

Approvvigionamenti idrici per scopi idropotabili

Traverse ed opere di presa

Riferimenti:

Arredi, *Costruzioni Idrauliche*, Vol. 4 – UTET

Evangelisti, *Impianti Idroelettrici*, Vol. 1 – Patron

Da Deppo, Datei, Salandin, *Acquedotti, appunti dalle lezioni
di Costruzioni Idrauliche*, Università di Padova, Istituto di
Idraulica

Nosedà, G., *Correnti permanenti con portata
progressivamente decrescente, defluenti su griglie di fondo*,
L'energia Elettrica, n° 1, 1956

Preliminarmente alla progettazione di opere di presa da corpi idrici superficiali si dovrà:

- definire, in via preliminare, il regime idrologico del corso d'acqua nel tratto interessato alla presa
 - magre
 - trasporto solido in sospensione
 - le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle acque

- Accertare la presenza di insediamenti, la ubicazione e la qualità degli scarichi.

Definizione dei provvedimenti amministrativi e delle opere di protezione (vedi Piano di Tutela delle Acque).

- definizione della destinazione del territorio a monte
 - limitazione di navigazione, balneazione, pesca
 - limitazione di fertilizzanti e pesticidi in agricoltura
 - interventi restrittivi sulle caratteristiche degli scarichi
 - eventuale imposizione di servitù o esproprio
 - sistemazione delle sponde, spostamenti di manufatti e di scarichi preesistenti.
- Definire le ubicazioni ottimali dell'opera di presa (a monte di insediamenti e scarichi importanti).

- Valutare gli effetti nocivi dovuti ad un depauperamento delle condizioni originali del corpo idrico (in genere il prelievo diretto da fiumi non regolati dovrebbe realizzarsi con portate modeste rispetto a quelle naturali negli alvei)

- Valutazione del deflusso minimo vitale

- Nel caso di portate captate cospicue, occorrerà valutare gli effetti delle correnti indotte nella massa d'acqua (sia superficiali che di profondità) con conseguente disturbo delle condizioni naturali del moto idrico o del rimescolamento.
 - Alterazione delle caratteristiche qualitative originali

 - Alterazione dell'effetto di eventuali scarichi

 - Scelta dell'ubicazione del prelievo in modo da favorire le capacità autodepurative proprie del corpo idrico originale.

Traverse fluviali

Vengono denominate traverse delle opere stabili, disposte trasversalmente all'alveo di un fiume o di un canale, atte a determinare a monte un sollevamento del pelo libero per:

- consentire una derivazione a quota costante e superiore a quella naturale di magra
- utilizzare il dislivello indotto fra monte e valle per produrre energia elettrica
- aumentare i tiranti d'acqua per consentire, in periodo di magra, la navigazione del fiume

Non costituisce finalità principale delle traverse la regolazione delle portate per intervalli di tempo superiori al giorno.

Talvolta, per contenere entro l'alveo i livelli di rigurgito, sono associate alle traverse delle ali che hanno la funzione di collegare l'opera ai rilievi arginali.

Sono opere accessorie della traversa:

- Scale di risalita per i pesci
- Opere di presa per la derivazione
- Centrale idroelettrica
- Conca di navigazione con eventuali bacini di attesa

