







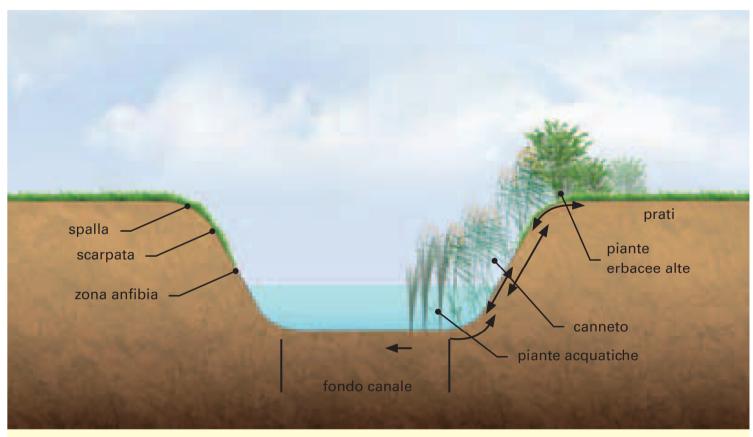
# **INDICE**



- Principali tipologie di vegetazione
- Effetti della vegetazione nei canali di bonifica
- La gestione «tradizionale»
- La manutenzione gentile
- Le ricerche del DAGRI-UniFi

## La vegetazione dei canali di bonifica

La vegetazione tipica dei canali di bonifica presenta solitamente una zonazione molto semplice rispetto a quella dei corsi d'acqua naturali



- Zonazione della vegetazione lungo la sponda di un canale.

## Effetti della vegetazione all'interno dei canali di bonifica

#### **Fffetti POSITIVI**

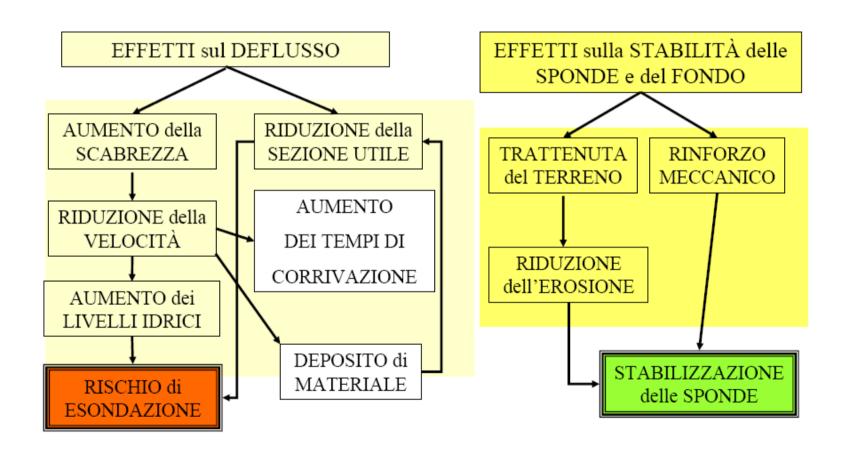
- Habitat per numerose specie animali
- Area rifugio
- Corridoio ecologico
- Fitodepurazione
- Ombreggiamento
- Stabilizzazione delle sponde
- Riduzione dell'apporto solido dai campi limitrofi
- Miglioramento dell'aspetto estetico (per alcuni...)

#### 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 (per altri...)

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

# Vegetazione e corsi d'acqua: due dinamiche che interagiscono



# La gestione «tradizionale»:

- La realizzazione dei canali di bonifica ha avuto lo scopo principale di aumentare le superfici coltivabili

- La progett ' '' 'tazione,

massimizz

1) occupare

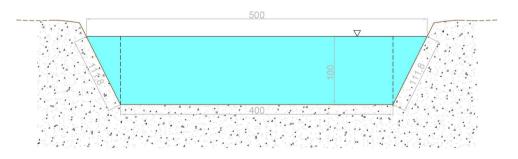
2) ridurre al



# Gestione «tradizionale»: Sfalcio e riprofilatura/spurgo su entrambe le sponde e sul fondo

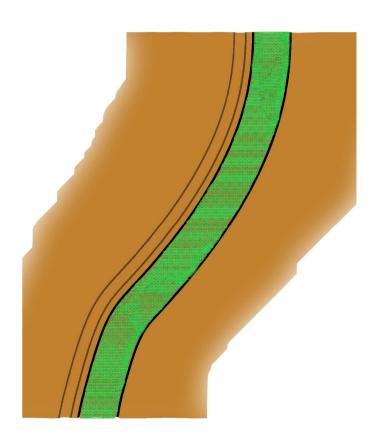


- Azzeramento della funzionalità ecologica del canale
- Risospensione dei sedimenti accumulati
- Destabilizzazione delle sponde
- Aumento della temperatura dell'acqua
- Peggioramento qualità acqua
- COSTI ELEVATI!

