

- 2 enti diversi gestiscono le sponde adottando criteri chiaramente diversi: il Consorzio di Bonifica Area Fiorentina in dx ed il Consorzio di Bonifica Toscana Centrale in sx:
- In destra idraulica la vegetazione arborea è assente nell'alveo interessato da portata trentennale;
- In sinistra idraulica è mantenuto un buffer di vegetazione riparia al piede della sponda.

Fiume Marta

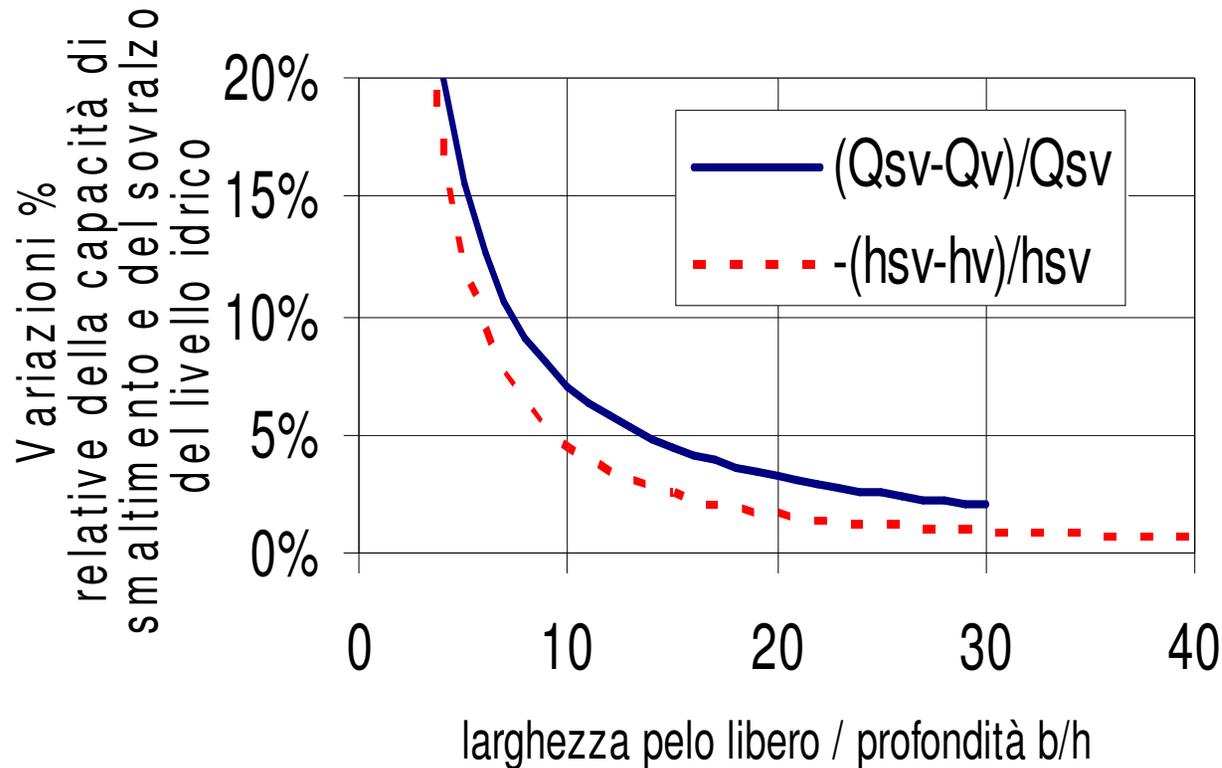
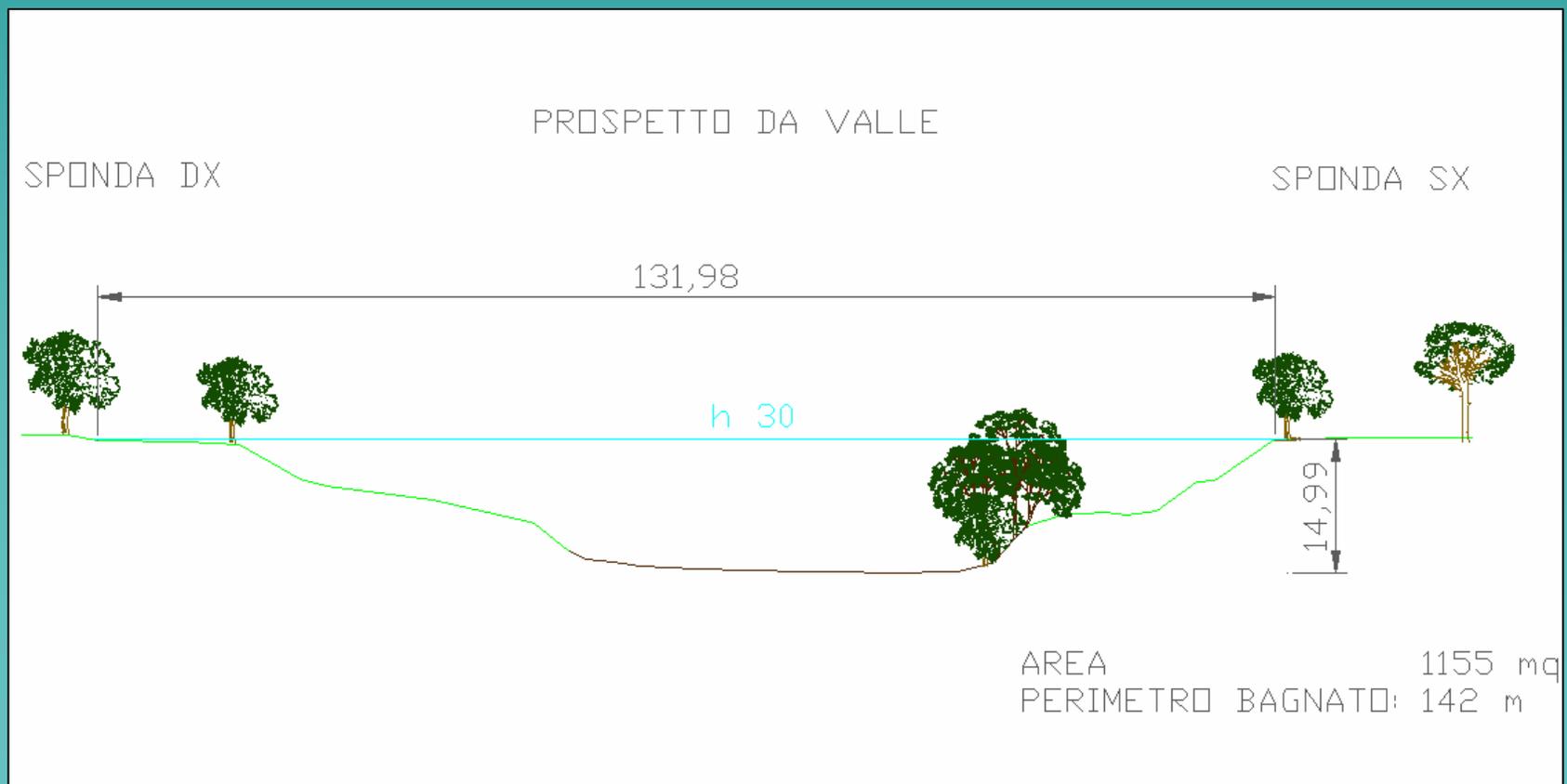