Tipologie di traverse

- a) Traverse mobili
- b) Traverse fisse

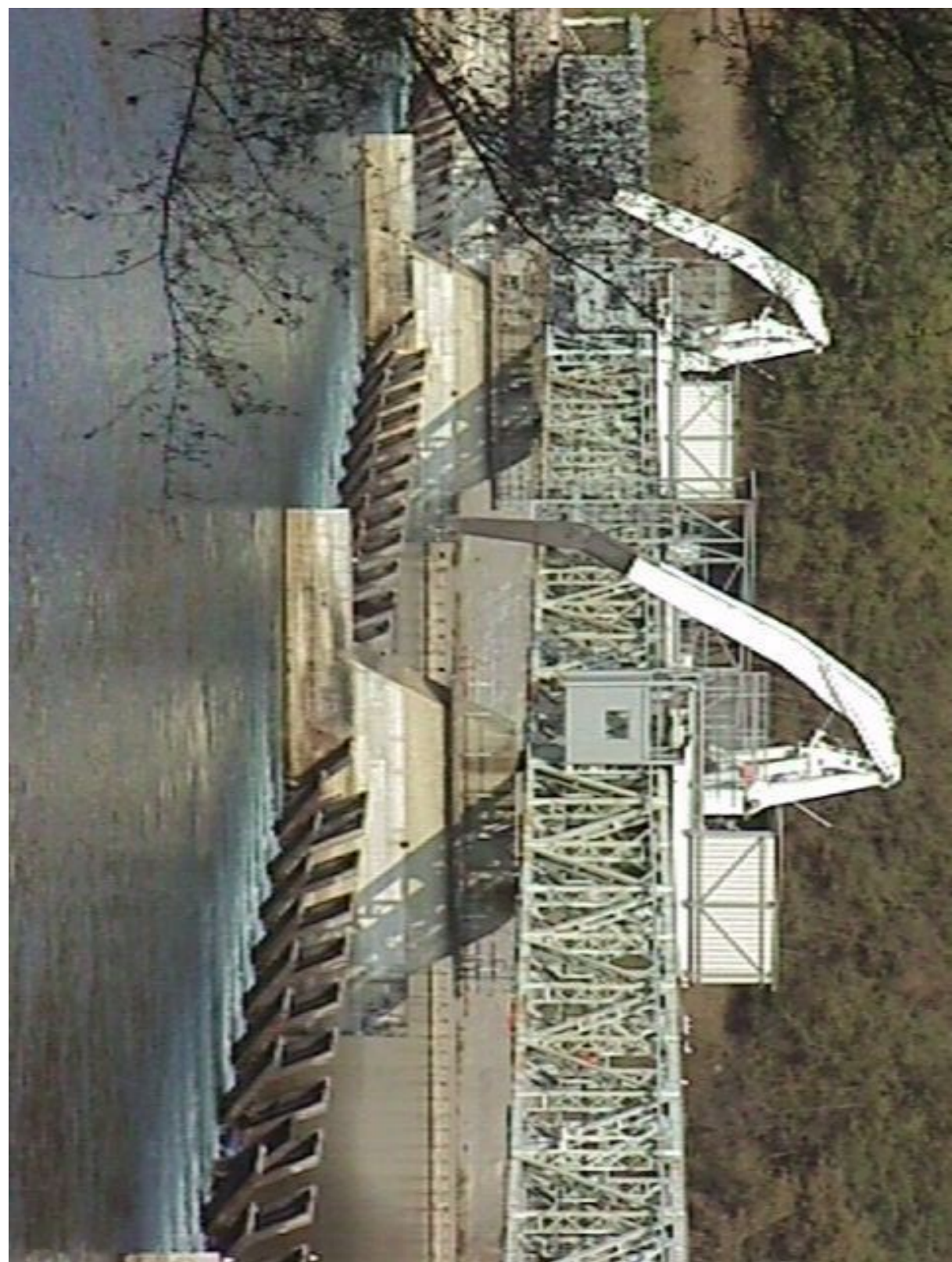
Traverse mobili

Sono costituite da:

- una soglia di fondo non rialzata o poco rialzata rispetto al fondo dell'alveo;
- spalle e talora pile;
- paratoie metalliche mobili;
- bacino di dissipazione.

Le paratoie consentono di mantenere il livello di monte costante indipendentemente dalla portata e di non interferire col deflusso delle piene. E' possibile inoltre permettere l'asportazione del materiale solido.

Paratoie di tipo: abbattibile e sollevabile; rinvianti la spinta a pile o spalle, oppure alla platea; a movimento verticale, rotatorio;



Traverse fisse

Sono costituite da:

- una soglia di fondo con ciglio rialzato rispetto al fondo dell'alveo;
- spalle;
- bacino di dissipazione.

Il livello a monte non è costante, il livello del fondo a monte della soglia tende ad alzarsi.

Sono più economiche, di facile costruzione e non richiedono sorveglianza.

Sono impiegate per corsi d'acqua minori per scopi di derivazione.