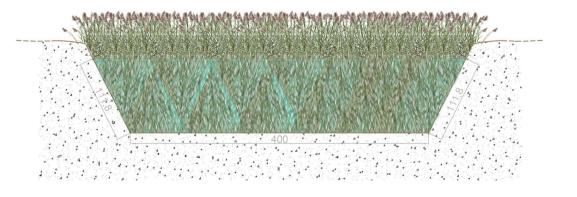


## **Abbandono totale:**

## Dopo 1-3 anni l'intera sezione viene colonizzata dalla vegetazione elofitica



- Ostruzione della sezione data dall'accumulo di biomassa vegetale viva e morta anche nella parte centrale
- Forte riduzione capacità di smaltimento



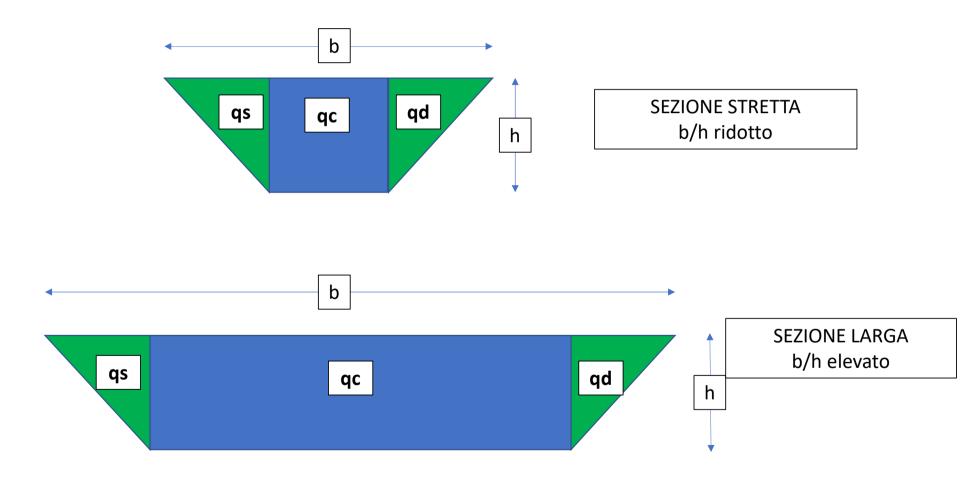
## La manutenzione «gentile»

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

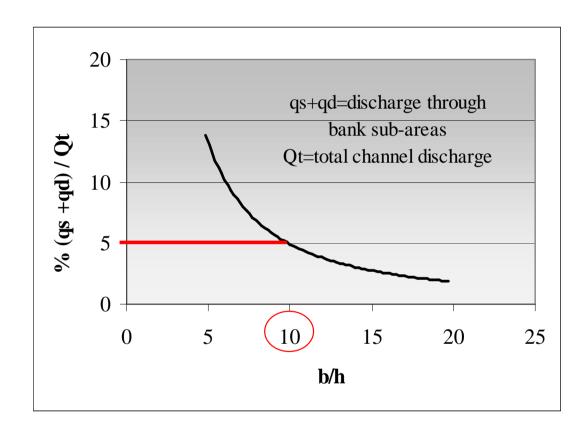
- Sostituire la rimozione completa con tagli parziali
- Ridurre la frequenza di intervento
- Utilizzare macchinari meno impattanti



## Sfalcio delle sponde: è sempre necessario?



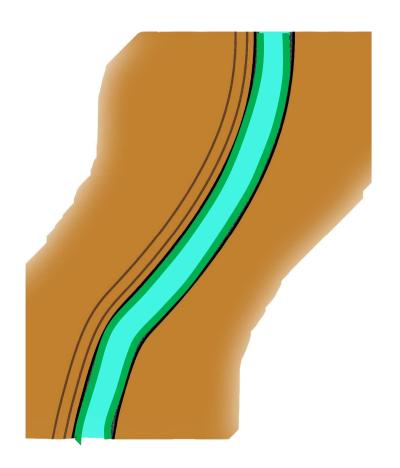
## Sfalcio delle sponde: è sempre necessario?



Variazione del rapporto tra portate laterali e portata totale in funzione del rapporto b/h per una sezione trapezoidale con sponde vegetate (Masterman & Thorne, 1992).