Fig. 8 *Variazione del rapporto tra portate laterali e portata totale (riduzione della capacità di smaltimento) e della variazione relativa di altezza idrica (sovrizzo) in presenza ed assenza di vegetazione in funzione del rapporto larghezza/profondità per alvei con sponde vegetate (rielaborazione con il modello H-Model (Darby, 1995) al caso del fiume Marta (Guarnieri e Preti, 2007) del diagramma analogo di Mastermann & Thorne, 1992 valido per sezione trapezoidale).*

- Elaborazione dei dati dell'AdB fiume Arno;
- Calcolo di perimetro bagnato, Area, Raggio idraulico;
- Determinazione del rapporto larghezza/altezza dell'alveo **$b/h = 8.86$** ;
- Rilievi vegetazionali: vegetazione arborea e vegetazione erbacea.

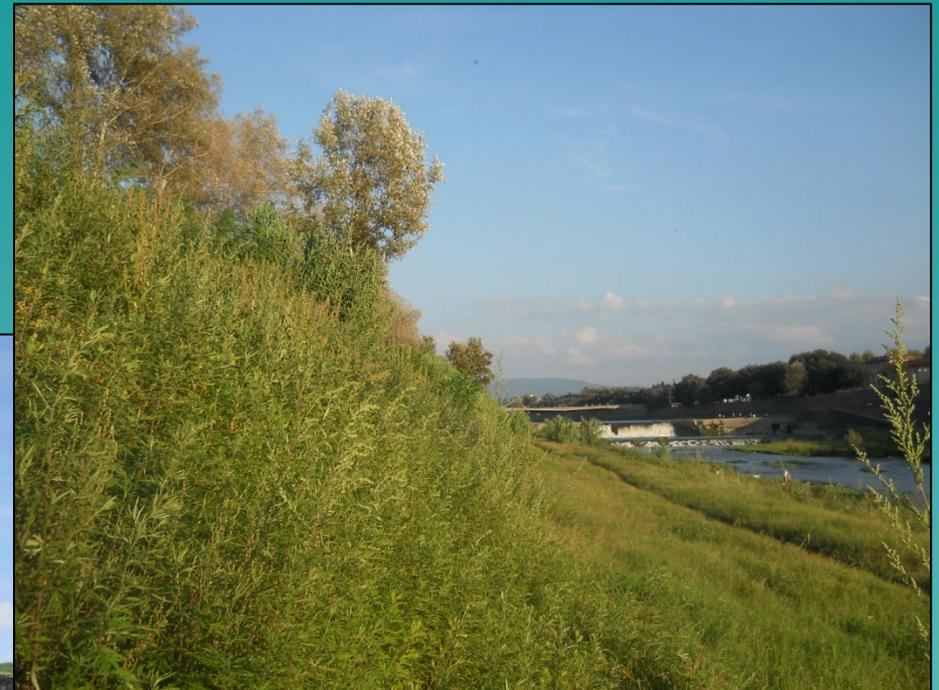


La vegetazione erbacea

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



Sponda sinistra



Sponda destra

PRIMA DELLO SFALCIO...

... 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 sinistra (buffer arboreo)

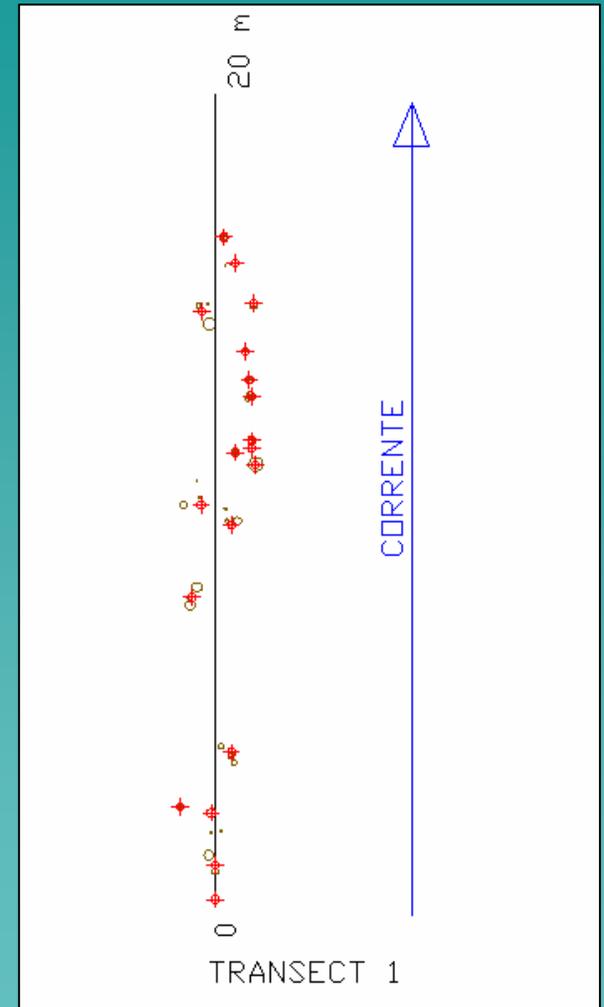
Sponda destra (solo veg. erbacea)



