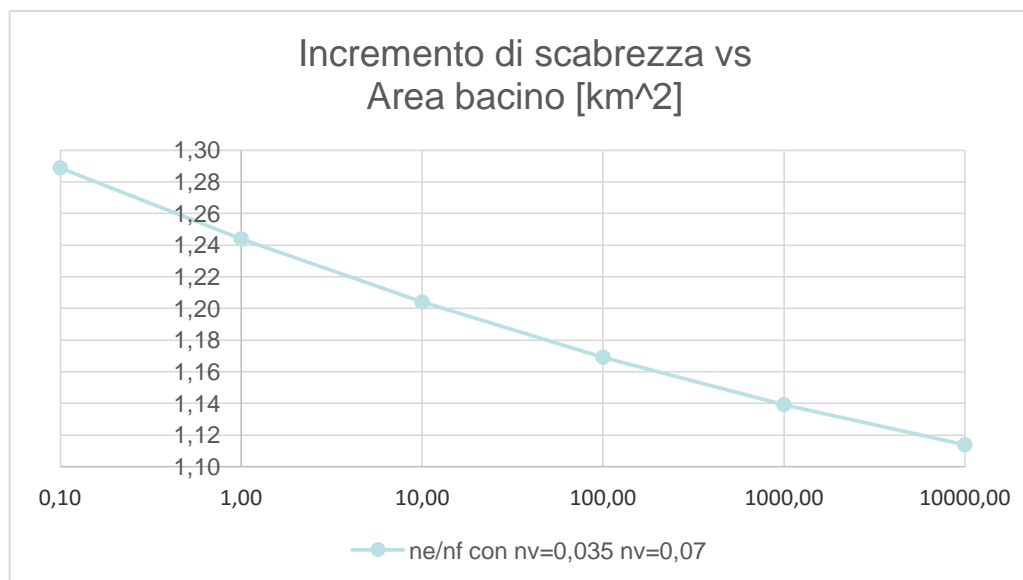
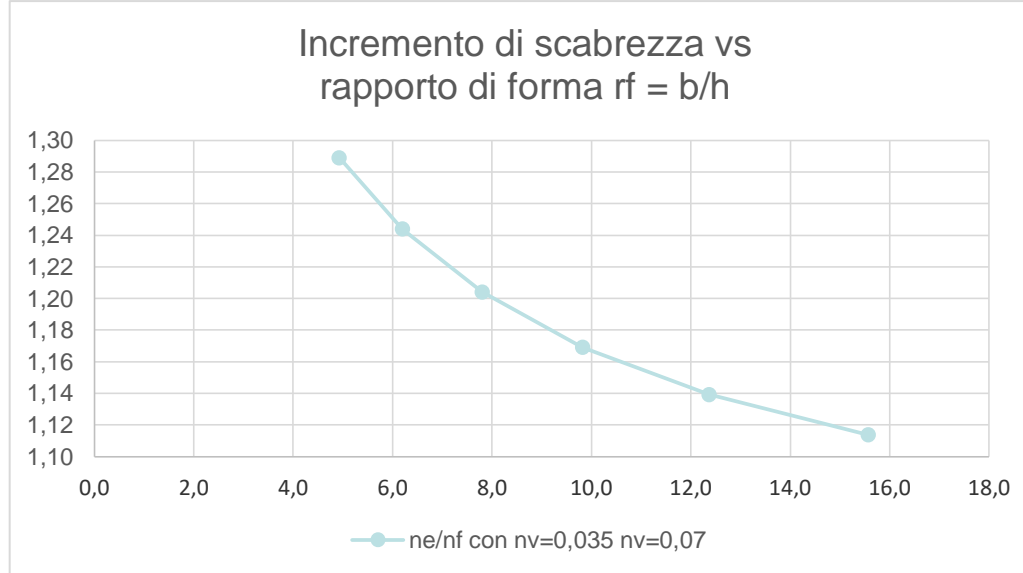
Sezione caratterizzata da un alto valore del rapporto b/h

La vegetazione ripariale sta sulle sponde, ma queste non sono morfologicamente come o dove erano prima (alvei incisi, arginati, senza golene)

(Masterman & Thorne, 1992)



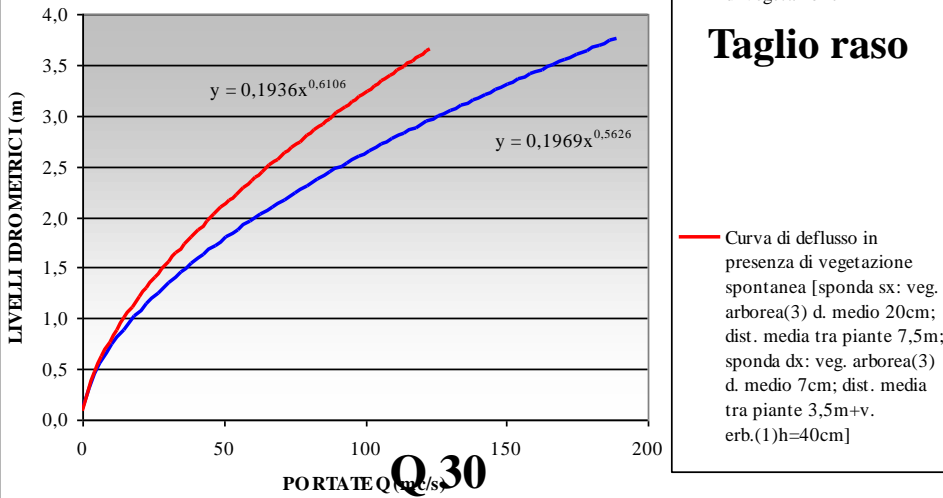
Variation of the ratio between lateral discharges and total discharge (**riduzione della capacità di smaltimento**) and of the relative variation of water level (**sovranzo idrico**) in presence and absence of vegetation as a function of the **width/depth** ratio for channels with vegetated banks (re-elaboration with the H-Model (Darby, 1995) for the case of the Marta river (Guarnieri e Preti, 2007) of the diagram analogous to Mastermann & Thorne, 1992 valid for trapezoidal section).



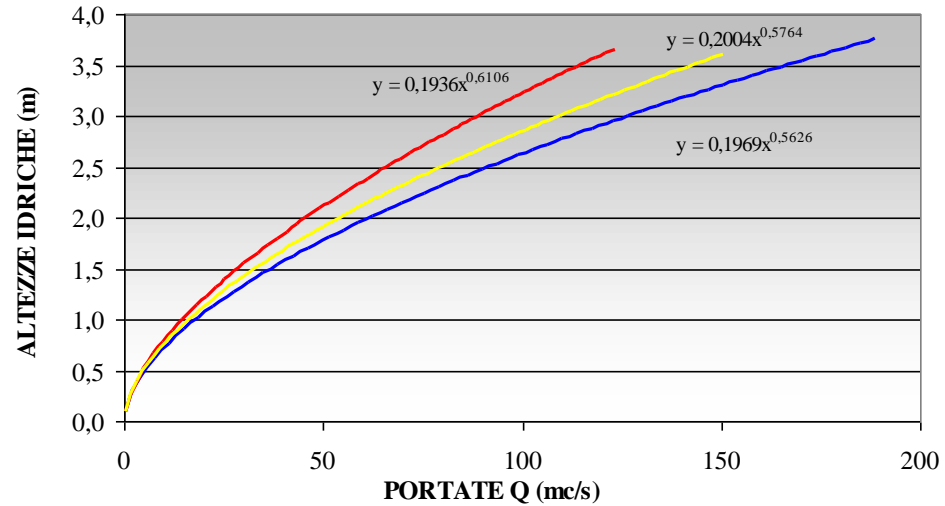
- $ne = (rf \cdot nf + 2nv) / (rf + 2)$ scabrezza equivalente pesata sul contorno bagnato di sezione rettangolare di larghezza b e altezza h (rapporto di forma $rf = b/h$)
- nf = scabrezza del fondo
- nv = scabrezza sulle sponde dovuta alla vegetazione $nv(s/d)$ per Baptist o Hmodel, con s spaziatura e d diametro dei fusti

IPOTESI DI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

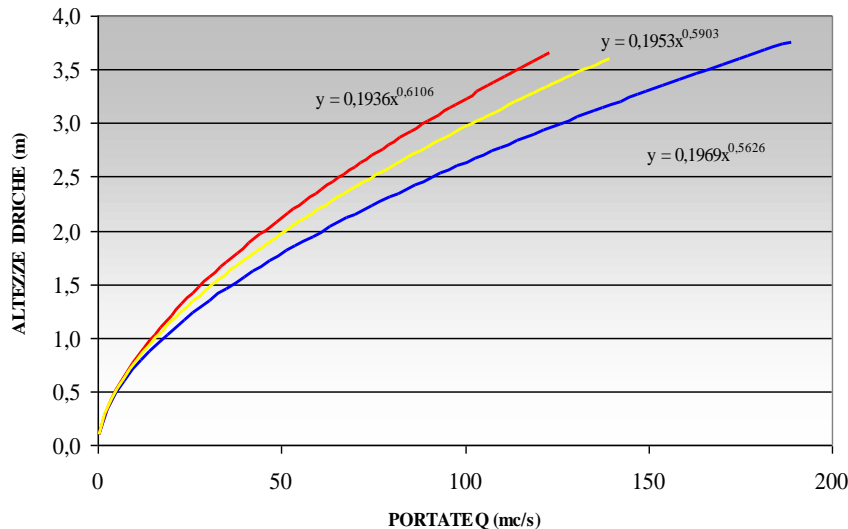
Curve di deflusso sezione 119



Curve di deflusso sezione Greve119



Curve di deflusso sezione Greve119



Diametro medio 3 cm su entrambe le sponde

esempi di taglio in alveo «stretto»: con tagli selettivi si mantengono habitat, flessibilità, protezione delle sponde

SPONDA SX: diametro medio da 20 a 12 cm
SPONDA DX: aumento spaziatura da 3,5 a 7 m

CASO DI STUDIO: ARNO A FIRENZE

- **2 Enti diversi gestivano le sponde del fiume Arno nel tratto del Parco delle Cascine a Firenze adottando criteri chiaramente diversi: l'ex Consorzio di Bonifica Area Fiorentina in destra e l'ex Consorzio di Bonifica Toscana Centrale in sinistra:**
- **in destra idraulica la vegetazione arborea era assente nell'alveo interessato da portata trentennale (circa 2500 m³/s con 15 m di tirante) ed oggi sta tornando al piede (CBMV);**
- **in sinistra idraulica è mantenuto un buffer di vegetazione riparia al piede della sponda;**
- **Quantificazione degli effetti di criteri di gestione, più o meno intensivi, sulla capacità di smaltimento delle portate dell'alveo e sulla stabilità delle sponde.**