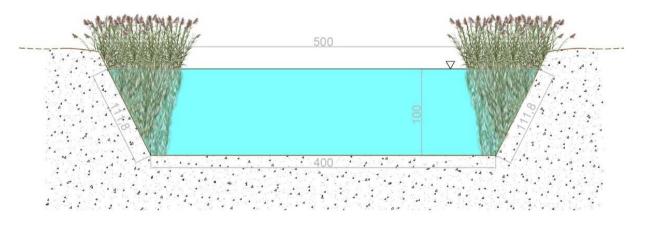
## **Canale di corrente:**

Rilascio di vegetazione sulle scarpate spondali e riprofilatura/spurgo del fondo

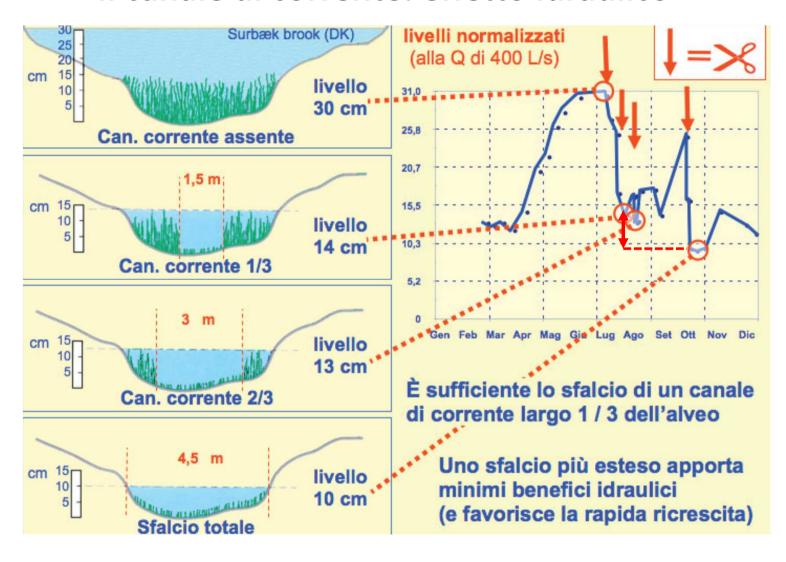


Praticabile almeno per lo sfalcio primaverile (in molti canali sviluppo limitato al centro dell'alveo)
aumento della scabrezza trascurabile

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



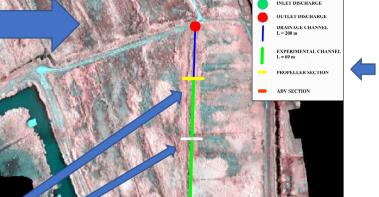
## Il canale di corrente: effetto idraulico