“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. E' 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

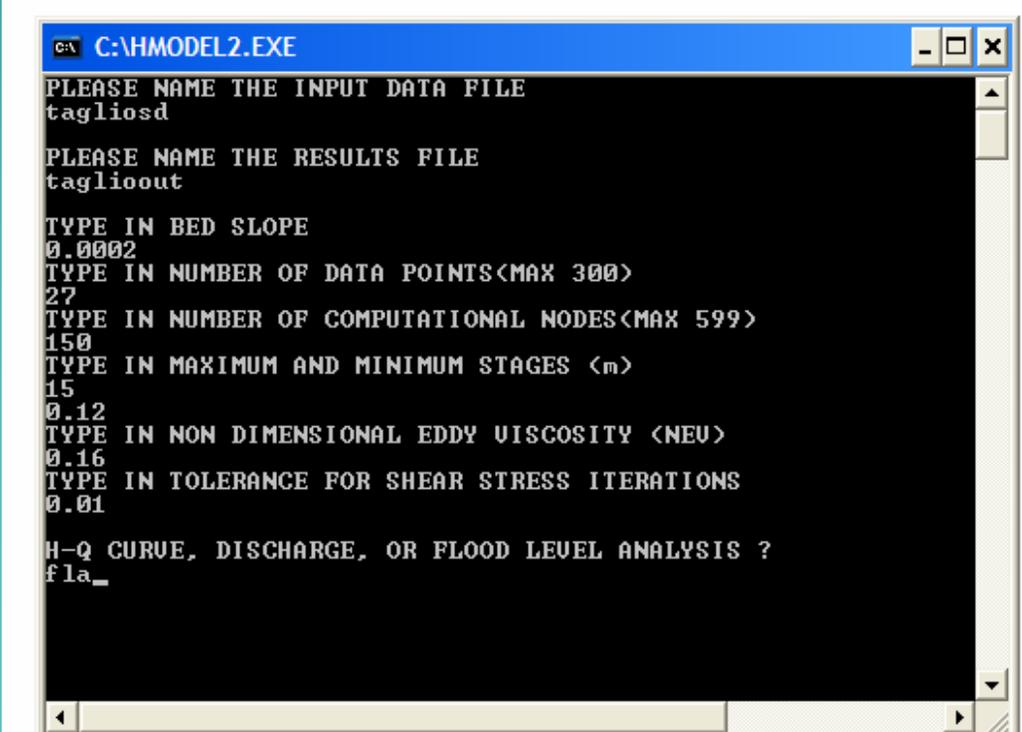
- Descrizione del popolamento
- Gestione
- Metodi di rilevamento



Risultati

- Dal rilievo condotto in campo, si sono ottenuti: spaziatura **$s = 0.974 \text{ m}$** e diametro medio **$d = 0.154 \text{ m}$** ;
- Si sono creati file di input per Hydraulic Model;
- Si sono utilizzate tre diverse funzioni del programma:
 1. FLA, Flood Level Analysis;
 2. HQC, High-Q Curve;
 3. Shear stress distribution.

L'interfaccia grafica di
H-Model (Darby, 1995)



```
C:\> C:\HMODEL2.EXE
PLEASE NAME THE INPUT DATA FILE
tagliosd
PLEASE NAME THE RESULTS FILE
taglioout
TYPE IN BED SLOPE
0.0002
TYPE IN NUMBER OF DATA POINTS<MAX 300>
27
TYPE IN NUMBER OF COMPUTATIONAL NODES<MAX 599>
150
TYPE IN MAXIMUM AND MINIMUM STAGES <m>
15
0.12
TYPE IN NON DIMENSIONAL EDDY VISCOSITY <NEU>
0.16
TYPE IN TOLERANCE FOR SHEAR STRESS ITERATIONS
0.01
H-Q CURVE, DISCHARGE, OR FLOOD LEVEL ANALYSIS ?
fla_
```

