

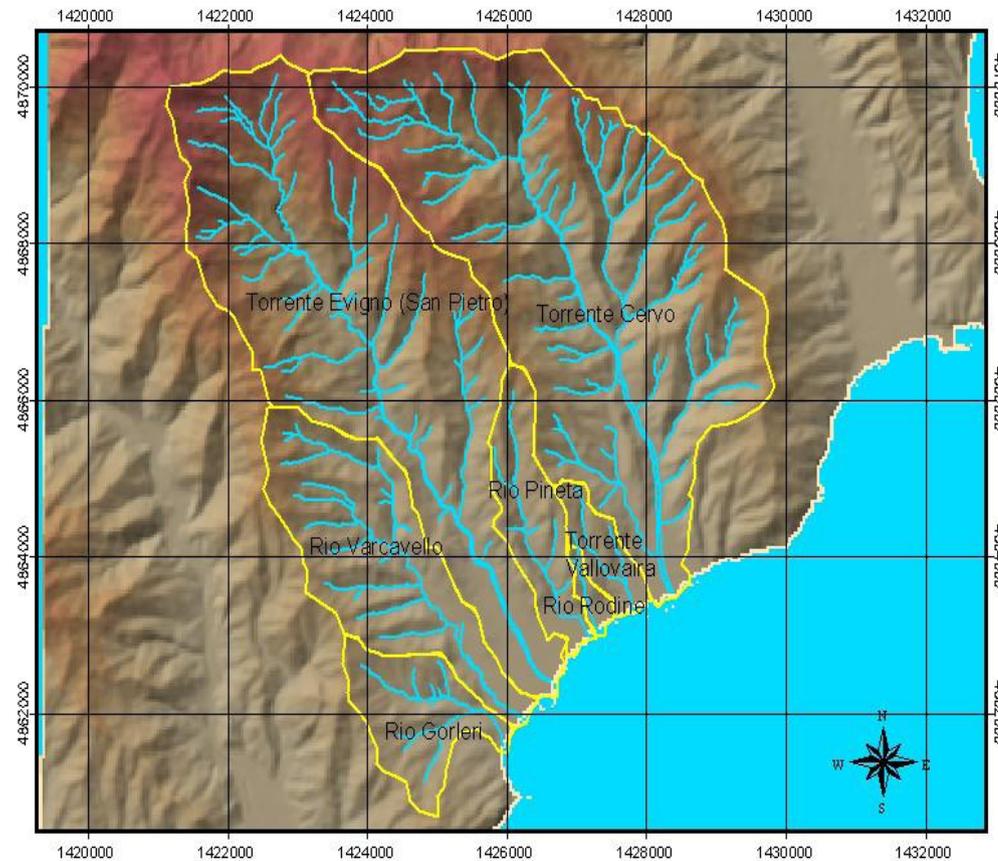
# Laboratorio di Idraulica Applicata

LIA 2013

# Sommario

- Presentazione caso studio
- Brevi richiami sullo studio delle Correnti a Pelo Libero (figure tratte dalle dispense del Prof. Balzano e dal Citrini Nosedà)

# Progettazione delle arginature del tratto terminale del Rio Varcavello all'interno del centro abitato del comune di Diano Marina (Im) fino alla foce