# Case studies toscani: Misure idrauliche in canali vegetati









Misure di velocità con correntometro

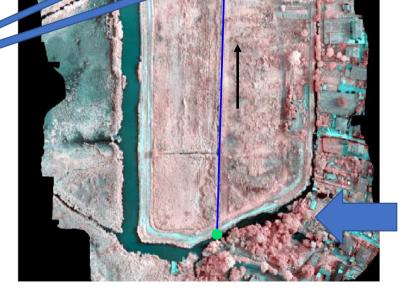


Misure di velocità con ADV

Monitoraggio livelli idrici







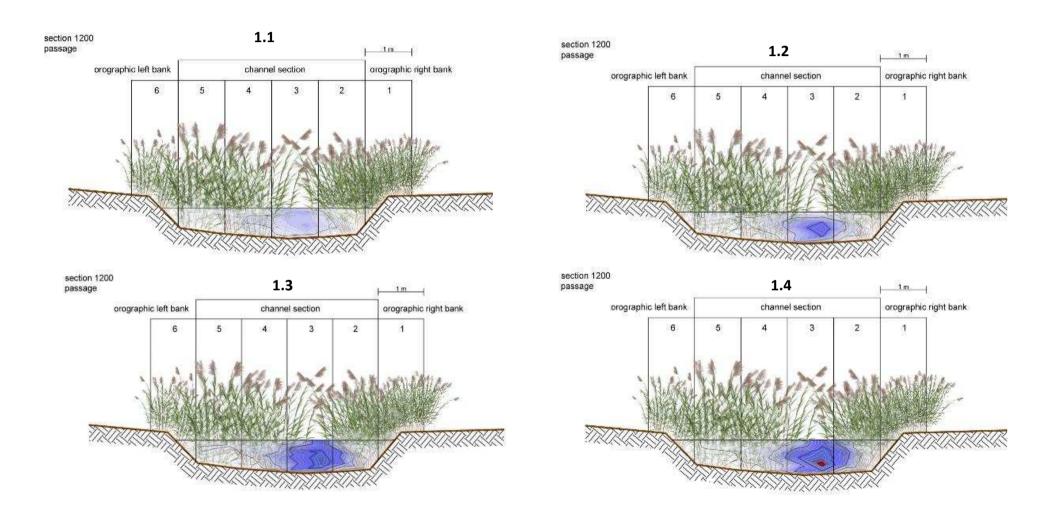
#### immissione





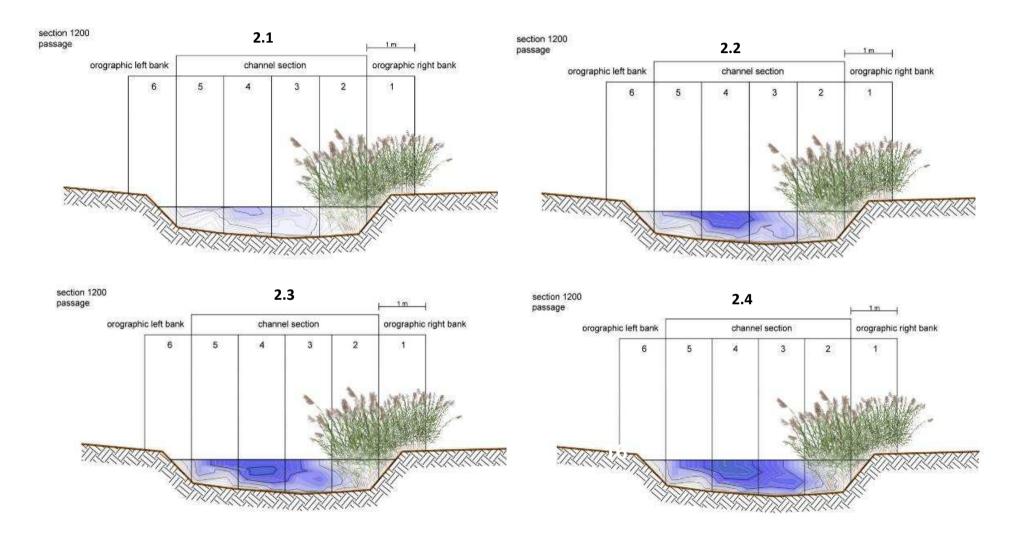
## Risultati per canale regolarmente gestito:

distribuzione delle velocità nella sezione in PIENA VEGETAZIONE (Luglio)



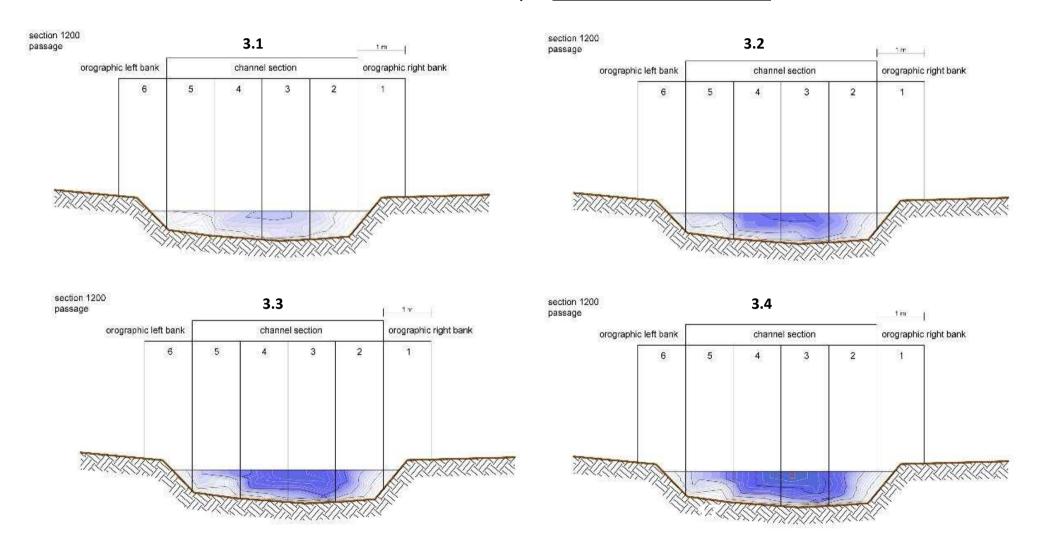
## Risultati per canale regolarmente gestito:

distribuzione delle velocità nella sezione con TAGLIO PARZIALE



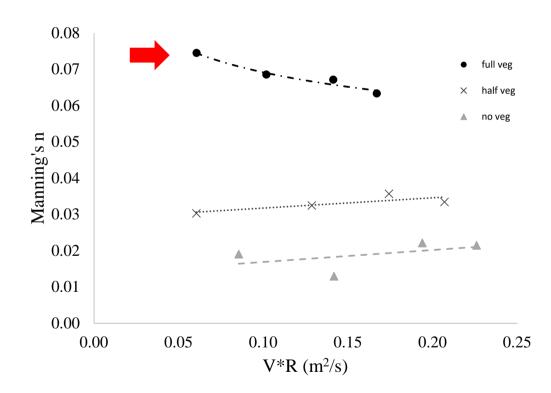
## Risultati per canale regolarmente gestito:

distribuzione delle velocità nella sezione dopo RIMOZIONE TOTALE



## Risultati: Stima dei coefficienti di scabrezza

	Scenario	Portata [m³/s]	Manning's
1.1	Full Veg	0.31	0.074
1.2	Full Veg	0.53	0.069
1.3	Full Veg	0.75	0.067
1.4	Full Veg	0.9	0.063
2.1	Half Veg	0.31	0.030
2.2	Half Veg	0.67	0.032
2.3	Half Veg	0.93	0.036
2.4	Half Veg	1.13	0.034
3.1	No Veg	0.43	0.019
3.2	No Veg	0.72	0.013
3.3	No Veg	1.02	0.022
3.4	No Veg	1.22	0.021



# Canale abbandonato: scenari gestionali

Abbandono (4 anni)



**Canale di corrente** 



**Sfalcio totale** 



Macchinario: trinciasarmenti + escavatore con benna falciante







Monconi | residui dopo il taglio

## Distribuzione delle velocità

#### 1) Full Vegetation scenario

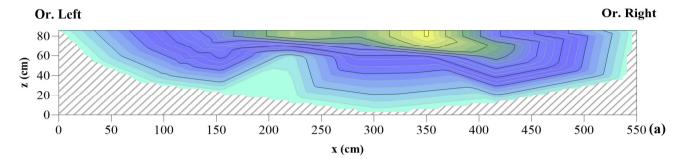


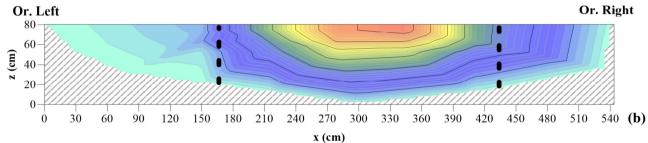
#### 2) Half Vegetation scenario

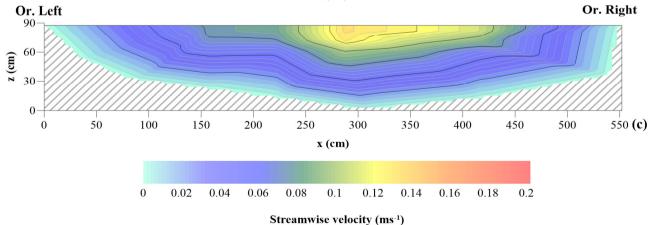


#### 3) No Vegetation scenario

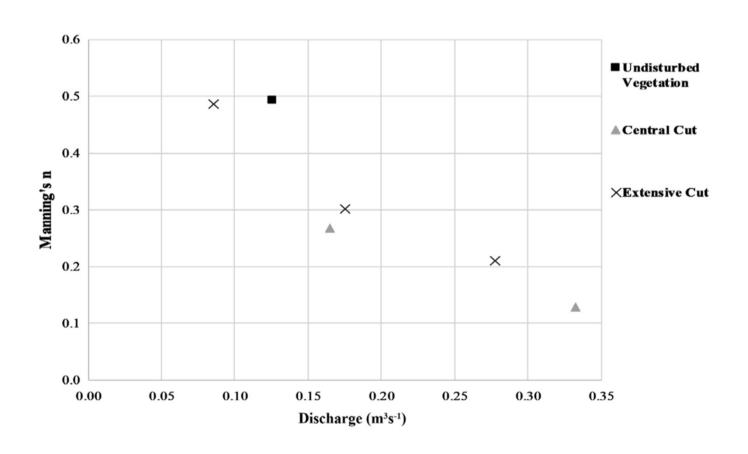








# Coefficienti di scabrezza sperimentali



## **Pubblicazioni**



#### **Ecological Engineering**

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ecoleng



The effect of flexible vegetation on flow in drainage channels: Estimation of roughness coefficients at the real scale



A. Errico<sup>a,f,\*</sup>, V. Pasquino<sup>b</sup>, M. Maxwald<sup>c</sup>, G.B. Chirico<sup>d</sup>, L. Solari<sup>e,f</sup>, F. Preti<sup>a,f</sup>