CASO DI STUDIO: ARNO A FIRENZE



**Fiume Arno all'altezza del
Parco delle Cascine dal Ponte
dell'Indiano nel 2011**

Tesi Alessandro Errico

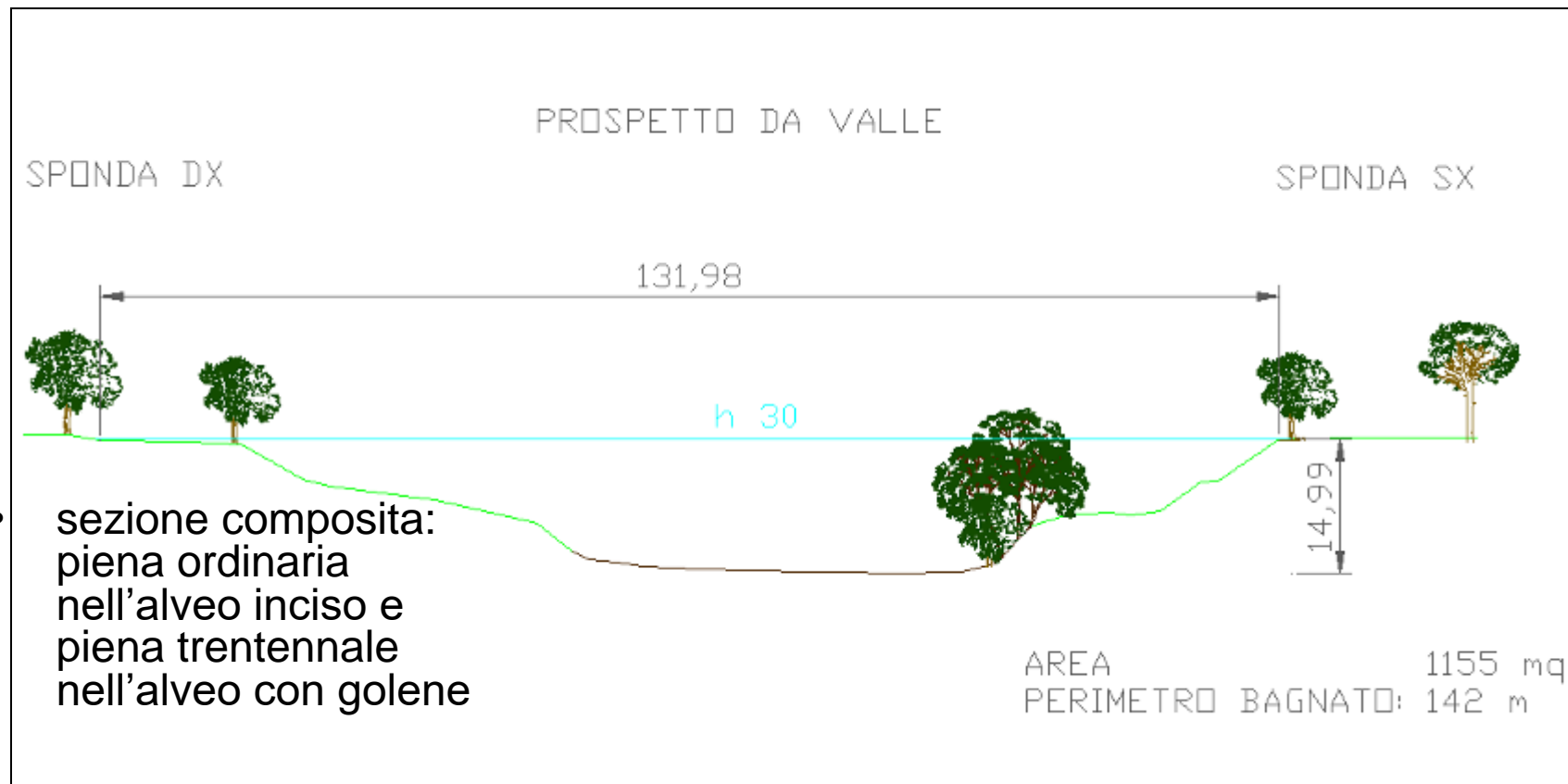


**Fiume Arno all'altezza del Parco
delle Cascine a fine anni '80 e
come potrebbe tornare**

Foto Marco Dinetti

RILIEVI

- Raccolta dati ed elaborazione dei dati dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno;
- Calcolo di Sezione e Raggio idraulico (validazione modello);
- Determinazione del **RAPPORTO LARGHEZZA/ALTEZZA DELL'ALVEO b/h c.a. 9**;
- Rilievi vegetazionali: vegetazione arborea (**SPAZIATURA/DIAMETRO c.a. 10**) e vegetazione erbacea.



La vegetazione erbacea

- Rilevamento dell'altezza;
- Manutenzione: metodi e frequenza.

PRIMA DELLO SFALCIO...



- **Vegetazione erbacea su entrambe le sponde: 3 aree di saggio rettangolari di 72 m² (6x12 m), secondo il metodo di Braun Blanquet;**
- **L'altezza varia fra i 0,5 ed i 2 m; in sponda sx la vegetazione ha carattere prevalentemente erbaceo, con prevalenza di ortica e artemisia, mentre in dx presenza di ceppaie arboree in ricaccio, unite a nuclei sparsi di *Arundo donax* e *Achnatherum*.**

... DOPO LO SFALCIO

- “**Disciplinare Attuativo per interventi sulla vegetazione riparia in corsi d’acqua e canali**”
pubblicato dalla **Provincia di Firenze** in collaborazione con C.M. della Montagna Fiorentina, C.M. del Mugello, C.M. del Pratomagno e Consorzio di Bonifica dell’Area Fiorentina:



Sponda destra
(solo vegetazione erbacea)

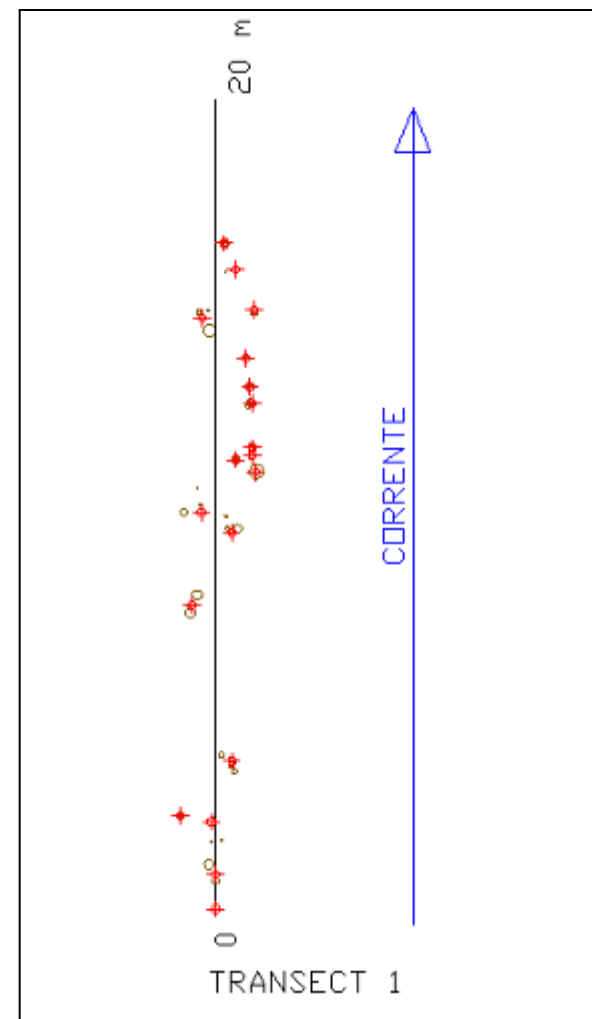


Sponda sinistra (buffer arboreo)

“Il taglio deve avvenire ad un'altezza minima di 10 cm da terra così da consentire una via di fuga alla fauna minore incapace di rapidi spostamenti. È consentito il rilascio di una fascia vegetata al piede della sponda con finalità antierosive, ombreggianti ma anche di rifugio e nidificazione dell'avifauna”.

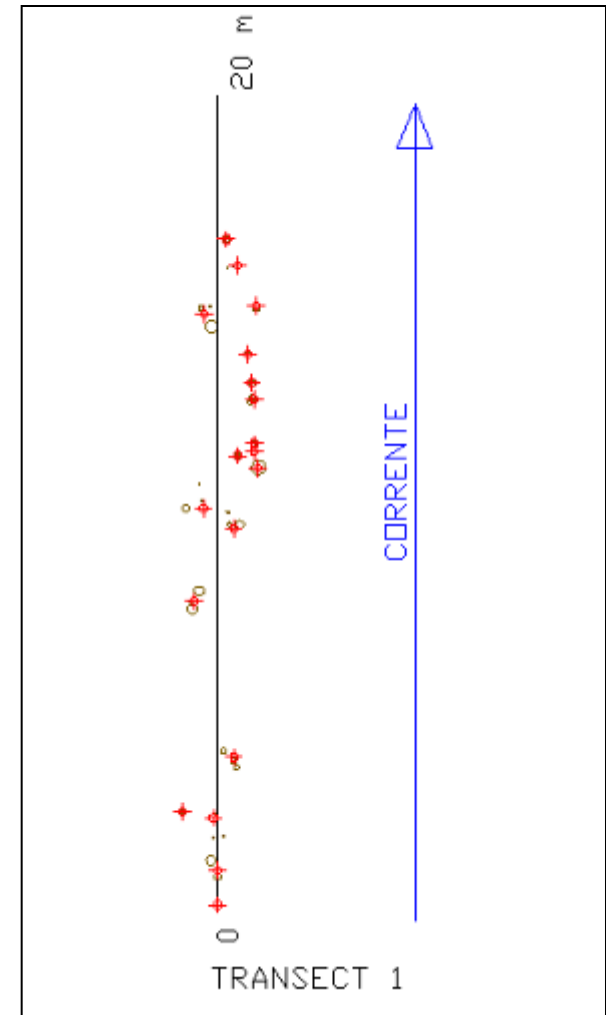
La vegetazione arborea

- Descrizione del popolamento
- Gestione
- Metodi di rilevamento



La vegetazione arborea (segue)

- Fascia alberata in sx: 3 *transects* di 20 m di lunghezza per 2 di larghezza;
- Spaziatura $s = 0.97$ m e diametro medio $d = 0.15$ m;
- Rilievo della posizione di ogni ceppaia e di ogni pollone e la larghezza media della fascia arborata in ogni punto.



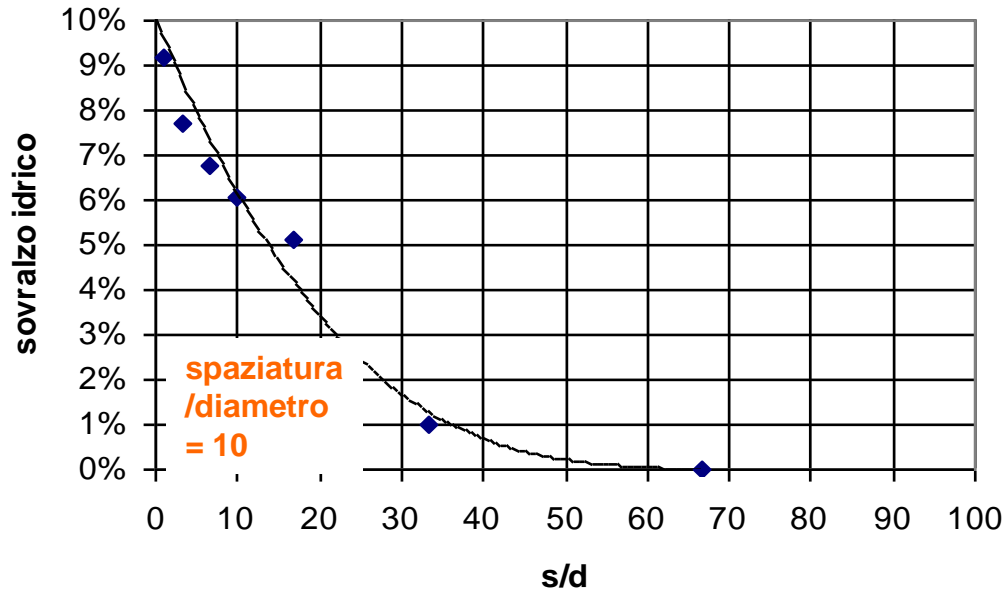
Vegetazione arborea: rapporto s/d

- Le formule impiegate per determinare l'effetto della vegetazione sul deflusso si basano sul rapporto **Spaziatura/Diametro**;
- s/d è quindi il parametro che determina l'aumento di resistenza dovuto alla presenza di alberi in alveo e sulle sponde;
- Si valuta il sovrizzo idrico % in relazione a variazioni di s/d;



- Confronto fra situazioni diverse.

vegetazione arborea



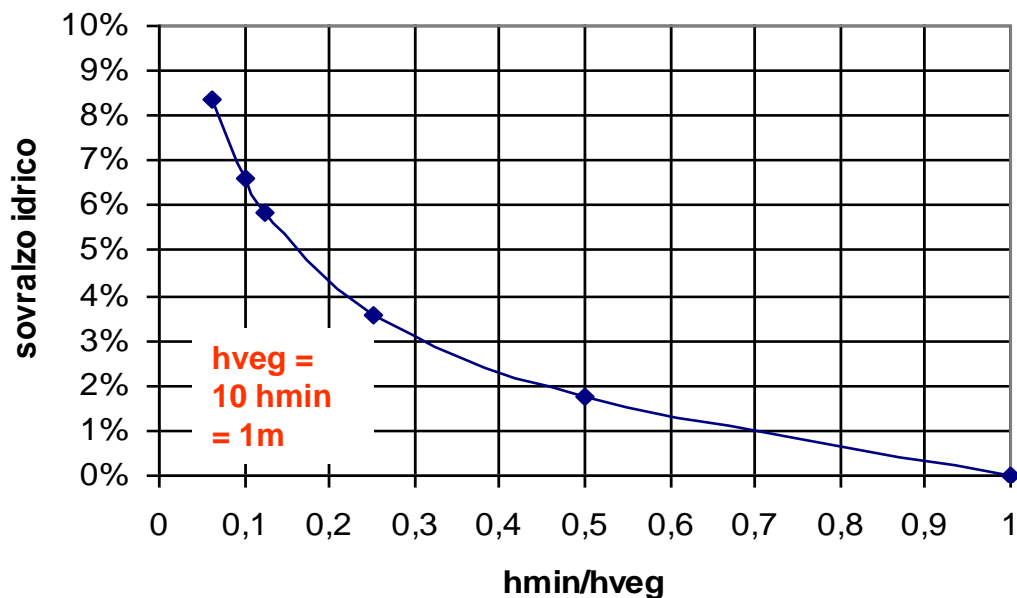
- Risultati ottenuti ipotizzando una situazione di vegetazione non flessibile (con diversi valori di s/d) in sponda sinistra, mantenendo in sponda destra una copertura erbacea di 10 cm di altezza.
- Solo per valori di $s/d > 10$ l'effetto sul sovrizzo idrico non sarebbe rilevante ($< 5\%$), a conferma di quanto dimostrato da altre esperienze (Guarnieri e Preti, 2007). Nel caso in esame l'attuale rapporto s/d , rilevato sul buffer vegetazionale rilasciato in sinistra, è risultato pari a **6.32**, quindi un valore ridotto (interventi di taglio limitati alla sola rimozione delle piante instabili o cadute), ma in un *buffer* poco esteso.
- Indici $b/h*d/s$ oppure $b/h-s/d$ non sono monotone: abachi o diagrammi tridimensionali UTILI PER SCOPO APPLICATIVO.