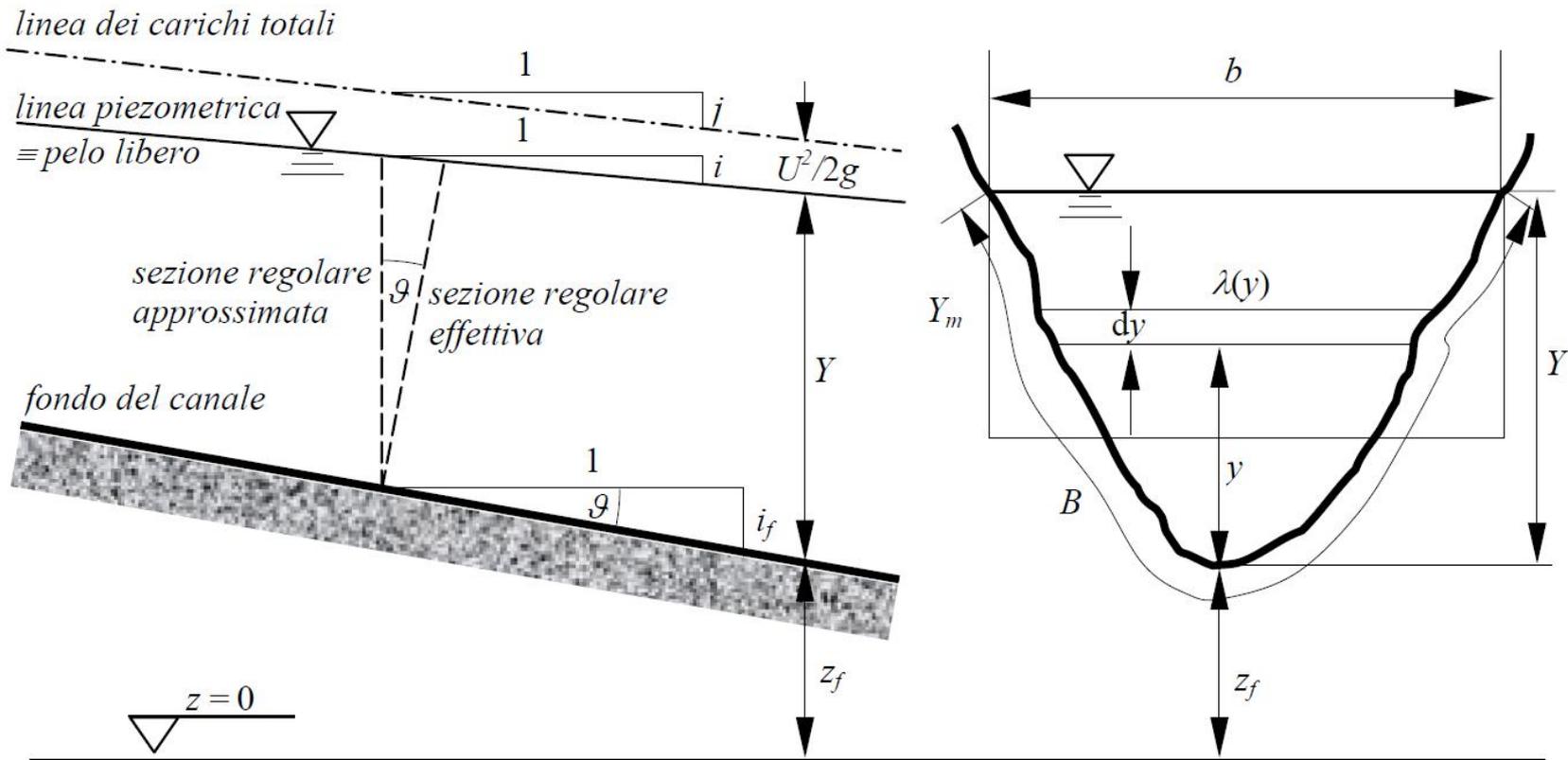


# Progetto

- Forma e larghezza sezione imposta, rivestimento assegnato, quindi dimensionamento delle sponde (considerare il franco idraulico!)
- Tracciamento dei profili di moto permanente ( $Q = Q$  di progetto = cost) in situazione ordinaria e di alta marea (2 condizioni al contorno di valle)

# Richiami CPL

- Ipotesi di base
- Limiti schema 1D (es. Sormonto argine in curva!)



# Profondità critica e di moto uniforme

Nota Q:

- $Y_u$  da scala delle portate (formula Chezy)
- $Y_c$  da 
$$\left(\frac{\Omega^3}{b}\right)_c = \frac{Q^2}{g}$$

## Classificazione alvei

**Tabella 10. Classificazione degli alvei sedi di correnti a superficie libera.**

denominazione	definizione
alvei a debole pendenza o fluviali	$Y_u > Y_c \equiv i_f < i_c \equiv$ la corrente di moto uniforme è una corrente lenta
alvei a pendenza critica	$Y_u = Y_c \equiv i_f = i_c \equiv$ la corrente di moto uniforme è una corrente critica
alvei a forte pendenza o torrentizi	$Y_u < Y_c \equiv i_f > i_c \equiv$ la corrente di moto uniforme è una corrente veloce