- a GESAAF, University of Florence, Via San Bonaventura 13, 50145 Firenze, Italy
- <sup>b</sup> DICEA, Department of Civil, Architectural and Environmental Engineering, Via Claudio, 21-80125 Napoli, Italy
- c IBLB, Institute of Soil Bioengineering and Landscape Construction, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Austria
- d Department of Agricultural Sciences, University of Naples Federico II, Italy
- e DICEA, University of Florence, Italy

f We

L'effetto della vegetazione flessibile sul deflusso in canali di bonifica. Misure di campo e modellazione per la stima della resistenza al moto

> A. Errico, V. Pasquino, L. Giannecchini, L. Solari, F. Preti

> > **ESTRATTO**



ISBN 978-88-97181-61-3

FdiBios





Giovanni Battista Chirico
Department of Agricultural Sciences
University of Naples Federico II
Portici, Italy
giovannibattista.chirico@unina.it

Alessandro Errico
Department of Agricultural, Food,
Environmental and Forestry Sciences
and Technologies
University of Florence
Frienze, Italy
alessandro errico@unifi.it

Comparative analysis of modeled and measured

vegetative Chézy flow resistance coefficients in a drainage channel vegetated by dormant riparian reed

Luca Solari
Department of Civil and Environmenta
Engineering
University of Florence
Firenze, Italy
luca solari@untfi.it

Simona Francalanci
Department of Civil and Environmental
Engineering
University of Florence
Firenze, Italy
simona francalanci@unifi.it

Federico Preti Department of Agricultural, Food, Environmental and Forestry Sciences and Technologies University of Florence Firenze, Italy federico.preti@unifi.it

#### **Ecological Engineering**

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ecoleng



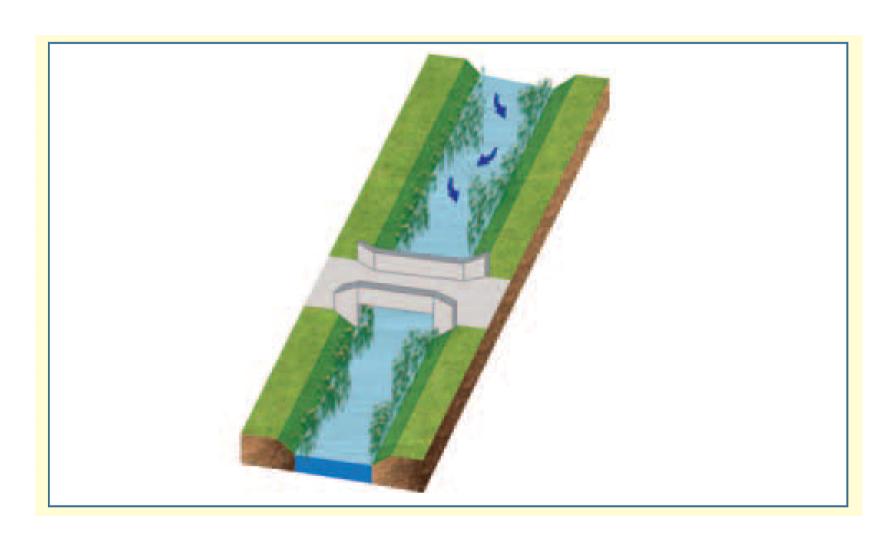
Flow dynamics and turbulence patterns in a drainage channel colonized by common reed (*Phragmites australis*) under different scenarios of vegetation management



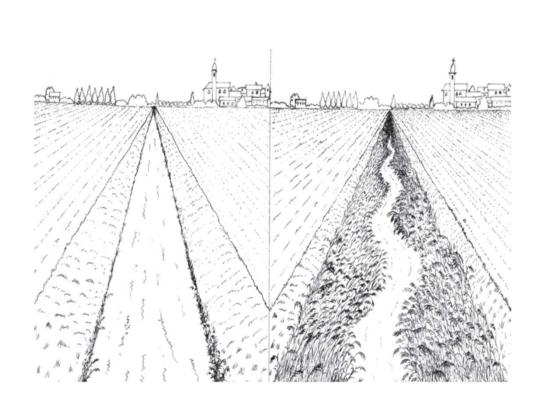
Alessandro Errico<sup>a,d,\*</sup>, Giuseppe Francesco Cesare Lama<sup>b</sup>, Simona Francalanci<sup>c,d</sup>, Giovanni Battista Chirico<sup>b</sup>, Luca Solari<sup>c,d</sup>, Federico Preti<sup>a,d</sup>

- <sup>a</sup> Department of Agriculture, Food, Environment and Forestry, University of Florence, Italy
- <sup>b</sup> Department of Agricultural Sciences, University of Naples "Federico II", Italy
- <sup>c</sup> Departiment of Civil and Environmental Engineering, University of Florence, Italy
- d Research Unit on Water and Vegetation WaVe, University of Florence, Italy

