

(per allievi Civili)

Correnti a superficie libera in moto permanente

Nel canale a sezione rettangolare e a forte pendenza è inserita una paratoia piana che lascia sotto di sé una luce di fondo alta S ($C_c = 0,7$).

Il canale è indefinito a monte e a valle. Assegnate la pendenza i , la larghezza l , il coefficiente di scabrezza della formula di Bazin, l'altezza di moto uniforme h_0 , determinare:

- 1) la portata q ;
- 2) il profilo F_1 ;
- 3) la posizione del risalto ;
- 4) la potenza dissipata nel risalto ;
- 5) il profilo F_3 .

D a t i:

$$\begin{aligned} h_0 &= 2 && \text{(m)} \\ i &= 0,01 && s = 0,8 h_0 \\ l &= 4 && \text{(m)} \\ \gamma &= 0,46 \end{aligned}$$

Schema di soluzione

1) Essendo il canale a forte pendenza e indefinito a monte della paratoia, la corrente a monte del risalto è uniforme; perciò dall'altezza h_0 si determina la portata mediante la formula di Chezy: $q = \chi l h \sqrt{R i}$ introducendovi per il fattore χ l'espressione di Bazin:

$$\chi = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

2) Per tracciare il profilo F_1 occorre individuare preliminarmente la quota del punto A, il che può farsi trascurando la perdita di carico attraverso la paratoia, ossia eguagliando il carico totale nella sezione AC a quello (noto) nella sezione contratta. A tale scopo, costruita la curva di equazione

$$e = h + \frac{q^2}{2g l^2 h^2} \quad (q = \text{cost}) \quad (1)$$

(ove e rappresenta il carico sul fondo e h il tirante), vi si legge il tirante h_A della sezione AC come ordinata del punto del ramo superiore avente la medesima ascissa del punto del ramo inferiore relativo alla sezione contratta. Si suddivide l'intervallo di altezza compreso tra h_A e l'altezza critica

$$k = \sqrt[3]{\frac{q^2}{gl^2}}$$

in almeno sei intervalli parziali; per ciascuno dei valori h_1 ,

$h_2 \dots$ del tirante che separano i predetti intervalli si calcolano le grandezze contenute nella Tabella seguente fino a trovare le distanze $\Delta_{j,s}$

h	σ	C	R	v	χ	$\lambda = \frac{v^2}{\chi^2 R}$	$\lambda_{j,m}$	$i - \lambda_{j,m}$	e_j	$e_{j+1} - e_j$	$\Delta_{j,s}$

Il profilo F_1 (di corrente lenta ritardata) si traccia per differenze finite facendo uso della formula