# Classificazione correnti

**Tabella 9. Classificazione delle correnti a superficie libera.**

denominazione	definizione	proprietà
correnti lente (subcritiche)	$Y > Y_c$ ( $Fr < 1$ )	$U < \sqrt{gY_m}$ – le perturbazioni si propagano sia verso monte che verso valle.
correnti critiche	$Y = Y_c$ ( $Fr = 1$ )	$U = \sqrt{gY_m}$ – la perturbazione di celerità relativa rivolta verso monte è stazionaria rispetto ad un osservatore fisso (la celerità assoluta è nulla).
correnti veloci (supercritiche)	$Y < Y_c$ ( $Fr > 1$ )	$U > \sqrt{gY_m}$ – le perturbazioni si propagano soltanto verso valle.

# Profili in alveo a debole pendenza

$$\frac{dY}{ds} = i_f \frac{1 - \frac{Q^2}{i_f \chi^2 \mathcal{R} \Omega^2}}{1 - \frac{bQ^2}{g\Omega^3}}$$

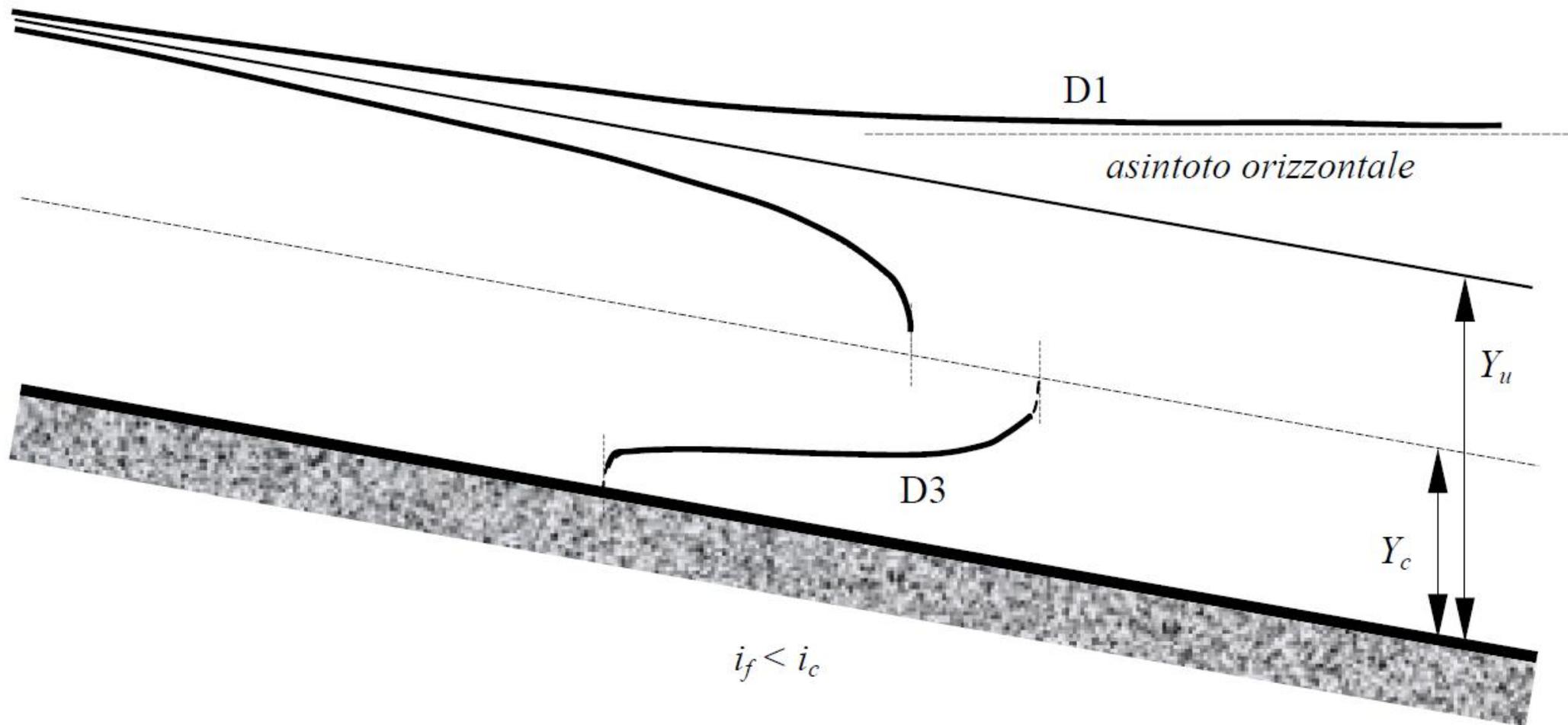
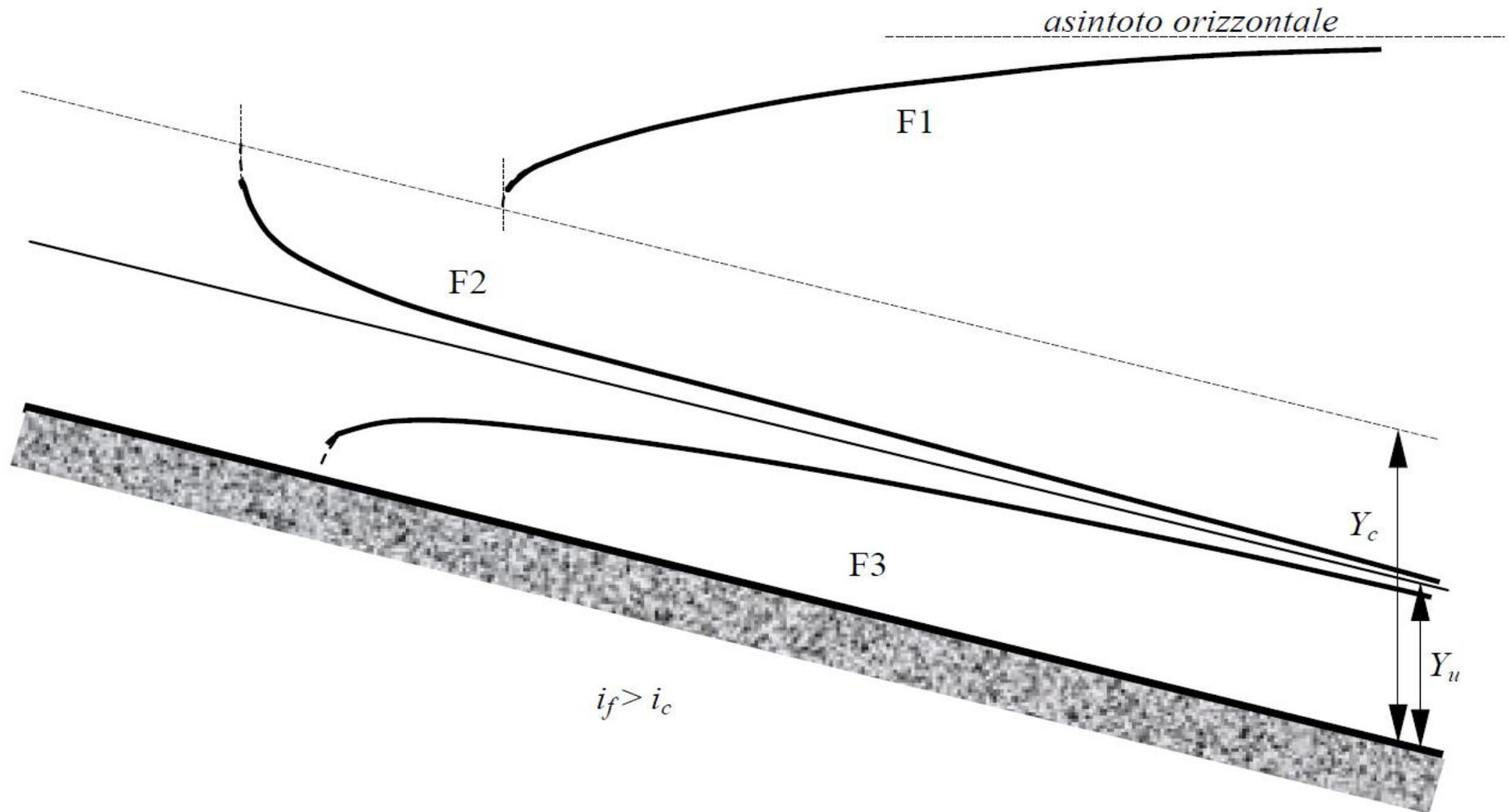


Figura 138. Profili di moto permanente in alvei a debole pendenza.