L'effetto della vegetazione erbacea

- H-Model si basa su due variabili: erba secca/erba verde e altezza dell'erba;
- Al momento dei rilievi (metà settembre) la vegetazione superava talvolta i 150 cm di altezza ed era in pieno sviluppo;
- Simulazione in H-Model: assenza di alberi, variazione di h dell'erba;



vegetazione erbacea



- Relazione esistente fra il sovranzo idrico ed il parametro adimensionale h_{min}/veg , ottenuto dal rapporto fra l'altezza minima della vegetazione erbacea h_{min} e l'altezza della vegetazione in crescita h_{veg} . L'altezza minima h_{min} è stabilita per normativa in 10 cm, per motivi ecologici e non idraulici, al fine di tutelare la fauna minore durante gli interventi di sfalcio (Guarnieri e Preti, 2007).

- Si nota che l'effetto della vegetazione erbacea diventa trascurabile ($< 5\%$) per valori di $h_{min}/h_{veg} > 0.1-0.2$, ovvero quando l'altezza dell'erba è inferiore ai 50 cm;

- Per gran parte dell'anno l'erba non supera questa altezza, pertanto da un punto di vista idraulico la gestione risulta appropriata.

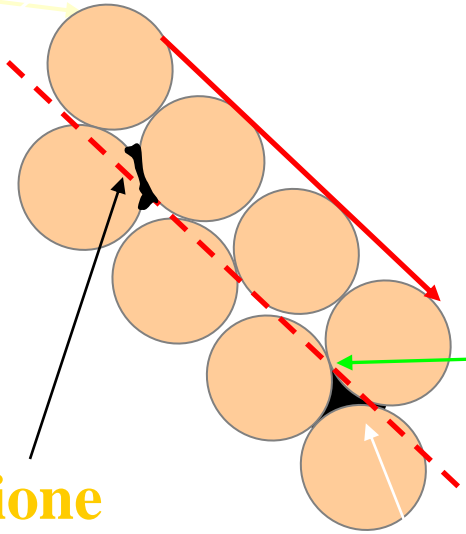
Distribuzione dello sforzo tangenziale

- Calcolo dello sforzo tangenziale medio $\tau = 16 \text{ N/m}^2$
- Limite di resistenza al taglio del cotico erboso $\tau = 20 \text{ N/m}^2$ (e.g. Chow, 1959),
- Calcolo dello sforzo di trascinamento con H-Model:



Stabilità delle sponde fluviali

Cosione del
suolo + **root
reinforcement**



**Attrito internofra
particelle**

**Coesione
apparente per
suzione**

**Pressioni neutre
riducono l'attrito**

Superficie di rottura



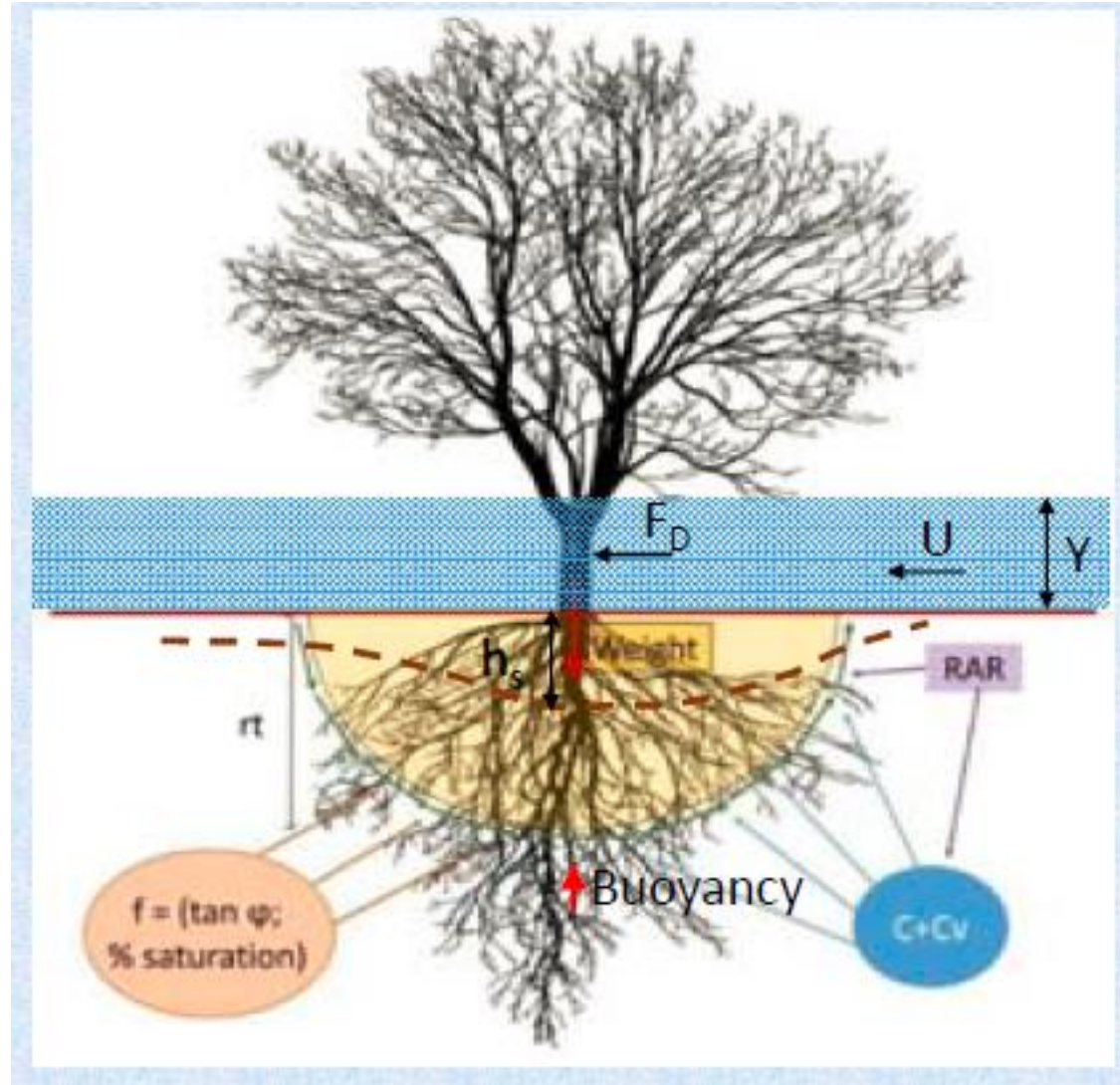
Coesione apparente > rinforzo
radicale > coesione terreno

Stabilità di sponde e piante isolate (erosione sponde e localizzata alla base del fusto)




**Prove di trazione
o ribaltamento**

Modello Glaeba



Ombrone Pistoiese: analisi preliminare dell' intervento del Consorzio di Bonifica Medio Valdarno nel tratto terminale

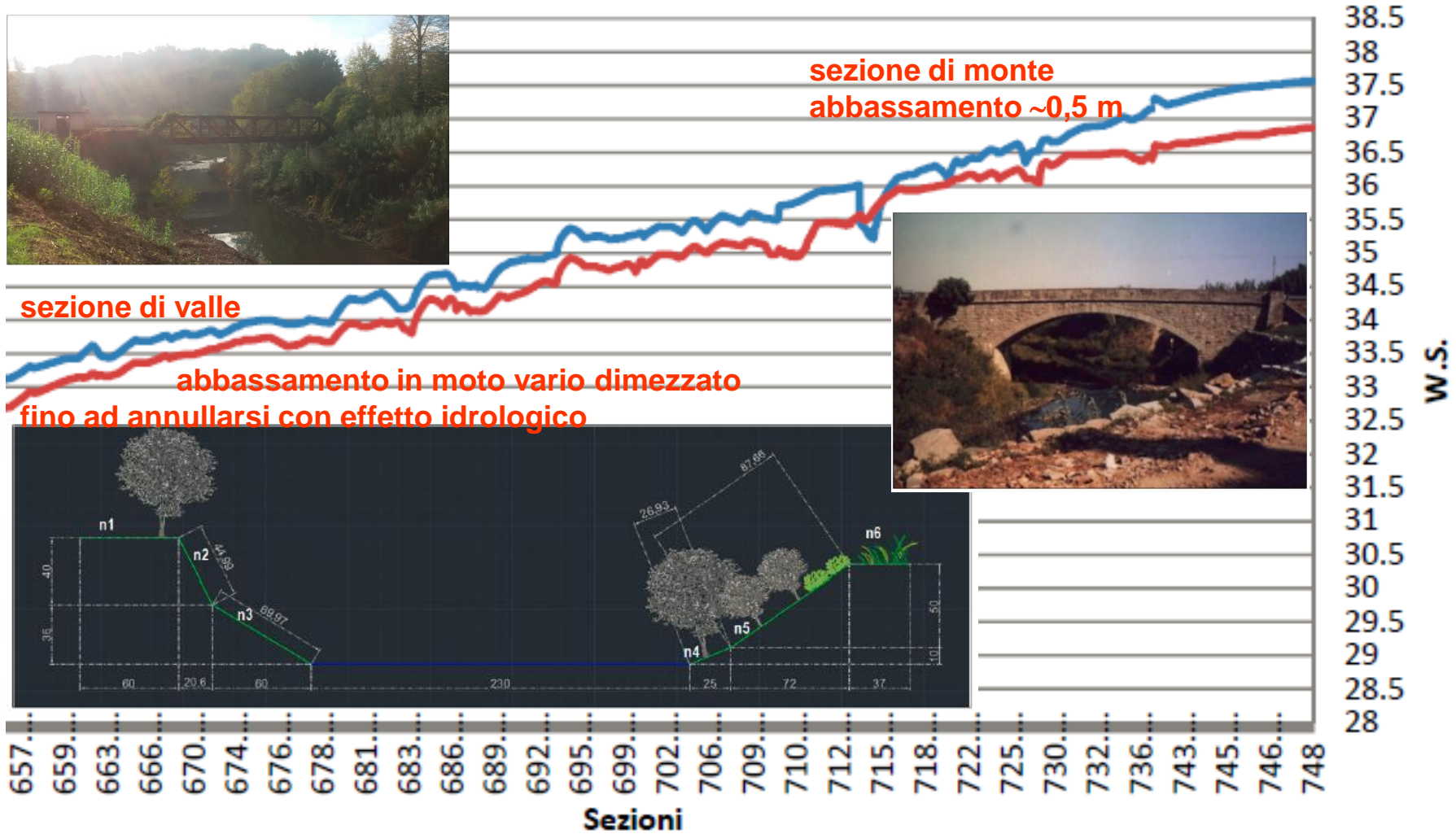


❖ Effetto «idrologico-idraulico»: Una indiscriminata e generalizzata azione volta ad aumentare la capacità di smaltimento dei corsi d'acqua porterebbe ad una **riduzione dei tempi di concentrazione delle piene ed al trasferimento a valle di portate maggiori con onde di piena più concentrate (portata al colmo maggiore)** con conseguenze ancor più gravi di quelle derivanti dalle esondazioni o erosioni localizzate (cfr. Kauch, 1998).