$$\Delta_{j,s} = \frac{e_{j+1} - e_j}{i - \lambda_{j,m}} \quad (2)$$

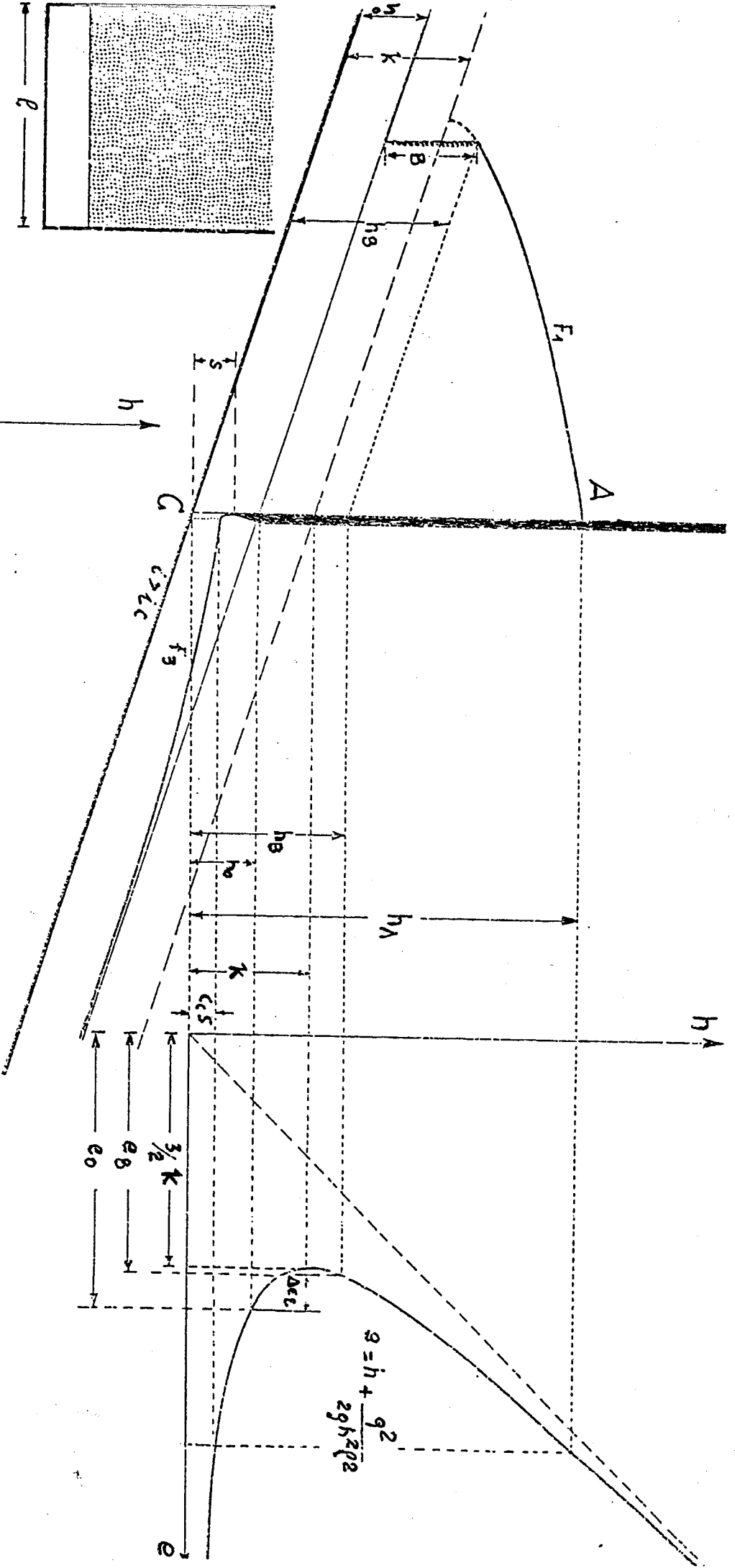
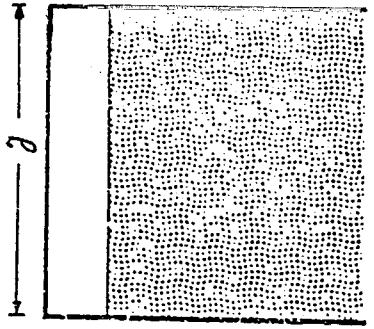
che fornisce la distanza $\Delta_{j,s}$ fra due sezioni nelle quali la profondità dell'acqua assume i valori h_j ed h_{j+1} , e il carico totale (misurato a partire dal fondo del canale) i valori e_j ed e_{j+1} , mentre $\lambda_{j,m}$ è la cadente media fra quelle corrispondenti alle due sezioni medesime, e cioè

$$\lambda_{j,m} = \frac{1}{2} (\lambda_j + \lambda_{j+1}) = \frac{1}{2} \left(\frac{v_j^2}{\chi_j^2 R_j} + \frac{v_{j+1}^2}{\chi_{j+1}^2 R_{j+1}} \right).$$

3) Disegnata la curva di equazione $N = \frac{h^2}{2} + \frac{k^3}{h}$ si trova l'altezza h_B di uscita del risalto come ordinata del punto del ramo superiore avente la medesima ascissa del punto del ramo inferiore relativo all'altezza di moto uniforme h_0 . Il risalto ha termine nella sezione in cui l'altezza del profilo F_1 sul fondo è pari ad h_B .

4) La perdita di carico Δe_B si determina dal diagramma $e=e(h)$ facendo la differenza tra il carico sul fondo e_0 corrispondente ad h_0 e il carico e_B corrispondente al tirante d'acqua h_B di uscita del risalto; la potenza dissipata vale $W = \gamma q \Delta e_B$ (kgm/sec).

5) Il tracciamento del profilo F_2 (di corrente veloce ritardata) si esegue con la (2) in modo analogo al già descritto tracciamento del profilo F_1 , partendo dal tirante $C_C S$ della sezione contratta.



$$N = \frac{h^2}{2} + \frac{k^3}{h}$$

$$g = h + \frac{q^2}{2gh^2}$$