1. Flood Level Analysis

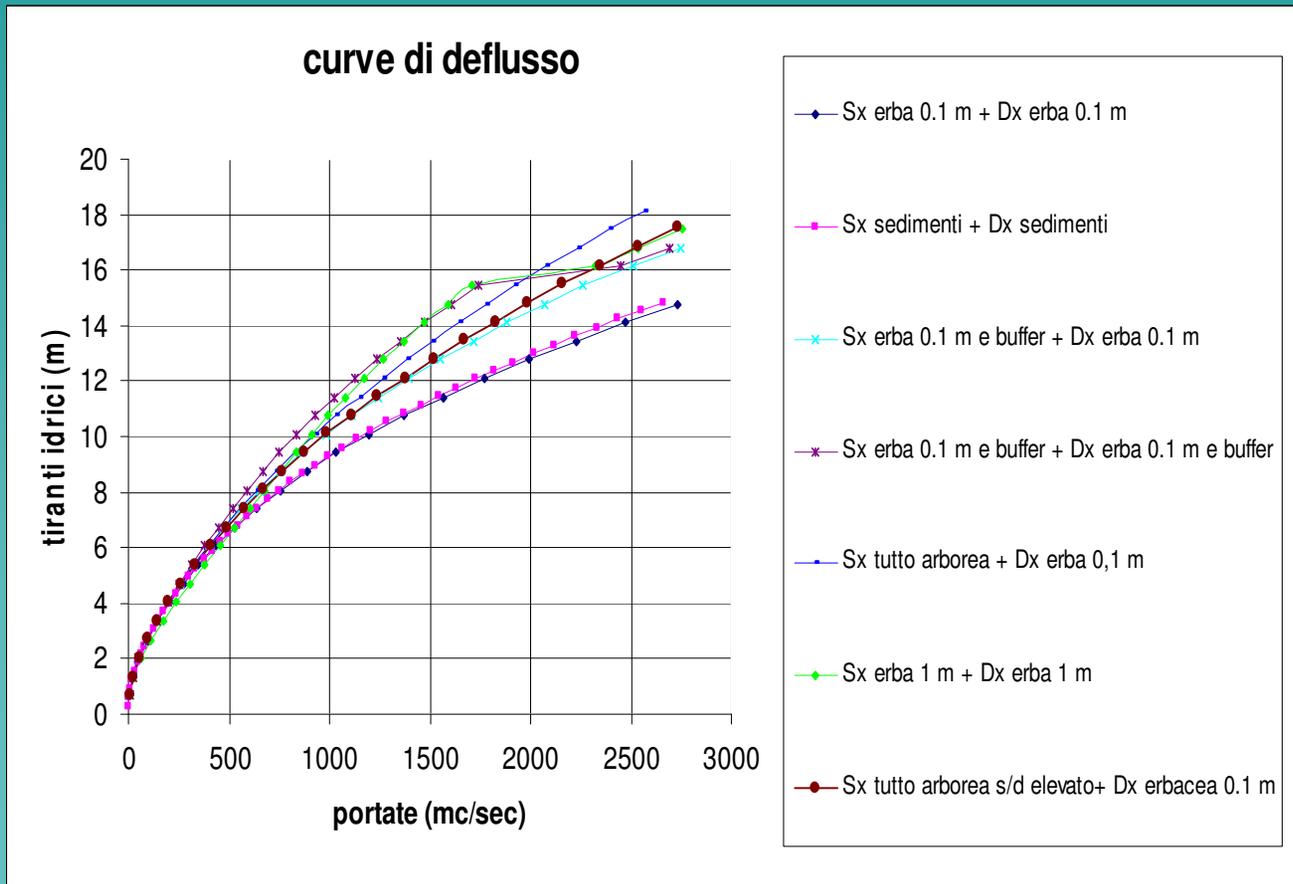
- Calcola il livello idrico per una data portata, in questo caso 2552 mc/s, corrispondenti ad un $T_r=30$ anni;
- Si sono simulate diverse situazioni di copertura vegetale per valutare il sopralzo idrico % rispetto al livello indicato dall'Autorità di Bacino (14.99 m) per tale portata:

| copertura sponda sinistra | centro alveo | copertura sponda destra | h | sopralzo |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------|-----------------|
| erba h = 0.1 m | sedimenti d = 0.035 m | erba h = 0.1 m | 14.32 | -4.47% |
| sedimenti d = 0.035 m | sedimenti d = 0.035 m | sedimenti d = 0.035 m | 14.56 | -2.87% |
| erba h = 0.1 m con fascia arborea | sedimenti d = 0.035 m | erba h = 0.1 m | 16.25 | 8.41% |
| erba h = 0.1 m con fascia arborea | sedimenti d = 0.035 m | erba h = 0.1 m con fascia arborea | 16.41 | 9.47% |
| tutta veg arborea con S elevata | sedimenti d = 0.035 m | erba h = 0.1 m | 16.95 | 13.08% |
| tutta veg. arborea con S reale | sedimenti d = 0.035 m | erba h = 0.1 m | 18.1 | 20.75% |

- Se l'alveo fosse sgombro o con erba tagliata non ci sarebbero problemi di aumento del livello;
- In presenza di vegetazione arborea il livello aumenta notevolmente, ma l'ipotesi di un buffer su ambedue le sponde non comporta un sopralzo eccessivamente elevato;

2. High-Q Curve

- Con gli stessi dati input, calcolo delle curve di deflusso;
- Confronto fra le diverse curve;



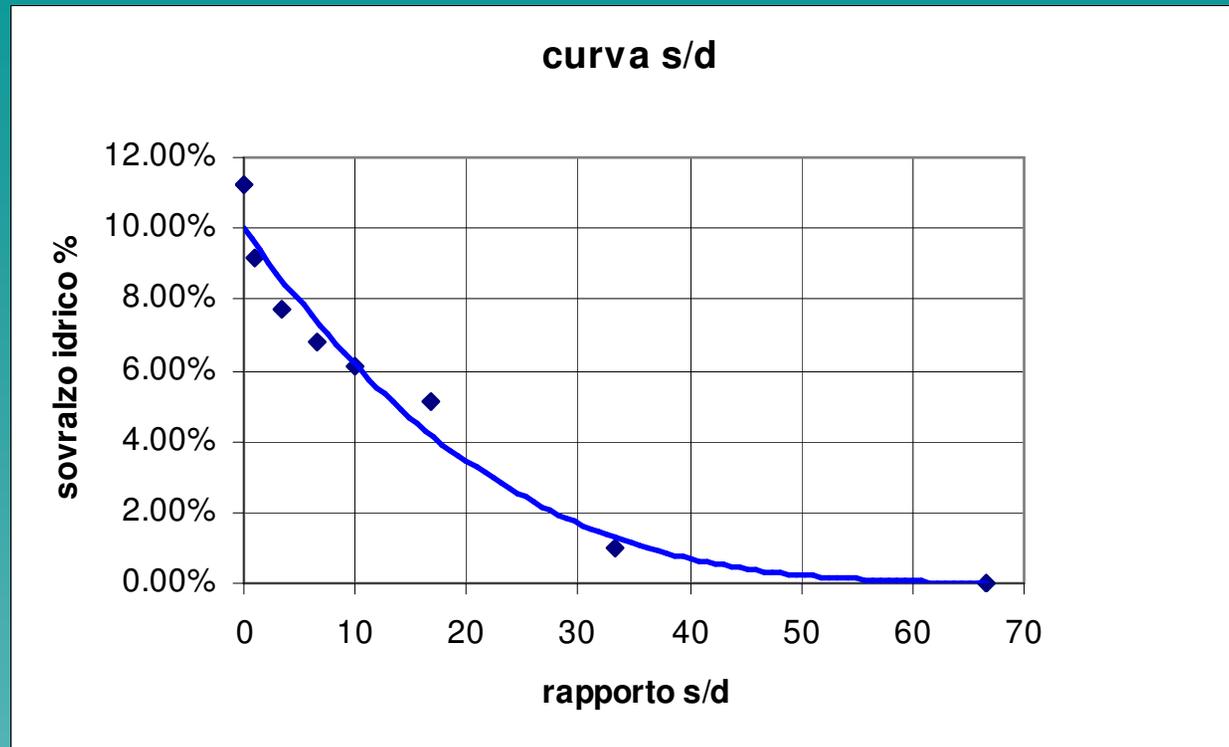
- Le curve relative ad alveo privo di vegetazione o con erba tagliata sono le più basse;
- La presenza di vegetazione arborea crea un innalzamento delle curve;
- Ipotizzando erba alta 1 m la curva si innalza notevolmente;
- Con spaziature elevate l'effetto delle piante arboree anche su tutto l'argine non è eccessivo.