Elaborato da Studenti DAGRI e DICEA (Francalanci): Iacono, Migliorini, Marchi e Tucci

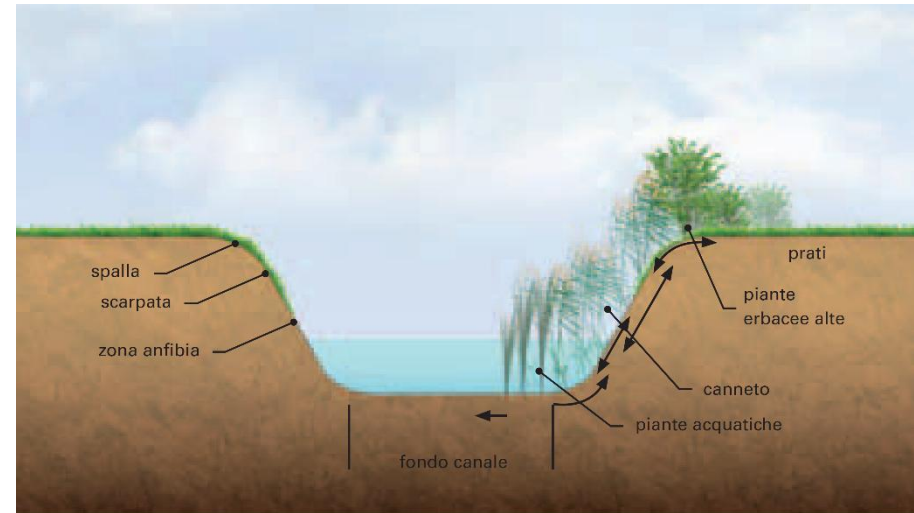
tagliando lungo un tratto si incrementa a valle la portata
(onda di piena più «ripida», anche a parità di volume)

— W.S. Veg. ATTUALE (m) — W.S. Veg. TAGLIO RASO (m)



La vegetazione dei canali di bonifica

Nella gran parte dei casi, i canali sono colonizzati spontaneamente dalla vegetazione palustre. Le specie più diffuse all'interno e lungo i canali di bonifica sono riconducibili a due grandi gruppi: idrofite ed elofite (rifugio per avifauna)



- Zonazione della vegetazione lungo la sponda di un canale.



ELOFITE:

Specie radicate nel sedimento saturo d'acqua, solo porzione basale sommersa: es. cannuccia di palude (*Phragmites australis*), Carice (*Carex* spp), Giunco (*Juncus* spp.), Giglio d'acqua (*Iris pseudachorus*)

Effetti della vegetazione nei canali di bonifica

Effetti POSITIVI

- Habitat per numerose specie animali
- Area rifugio
- Corridoio ecologico
- Fitodepurazione
- Ombreggiamento
- Stabilizzazione delle sponde
- Riduzione dell'apporto solido dai campi limitrofi
- Miglioramento dell'aspetto estetico e paesaggistico

Effetti NEGATIVI

- Aumento della scabrezza
- Aumento del rischio di occlusioni
- Difficoltà di accesso per il monitoraggio e manutenzione delle opere idrauliche
- Peggioramento dell'aspetto estetico

**LA GESTIONE DEVE OTTIMIZZARE UN BILANCIO FRA QUESTI ASPETTI
CASO PER CASO**

Taglio della vegetazione



Sfalcio con trinciatrice



Sfalcio subacqueo con benna falciante

Taglio totale su sponde e letto



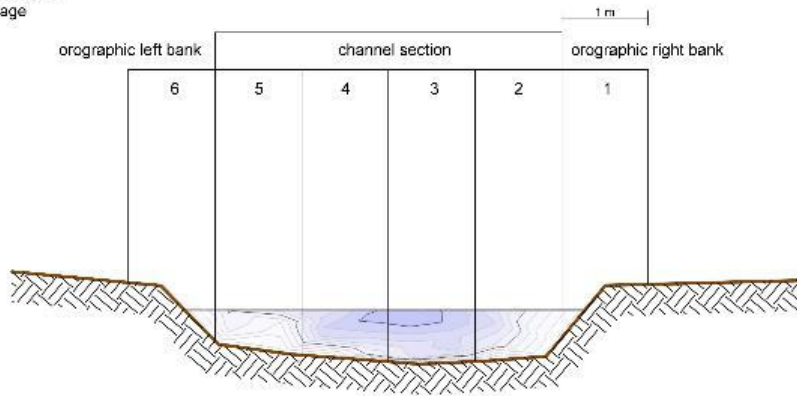
Da passerella verso valle



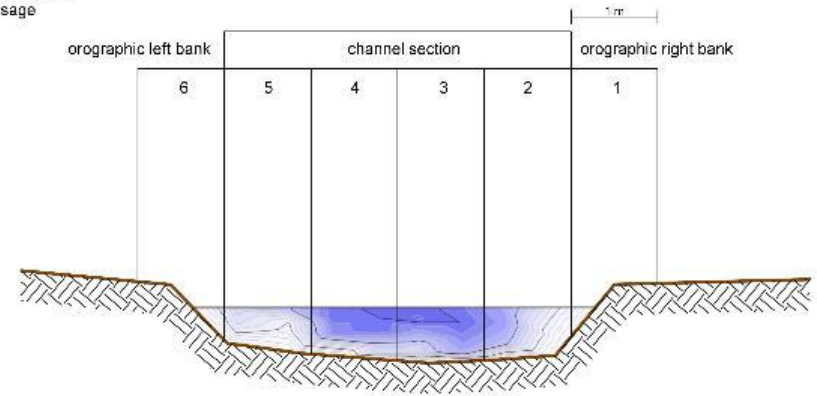
Da Via del Brentino verso valle

RENDERING: RICOSTRUZIONE DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ NELLA SEZIONE RIMOZIONE TOTALE DELLA VEGETAZIONE

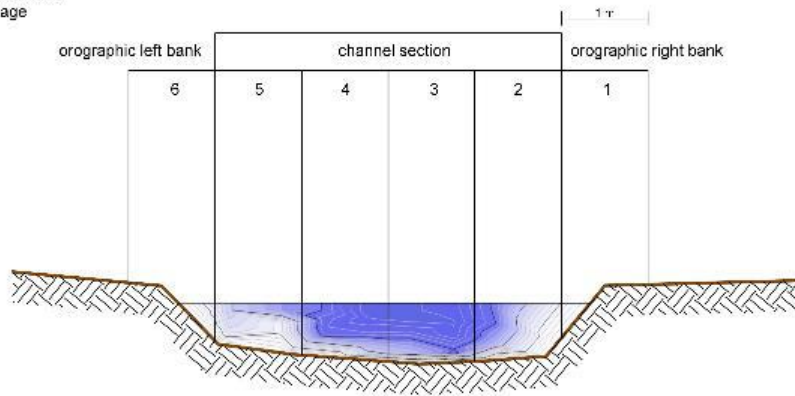
section 1200
passage



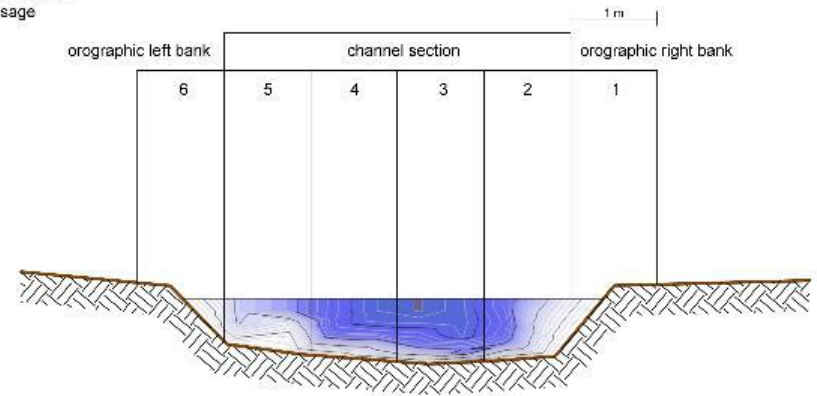
section 1200
passage



section 1200
passage



section 1200
passage



Rilascio di una fascia vegetata su una sponda



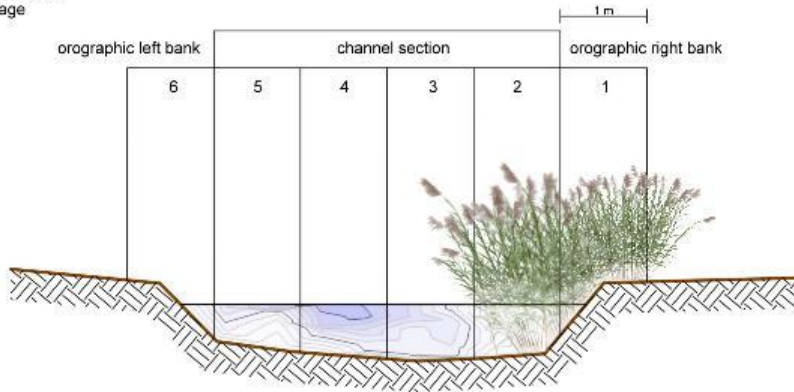
Vista dalla passerella



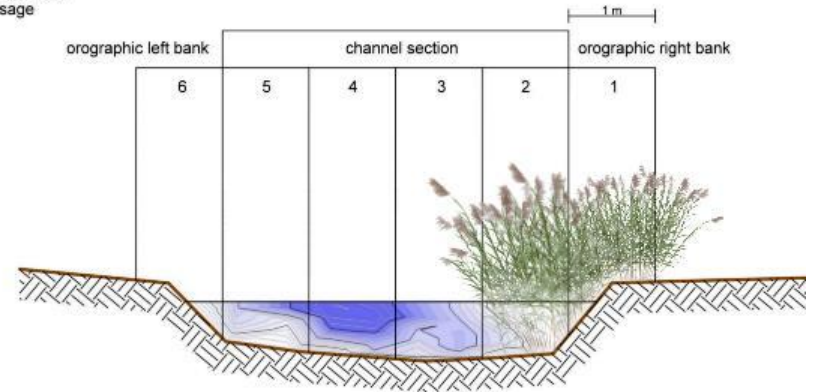
Vista da via del Brentino

RENDERING: RICOSTRUZIONE DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ NELLA SEZIONE FASCIA LATERALE ALLO STATO NATURALE