# Profili in alveo a forte pendenza

$$\frac{dY}{ds} = i_f \frac{1 - \frac{Q^2}{i_f \chi^2 \mathfrak{R} \Omega^2}}{1 - \frac{bQ^2}{g\Omega^3}}$$



**Figura 140. Profili di moto permanente in alvei a forte pendenza.**

# Tracciamento numerico profili di corrente: Integrazione numerica alle differenze finite: metodo direct step (risoluzione esplicita)

$$\frac{dE}{ds} = -j + i_f$$

$$\Delta s_k = \frac{\Delta E_k}{i_f - j_{mk}} = \frac{E_{k+1} - E_k}{i_f - j_{mk}}$$

$$E_k = Y_k + \frac{Q^2}{2g\Omega^2(Y_k)} \quad ; \quad k = 0, \dots, K$$

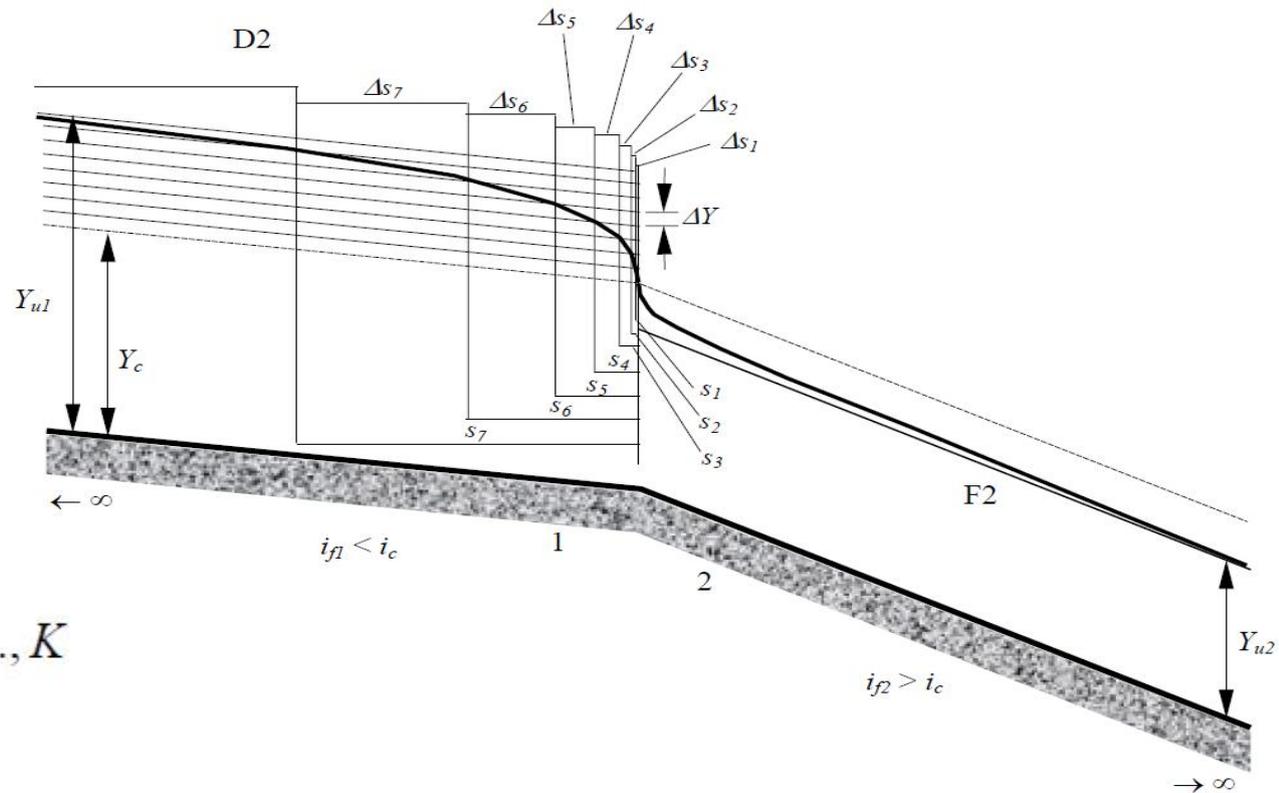


Figura 156. Schema di calcolo di un profilo di moto permanente di tipo D2.