La variazione del 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 scabrezza dovuto alla presenza di alberi in alveo e sulle sponde;
- È studiato il sopralzo idrico % in relazione a variazioni di s/d;



- Confronto fra situazioni diverse

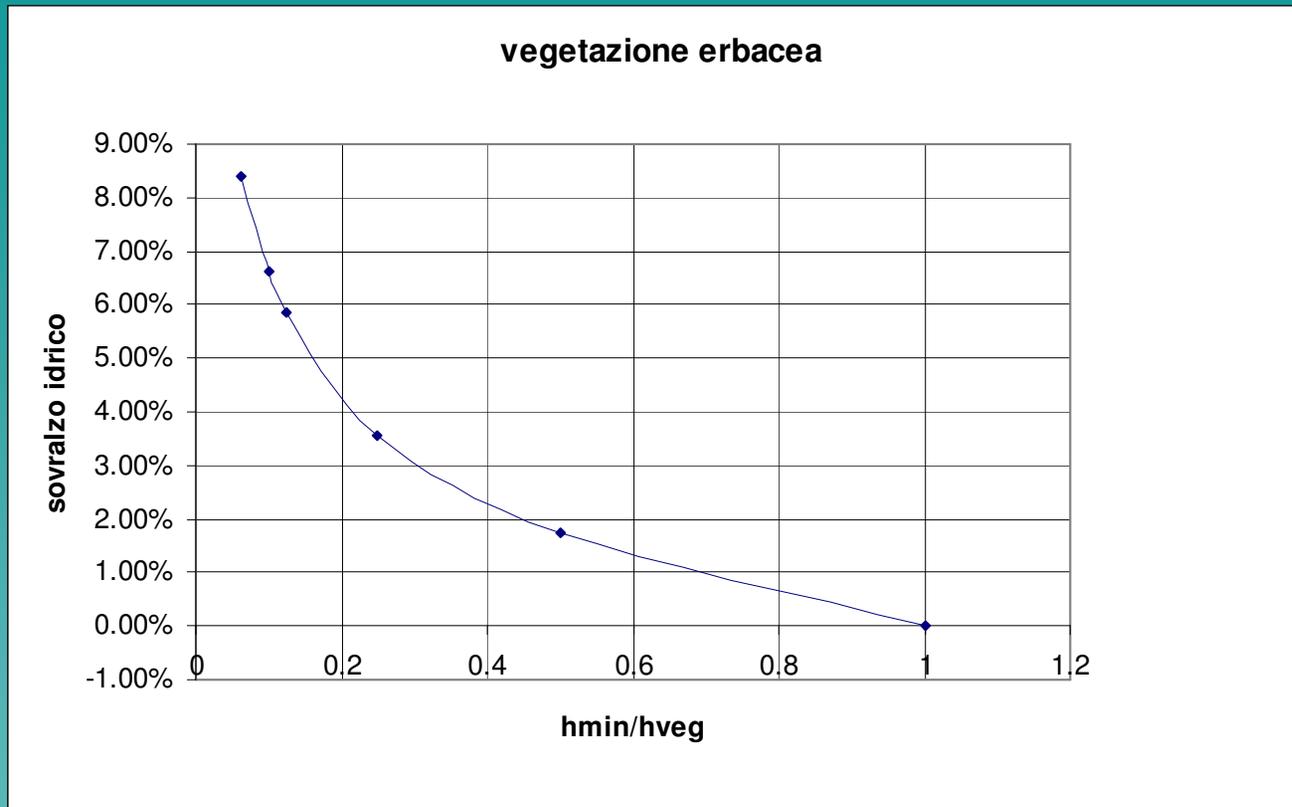


- Si ipotizza tutta la sponda sinistra coperta da vegetazione arborea, della quale si simulano differenti valori di s/d , come esempi di possibili diversi criteri di gestione;
- Situazione attuale del buffer presente in sx idraulica: $s/d = 6.32$
- Per valori di $s/d > 10$ il sopralzo idrico è $< 5-6\%$, ed è quindi trascurabile, a conferma di quanto dimostrato in ricerche precedenti (Preti, 2002).