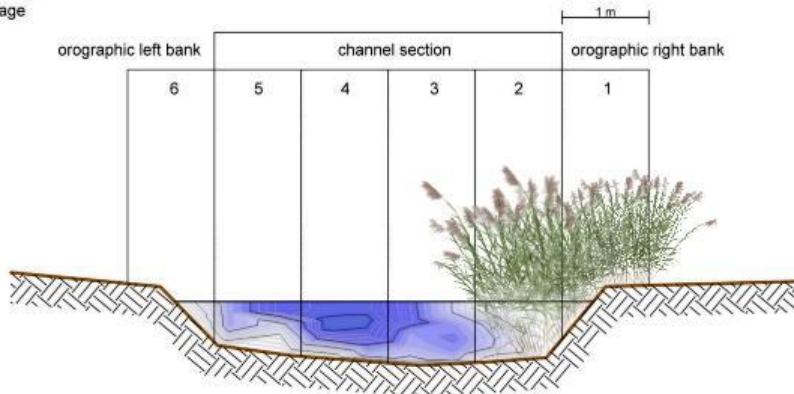
section 1200
passage



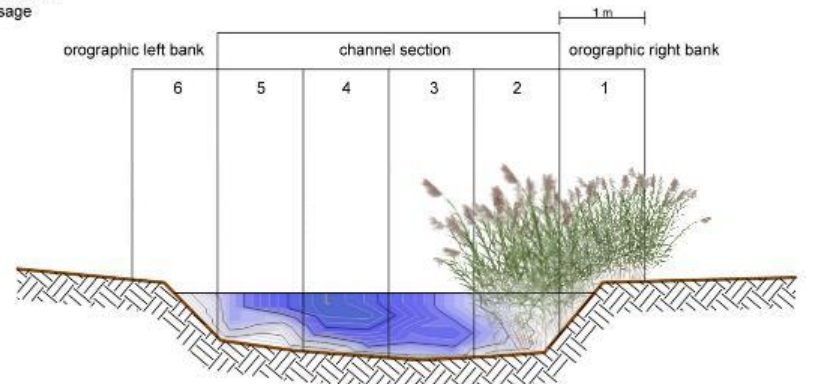
section 1200
passage



section 1200
passage



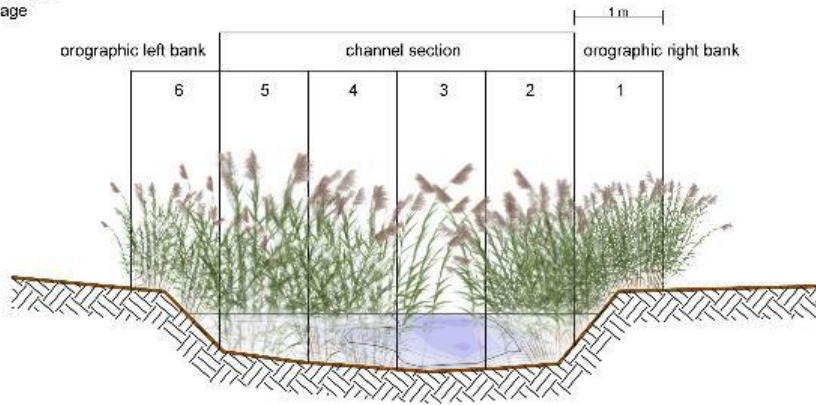
section 1200
passage



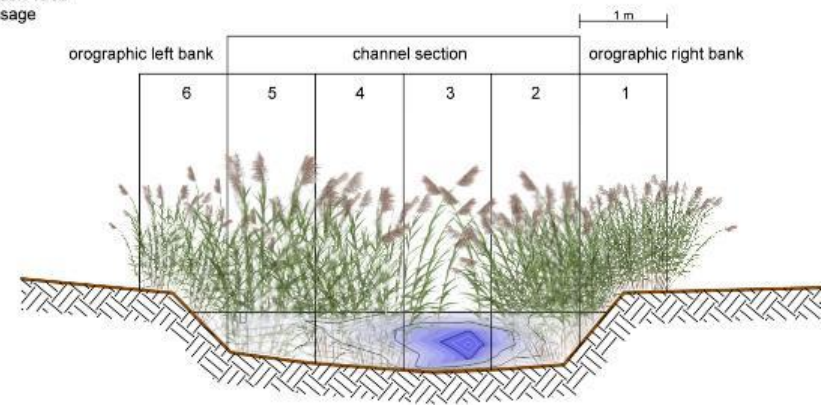
Canale sperimentale – Fosso Bresciani

RENDERING: RICOSTRUZIONE DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ NELLA SEZIONE
PIENA VEGETAZIONE

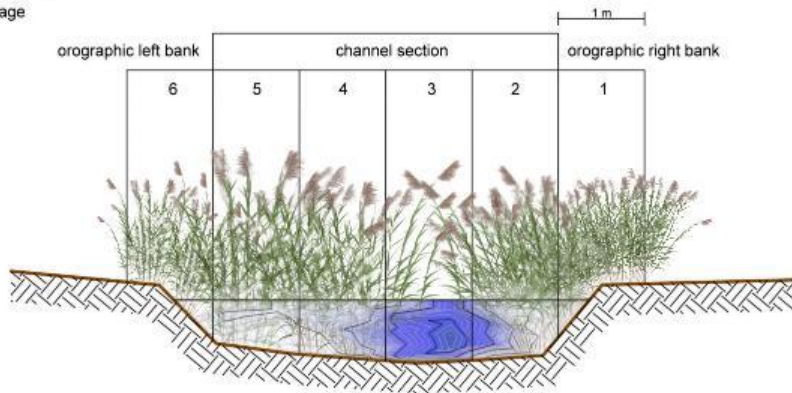
section 1200
passage



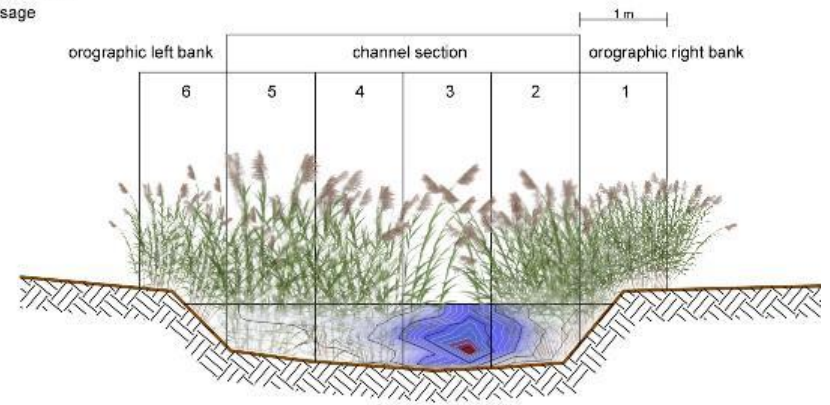
section 1200
passage



section 1200
passage



section 1200
passage

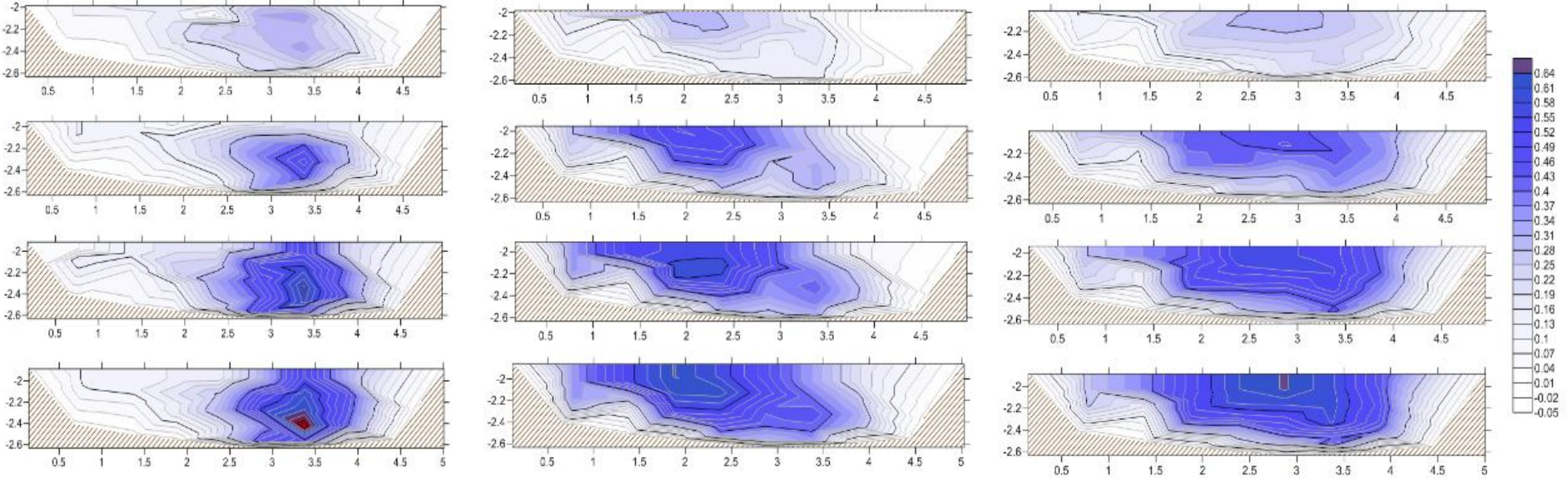


Ricostruzione della distribuzione delle velocità nella sezione

Piena vegetazione

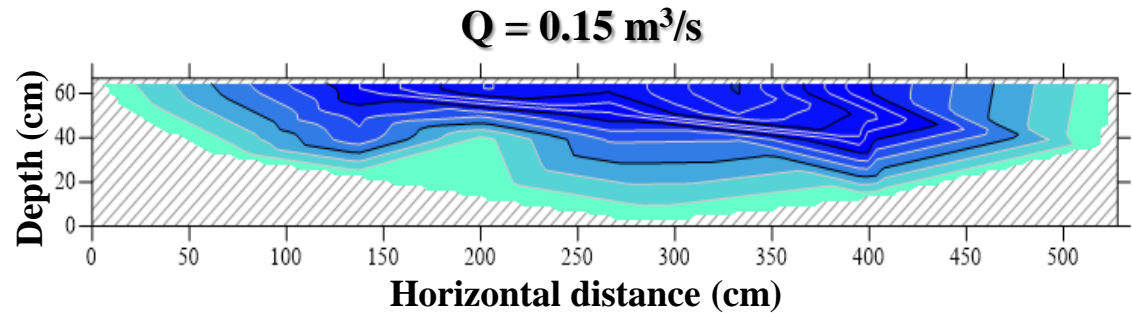
Rilascio
vegetazione in
sponda destra

Rimozione totale

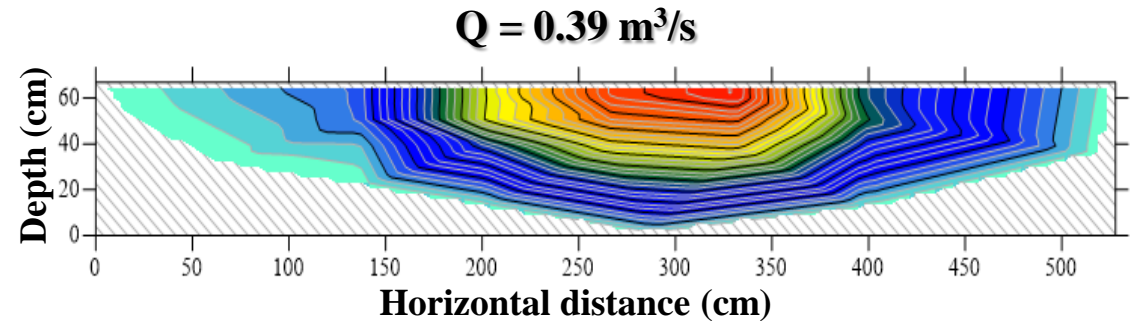


Canale sperimentale – Fosso Piaggetta

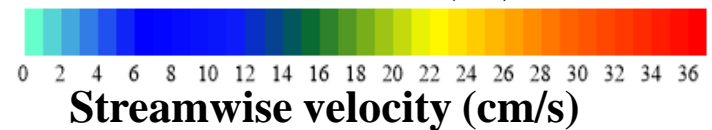
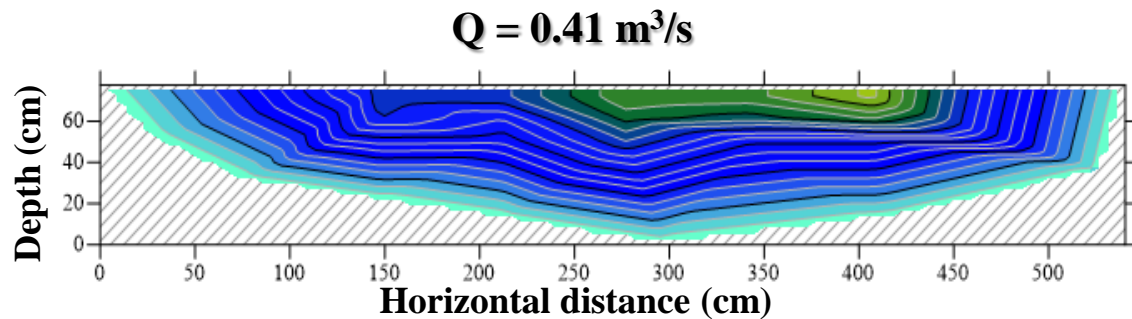
1) *Abbandono totale*