# Tracciamento numerico profili

$j_{mk}$  è un valore medio della cadente dei carichi totali nel tratto compreso fra le due sezioni, calcolabile sulla base della formula di Chezy:

$$j = \frac{Q^2}{\chi(Y)^2 \mathfrak{R}(Y) \Omega(Y)^2}$$

con una delle espressioni disponibili per il coefficiente  $\chi$ , in uno dei seguenti modi:

- a) in funzione di un valore di profondità media nel tratto:  $Y_{km} = (Y_k + Y_{k+1})/2$ ;
- b) in funzione di valori medi di area, raggio idraulico e coefficiente di Chezy:  
 $\Omega_{km} = (\Omega_k + \Omega_{k+1})/2$ ,  $\mathfrak{R}_{km} = (\mathfrak{R}_k + \mathfrak{R}_{k+1})/2$ ,  $\chi_{km} = (\chi_k + \chi_{k+1})/2$ ;  $\Omega_k = \Omega(Y_k)$ ,  
 $\mathfrak{R}_k = \mathfrak{R}(Y_k)$ ,  $\chi_k = \chi(Y_k)$ ;
- c) come media aritmetica delle cadenti calcolate nelle due sezioni estreme del tratto:  
 $j_{km} = (j_k + j_{k+1})/2$ ;  $j_k = j(Y_k)^{133}$ .

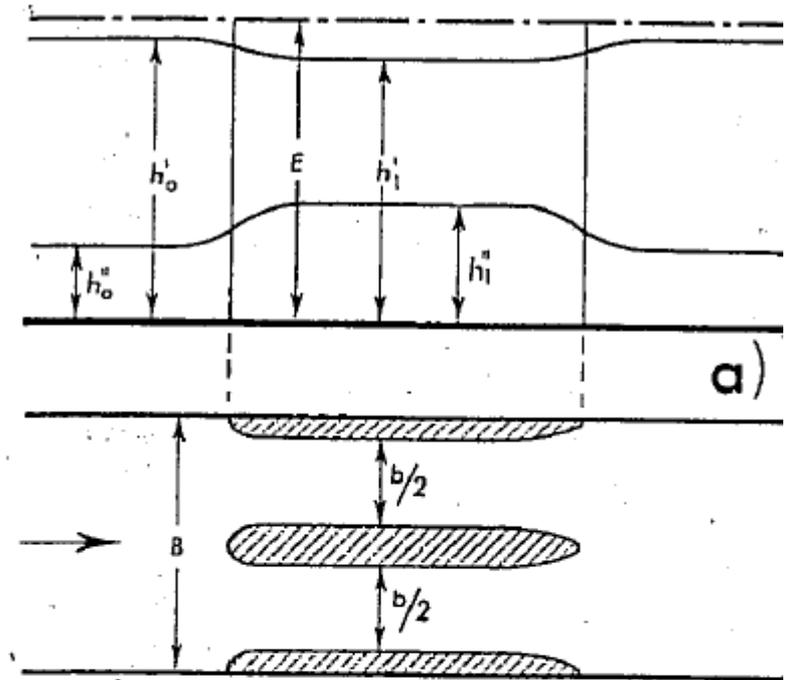
# Qualche nota

- Condizioni al contorno (valle e monte)
- Franco Idraulico: parametro di sicurezza, dell'ordine di 1 m o mezza altezza cinetica
- Il risalto idraulico nello schema 1D risulta limitato ad una sola sezione

# Passaggio tra le pile di un ponte

(Citrini-Nosededa)

- $E = \text{cost}$
- Curva della portata specifica ( $Q/B$ )



Senza transizione