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;





- Si nota che l'effetto della vegetazione erbacea diventa trascurabile (< 5%) per valori di $h_{min}/h_{veg} > 0.2$, 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.

3. Shear stress distribution

- Formula dello sforzo di trascinamento tangenziale: $\tau = \gamma i R$
- $\tau = 15.95 \text{ N/m}^2$
- Limite di resistenza al taglio del cotico erboso $\tau = 20 \text{ N/m}^2$
- Calcolo dello sforzo di trascinamento con H-Model
- Il 10% del perimetro bagnato è sottoposto a sforzo $> 20 \text{ N/m}^2$



Effetto della corrente sulla vegetazione erbacea (entro i limiti di resistenza)

Quando si supera il limite di resistenza...

- Nei giorni 23-25 dicembre il passaggio di una portata di circa 1000 mc ha provocato fenomeni di erosione:

In destra idraulica...



...e in sinistra, a valle del tratto vegetato, dove non c'è presenza di copertura arborea.



Dettaglio sponda sinistra



Dettaglio sponda destra

Conclusioni

- I due Consorzi di Bonifica attuano la manutenzione delle sponde con criteri diversi ed entrambi "giustificabili" dal punto di vista del rischio idraulico: in sponda sx si mantiene più elevata la biodiversità e si mantiene la sponda più protetta dall'azione erosiva (trascinamento o sforzo tangenziale della corrente) e più stabile grazie agli apparati radicali;
- Il buffer arboreo ha un effetto di stabilizzazione e protezione dall'erosione della sponda, ma innalza il livello idrico e quindi deve essere gestito (controllo di s/d);
- Anche la vegetazione erbacea può determinare sovrizzo idrico e va sfalciata periodicamente, senza scendere sotto l'altezza minima per motivi "ecologici"; la resistenza massima all'azione di trascinamento può essere superata in condizioni di piena;
- Un corretto impiego del programma Hydraulic Model2 (Darby, 1999) può fornire utili linee guida per pianificare e realizzare la manutenzione dei corsi d'acqua intervenendo con l'intensità appropriata sui popolamenti arborei ripari di origine naturale o antropica.

Il termine di scadenza per la presentazione delle domande di iscrizione è fissato al 21 dicembre 2010 (fa fede il timbro postale).

La domanda va inviata al Direttore del Corso prof. ing. Federico Preti c/o Dipartimento di Economia, Ingegneria, Scienze e Tecnologie Agrarie e Forestali (DEISTAF), via San Bonaventura 13, 50145 FIRENZE, munite di marca da bollo 14,62 euro tramite apposito modulo di iscrizione scaricabile dal sito www.deistaf.unifi.it.

Il pagamento potrà essere effettuato tramite:

bollettino di conto corrente postale n. 30992507, intestato all'Università degli Studi di Firenze – Tasse Scuole Specializzazione – Piazza S. Marco, 4, 50121 Firenze, causale obbligatoria: tassa di iscrizione per l'a.a. 2010/2011 al Corso di aggiornamento professionale in "Ingegneria naturalistica e manutenzione del territorio" a.a. 2010/2011, indicando altresì il nome del partecipante.

Oppure tramite bonifico bancario sul c/c 41126939 presso Unicredit Banca di Roma, Agenzia Firenze, Via de' Vecchietti, 11 - codice Iban per l'Italia IT 57 N 03002 02837 000041126939 - a favore dell'Università di Firenze, Corso di aggiornamento professionale in "Ingegneria naturalistica e manutenzione del territorio" a.a. 2010/2011, con l'indicazione del nome del partecipante.

Per ulteriori informazioni contattare:

e-mail: federico.preti@unifi.it



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.

Per maggiori info www.deistaf.unifi.it



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!