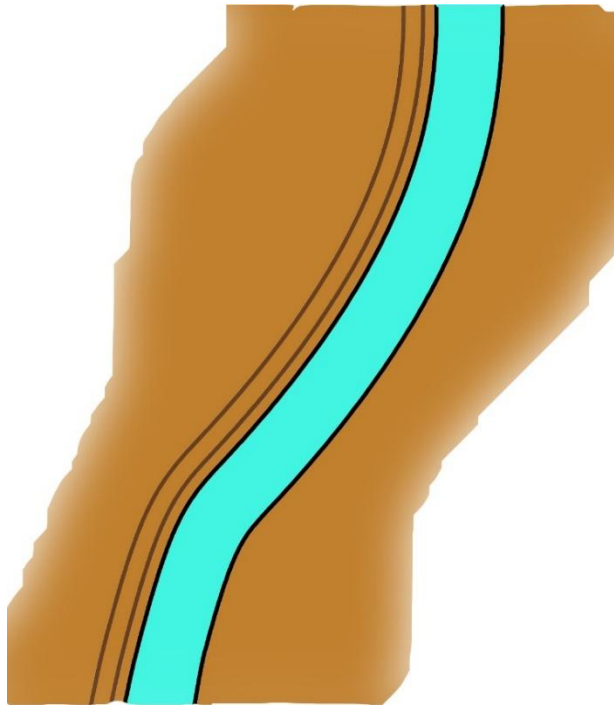
2) *Taglio solo su una sponda*



3) *Taglio su entrambe le sponde*

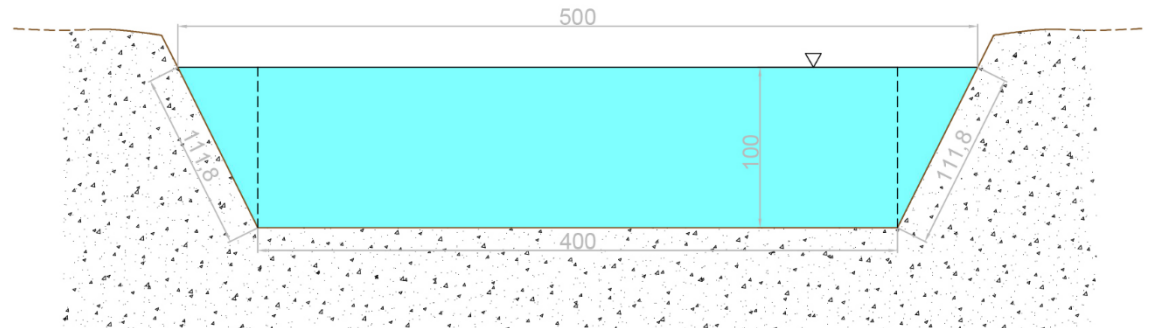


Gestione attuale: Sfalcio e spalettamento su entrambe le sponde e sul fondo



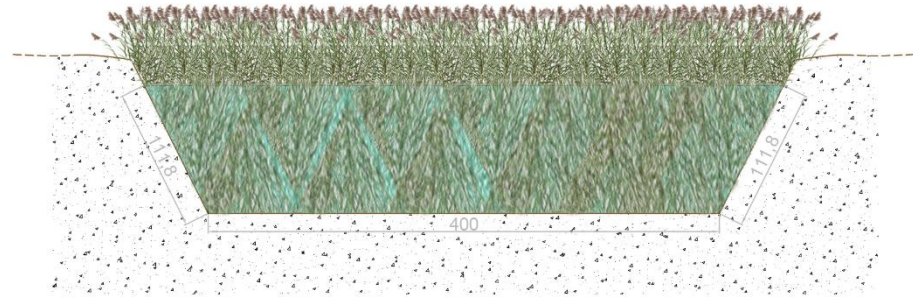
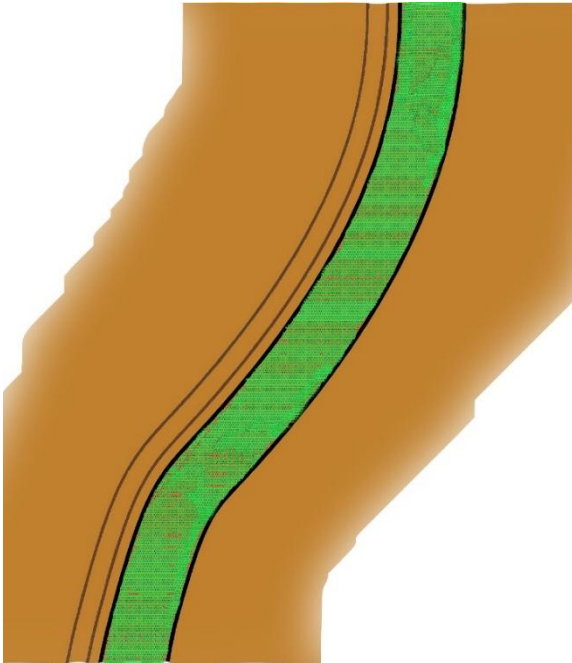
Massimizza la capacità di smaltimento della rete, ma presenta problematiche rilevanti a livello ambientale:

- funzionalità dell'habitat e corridoio ecologico ridotte
- fitodepurazione assente
- assenza di ombreggiamento
- **Maggiore erosione delle sponde**



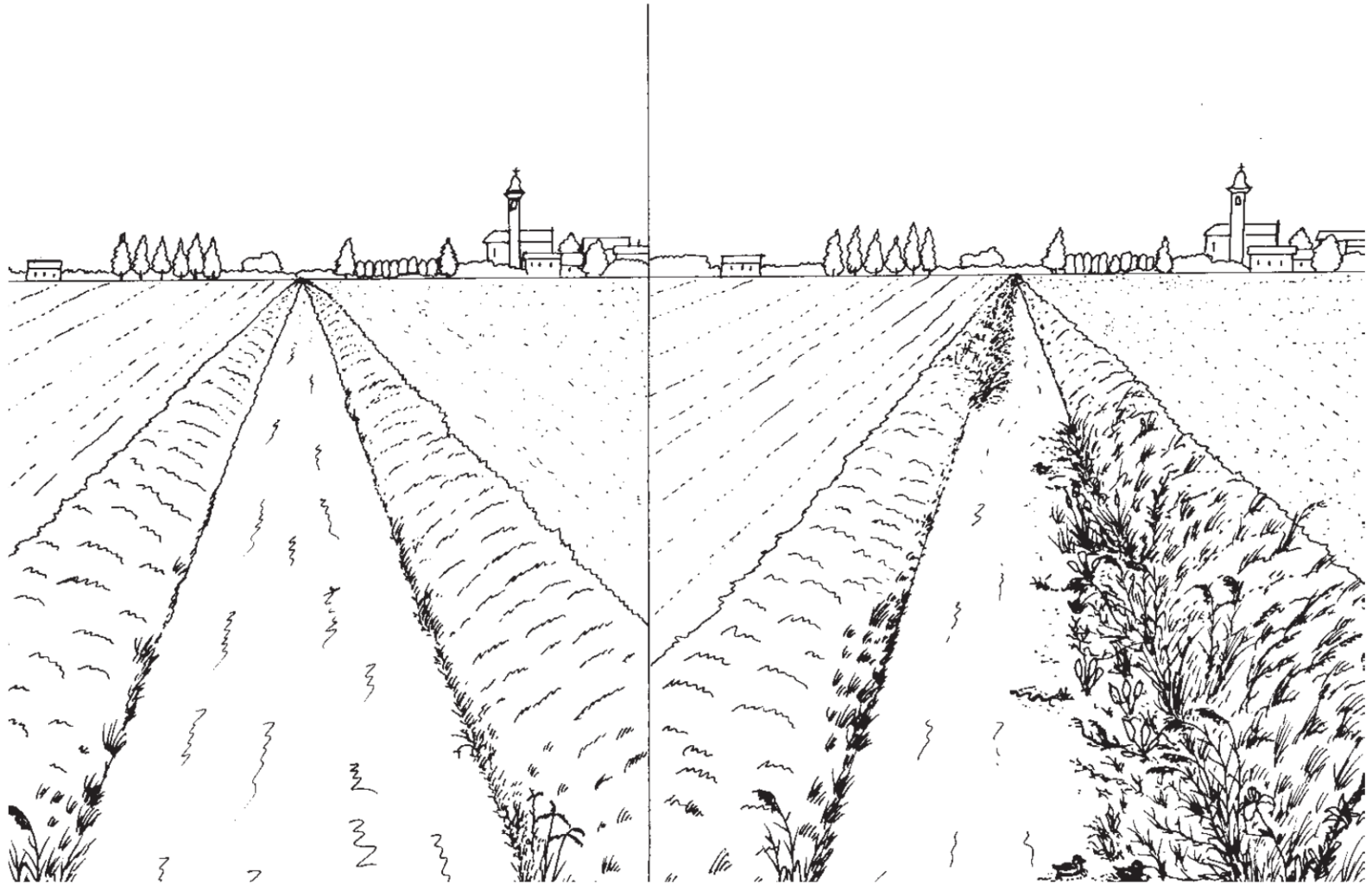
SCENARI ALTERNATIVI

Abbandono totale:
Dopo 1-3 anni l'intera sezione viene
colonizzata dalla vegetazione elofitica

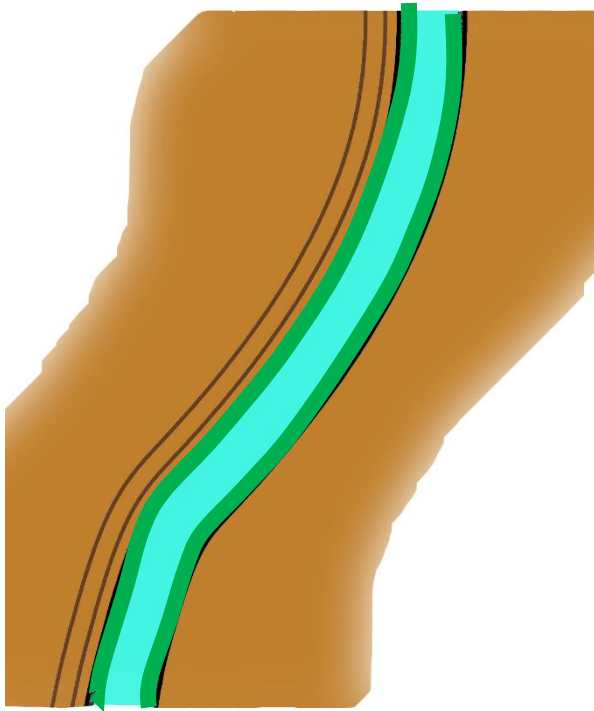


**Scenario non compatibile nella situazione attuale:
Capacità di smaltimento dei canali ridotta
significativamente a causa dell'ostruzione data
dall'accumulo di biomassa vegetale viva e morta**

Lo sfalcio alternato

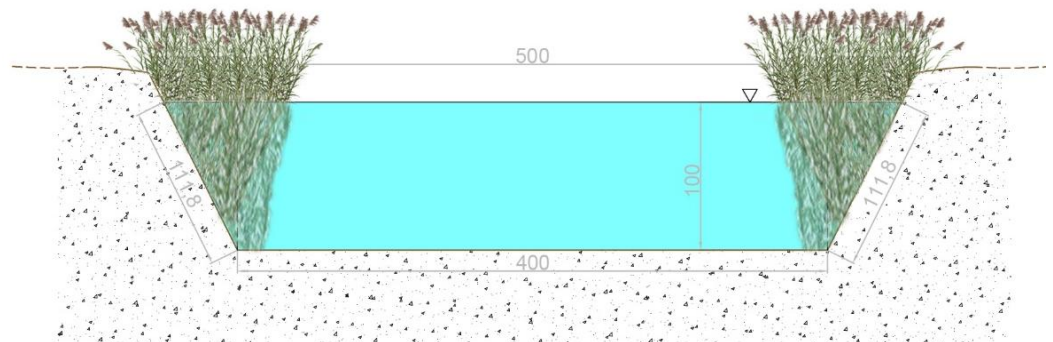


Canale di corrente: Rilascio di vegetazione sulle scarpate spondali e spalettamento del fondo