## Variazioni sul tema: il canale sinuoso

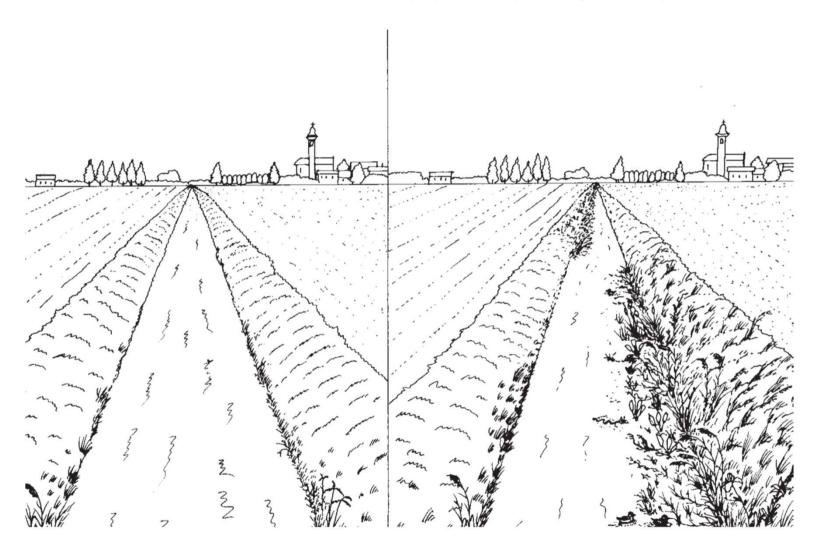


# Variazioni sul tema: il canale sinuoso

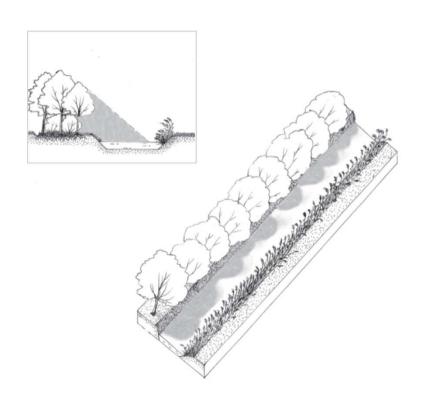




# Variazioni sul tema: lo sfalcio alternato

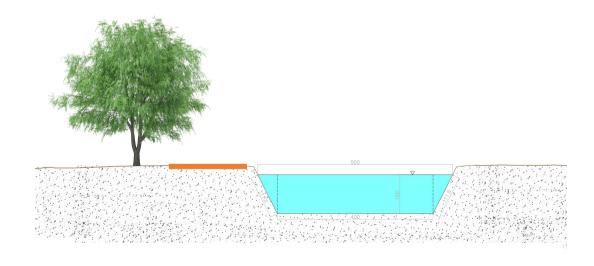


# Inserimento di siepi arboreo-arbustive lungo i canali – preservando l'accesso alle sponde tramite pista di manutenzione