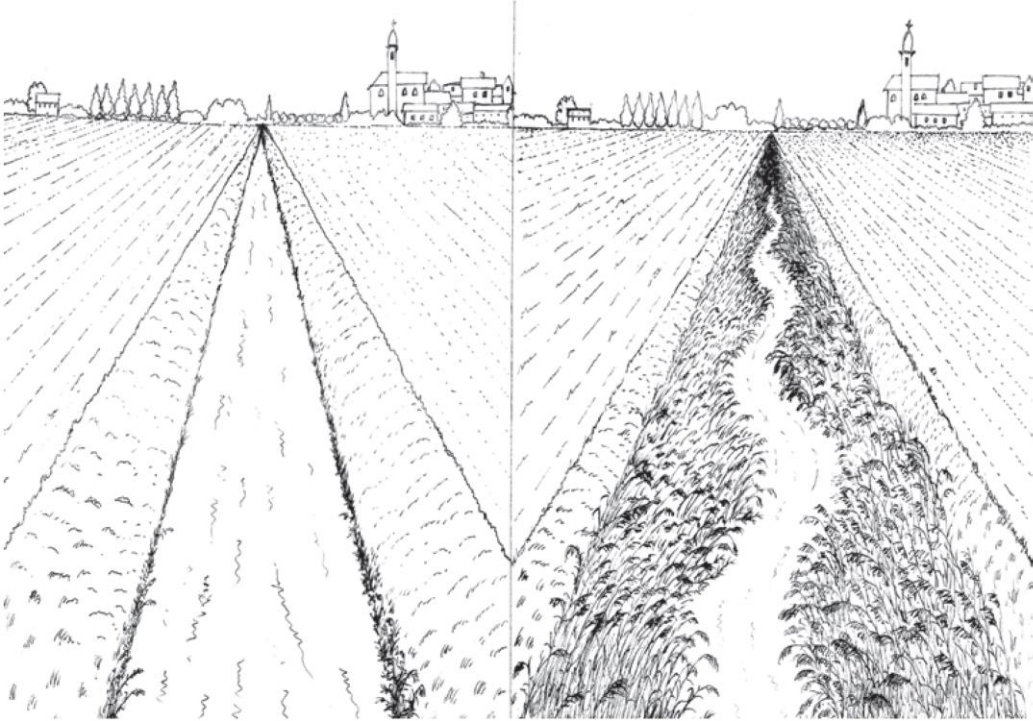
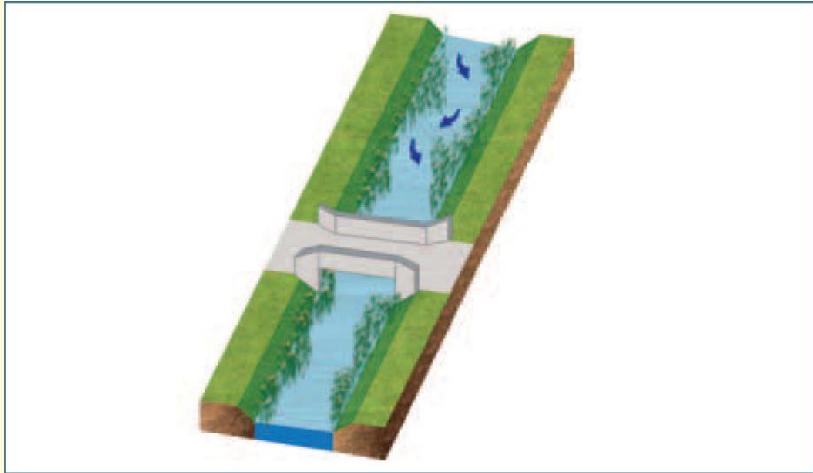
**Praticabile almeno per lo sfalcio primaverile
(in molti canali sviluppo limitato al centro dell'alveo)
→ aumento della scabrezza trascurabile
→ effetto dei «moncherini» sulla scabrezza elevato**

**+ maggiore funzionalità dell'habitat e corridoio ecologico
+ maggiore fitodepurazione
+ maggiore ombreggiamento**

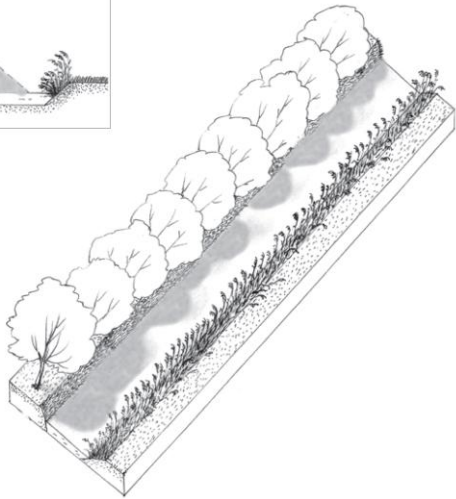
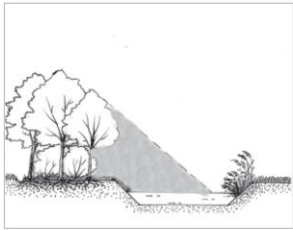


(Viani T., 2016)

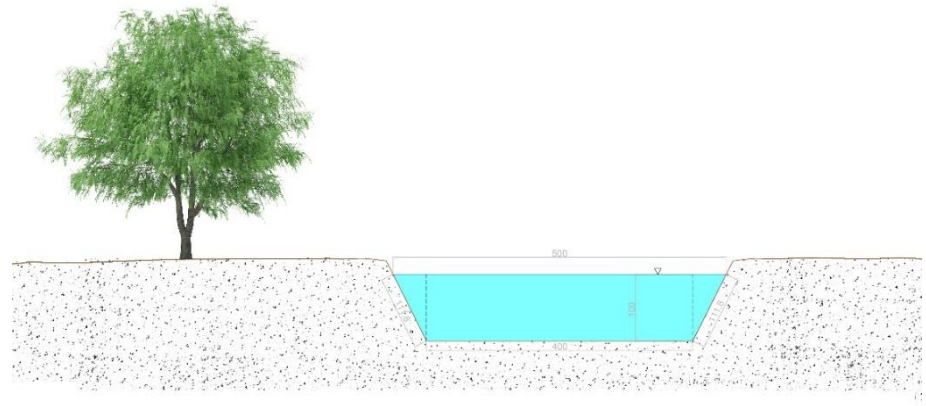
Il canale sinuoso



Inserimento di siepi arboreo-arbustive lungo i canali – preservando l'accesso alle sponde tramite pista di manutenzione

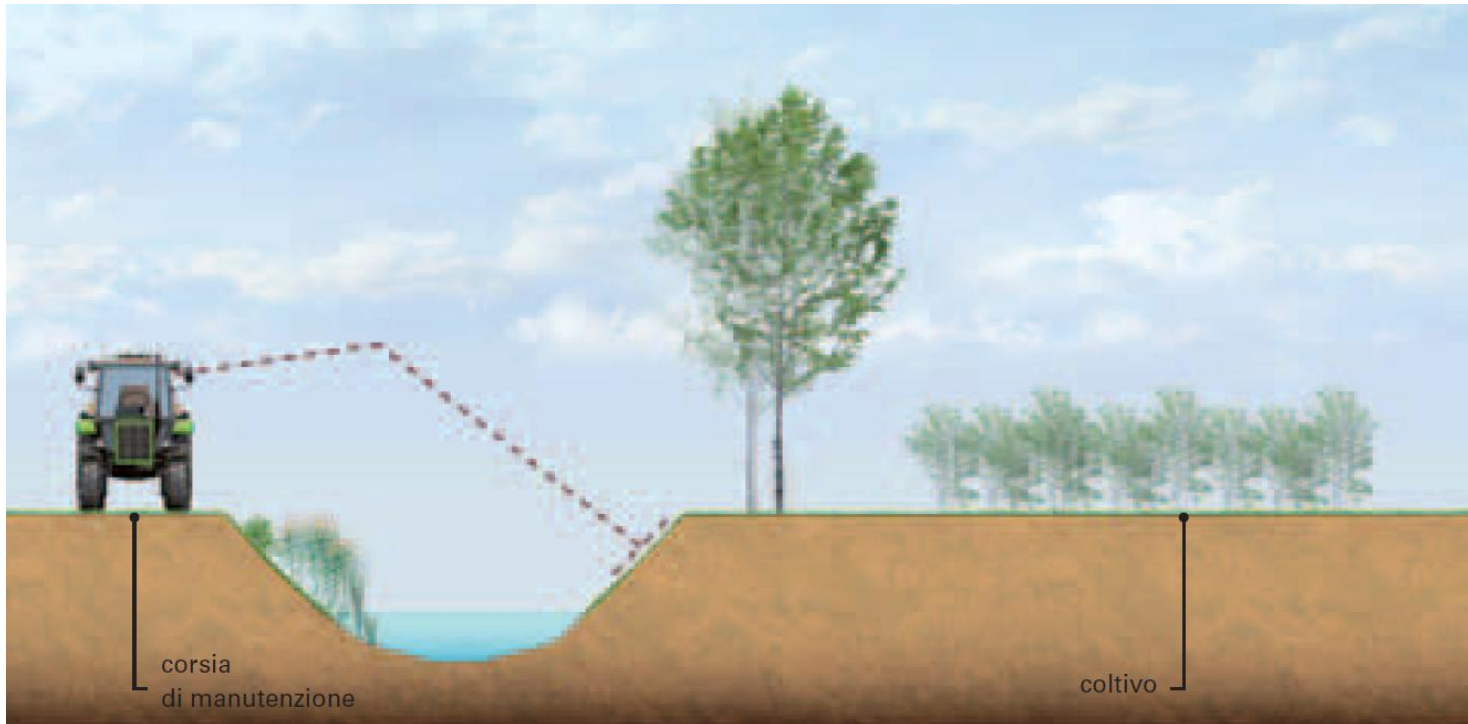
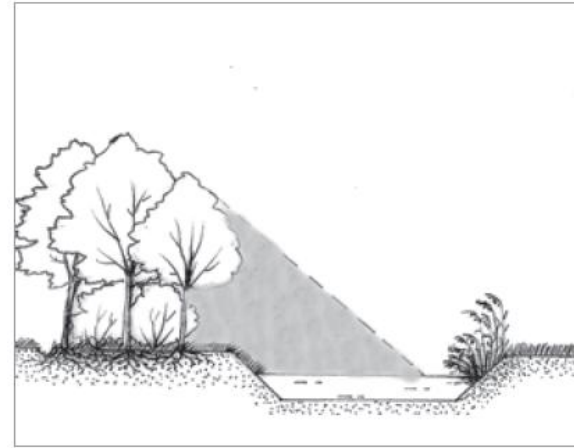


- La vegetazione di alto fusto ombreggia le sponde**
- + contenimento dello sviluppo della vegetazione elofitica**
- + minore frequenza di intervento**
- + diversificazione degli habitat per la fauna ornitica**
- + azione di fascia tampone**

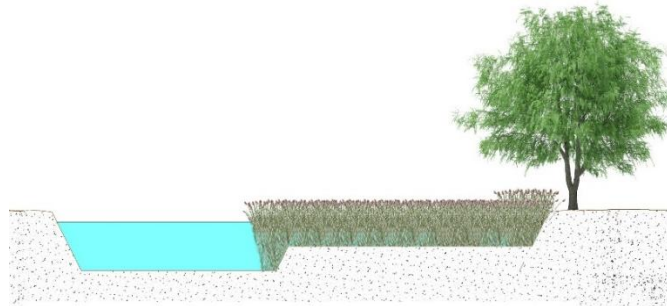
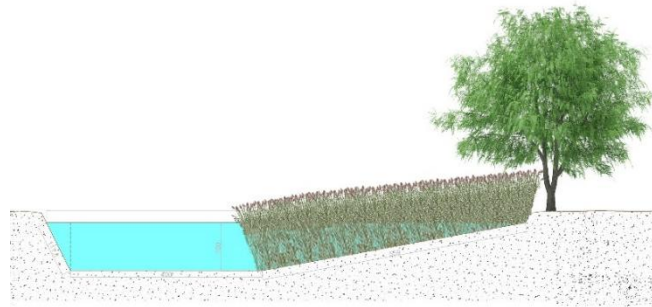
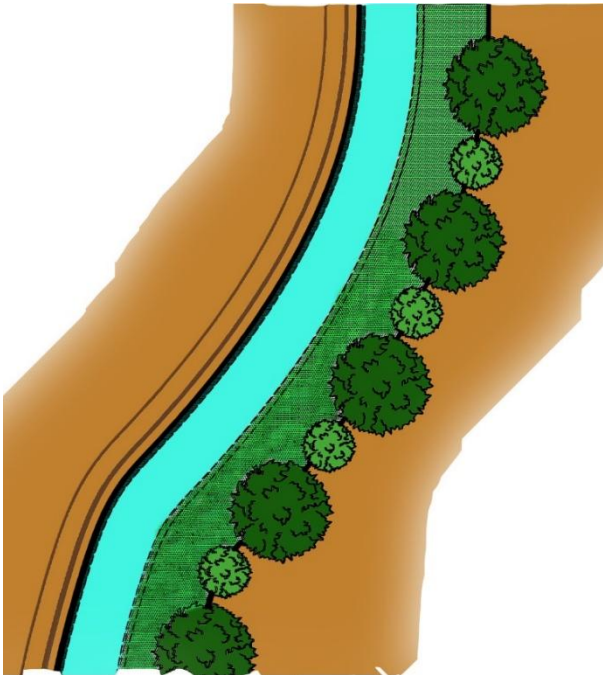


Fasce alberate per l'ombreggiamento

- **Incremento della complessità degli habitat**
- **Riduzione della temperatura dell'acqua**
- **Rallentamento della velocità di accrescimento degli strati erbacei ed arbustivi**
- **Aumento dell'effetto «tampone»**



Allargamento delle sezioni: Rilascio di vegetazione all'interno dell'area ampliata con eventuale inserimento di siepi arboreo-arbustive



**Ottenibile raddoppiando
l'ampiezza della sezione**

**+ aumento della
capacità di invaso della
rete**

**+ maggiore funzionalità
dell'habitat e corridoio
ecologico**

**+ maggiore
fitodepurazione**

**+ maggiore
ombreggiamento**

**+ possibilità di rilascio
di fascia rifugio
permanente**

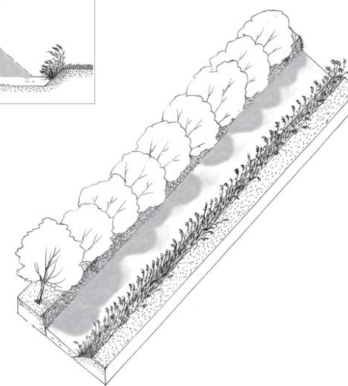
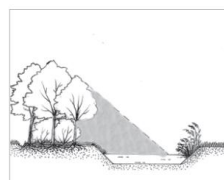
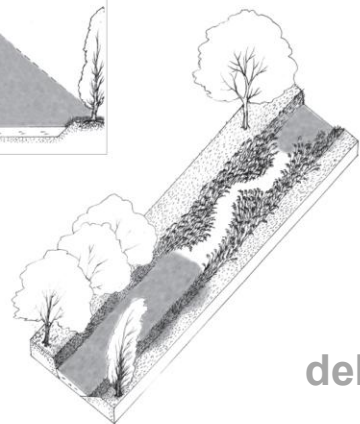
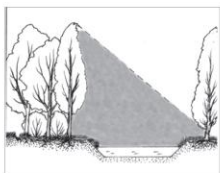
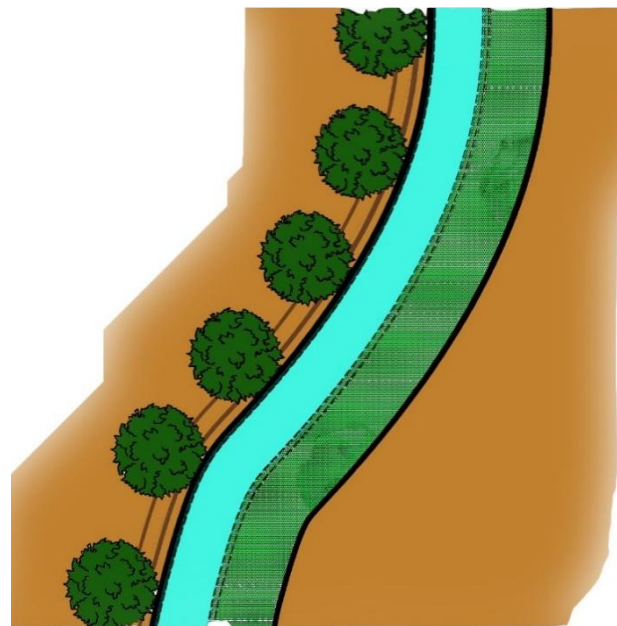
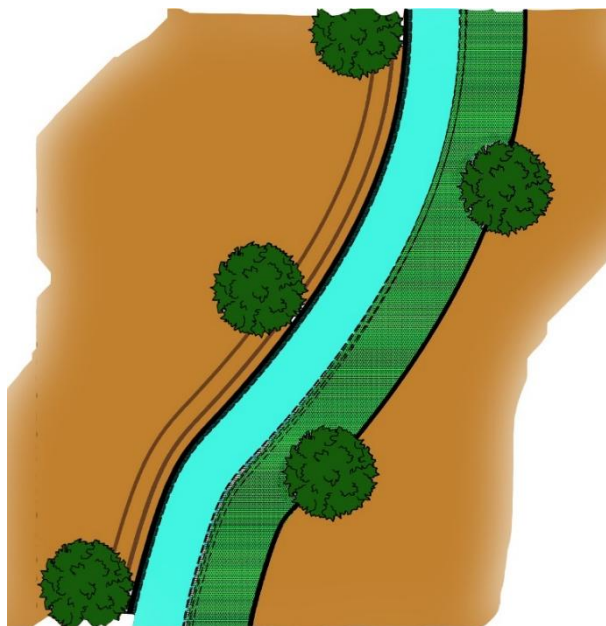
Ampliamento di tipo naturaliforme dei canali riprofilatura a golene o a minor pendenza

b) Schema progettuale



Figura 1.1 – Allargamento di sezione a due stadi (in alto) e tre stadi (in basso). Nel primo caso la sponda (indicata dalla linea tratteggiata) viene sbancata e arretrata, così da permettere la messa a dimora di specie vegetali nella golena che si viene a creare. Nella seconda figura, lo sbancamento porta alla creazione di due golene poste a livelli differenti e allagabili con tempi di ritorno diversi; nella golena più prossima all'alveo di magra si creano le condizioni per lo sviluppo di vegetazione acquatica, mentre nella golena maggiormente rialzata si può prevedere la messa a dimora di vegetazione arboreo-arbustiva.

Allargamento delle sezioni: Rilascio di vegetazione all'interno dell'area Inserimento di individui arborei sporadici



**Diversificazione
dell'ombreggiamento**

Realizzazione di nuovi canali naturaliformi

b) Schema progettuale

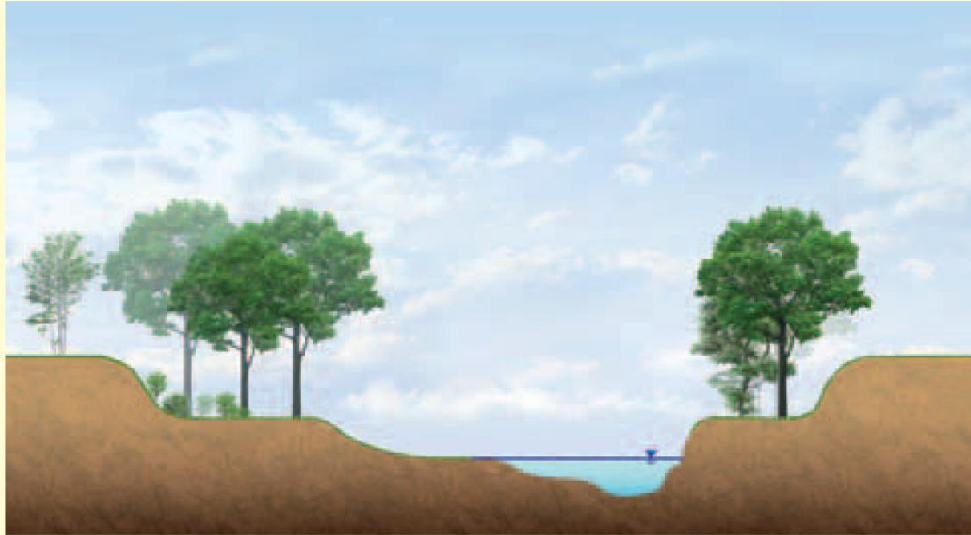
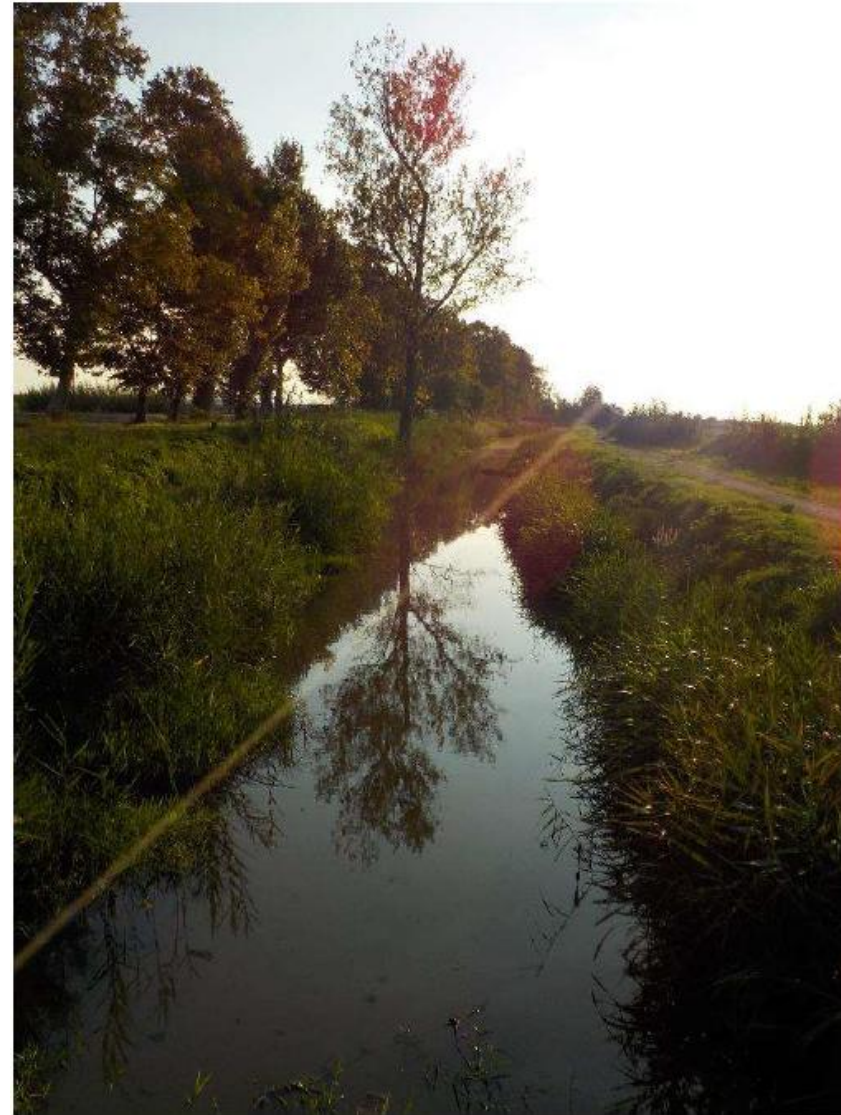


Figura 1.6 – Sezione e andamento planimetrico tipici di un canale di tipo naturalistico scavato ex-novo. Il profilo trasversale dell'alveo a più stadi (in alto) degrada dolcemente passando dal piano campagna all'alveo di magra, ospita vegetazione acquatica ed arboreo-arbustiva e può essere soggetto a evoluzione morfologica nel corso del tempo; l'andamento planimetrico (in basso) è sinuoso e l'alveo è morfologicamente diversificato grazie alla presenza di buche, raschi, depositi di sedimenti, ecc.



IN SINTESI:

- 1. capire dove portano le dinamiche alluvionali e vegetazionali**
- 2. ambiti da far gestire al fiume (spec. grandi corsi d'acqua)**
- 3. ambiti da far gestire all'uomo (spec. corsi d'acqua minori)**
- 4. diversificare le strutture e gli habitat (aumento resilienza)**
- 5. cercare di ottenere popolamenti ad elevata stabilità**
- 6. strategie di controllo delle alloctone adeguate al contesto**
- 7. PIANIFICARE GLI INTERVENTI a scala di bacino o di asta fluviale, coordinandosi fra ENTI**

**MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE POSSONO
COESISTERE IN UN MEDESIMO CORSO D'ACQUA**



Grazie per l'attenzione!



Ph Y. Giambastiani