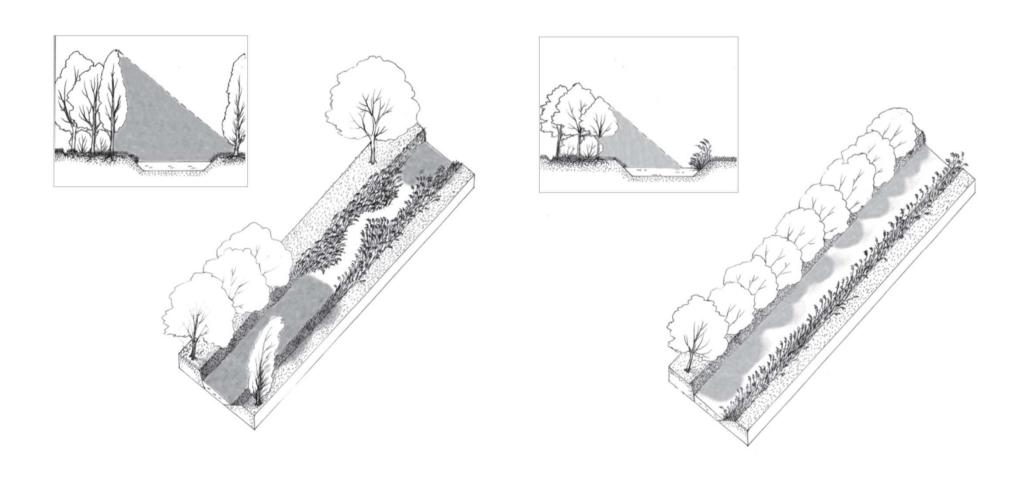


La vegetazione di alto fusto ombreggia le sponde

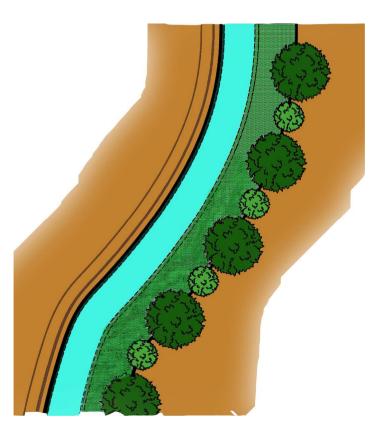
- + contenimento dello sviluppo della vegetazione elofitica
- + minore frequenza di intervento
- + diversificazione degli habitat per la fauna ornitica
- + azione di fascia tampone

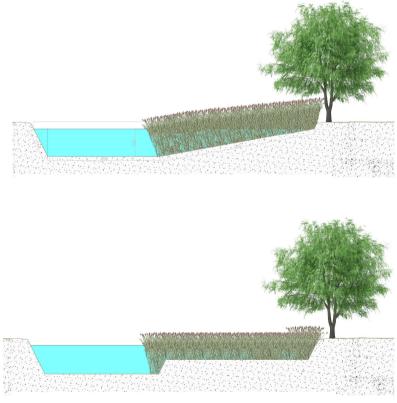


# Diversificazione dell'ombreggiamento



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

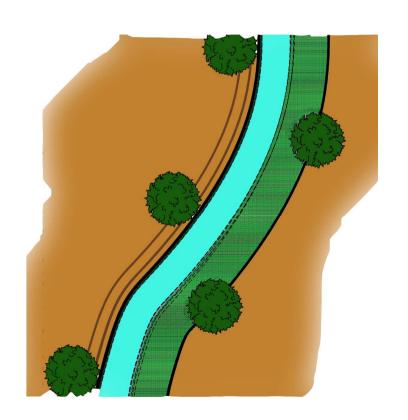


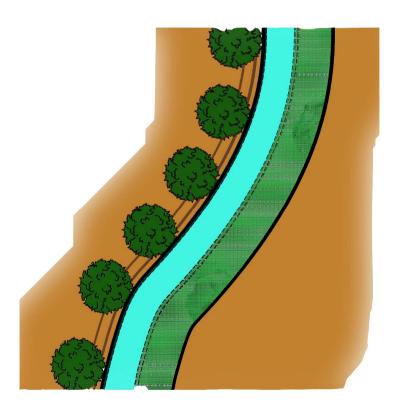


Ottenibile raddoppiando l'ampiezza della sezione

- + 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

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





## SPESSO "PULIRE" NON SERVE A NIENTE, ANZI...

Specie alloctone (= esotiche),

ovvero

specie opportuniste che si sono inserite in ecosistemi nuovi di cui hanno sconvolto i pre-esistenti equilibri





alcune specie, come l'Arundo donax, il poligono giapponese e la robinia, si espandono ulteriormente a seguito di interventi saltuari e sommari

### QUINDI...

- (a) conoscere prima per non sprecare tempo e risorse (rivolgersi a specialisti)
- (b) formare gli operatori ed informare i vari attori (partecipazione)
- (c) verificare l'efficacia degli interventi (monitoraggio)

Ultime raccomandazioni per chiudere...

# Attenzione a scegliere il macchinario giusto!



# **ATTENZIONE ALLA PLASTICA!!!**

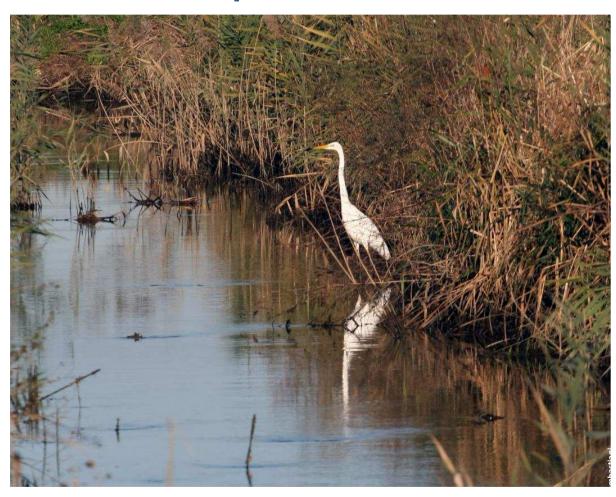


Esiste un ricco repertorio di linee guida per la gestione della vegetazione nei canali artificiali; in Italia le più note sono:





# **Grazie per l'attenzione!**



a.errico@cirf.org