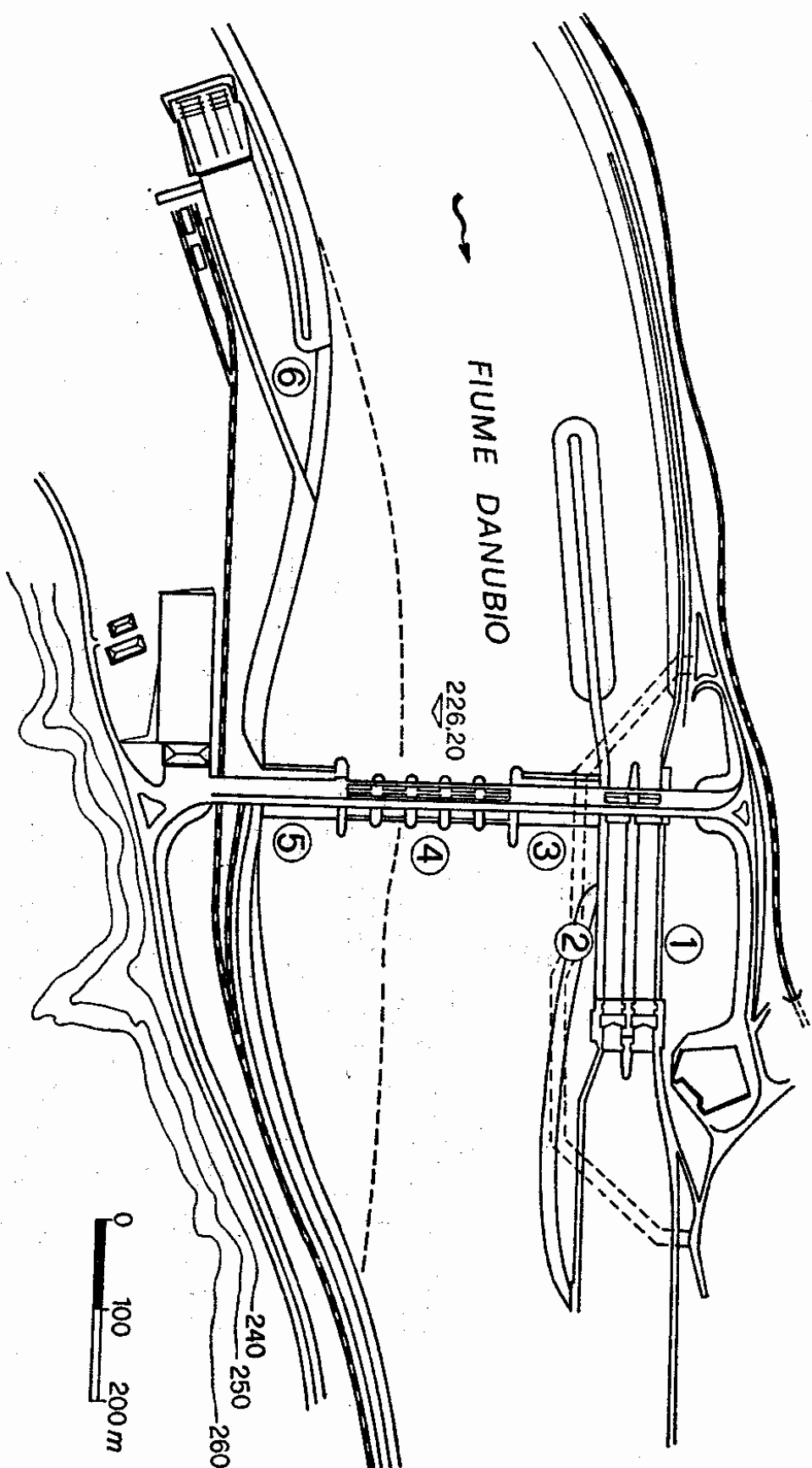


Fig. XX, 3. — Traversa YBBS-PERSENBEUG (fiume Danubio). 1, 2, Conche di navigazione affiancate; 3, centrale idroelettrica Nord; 4, traversa a paratoie mobili; 5, centrale idroelettrica Sud; 6, porto di servizio.

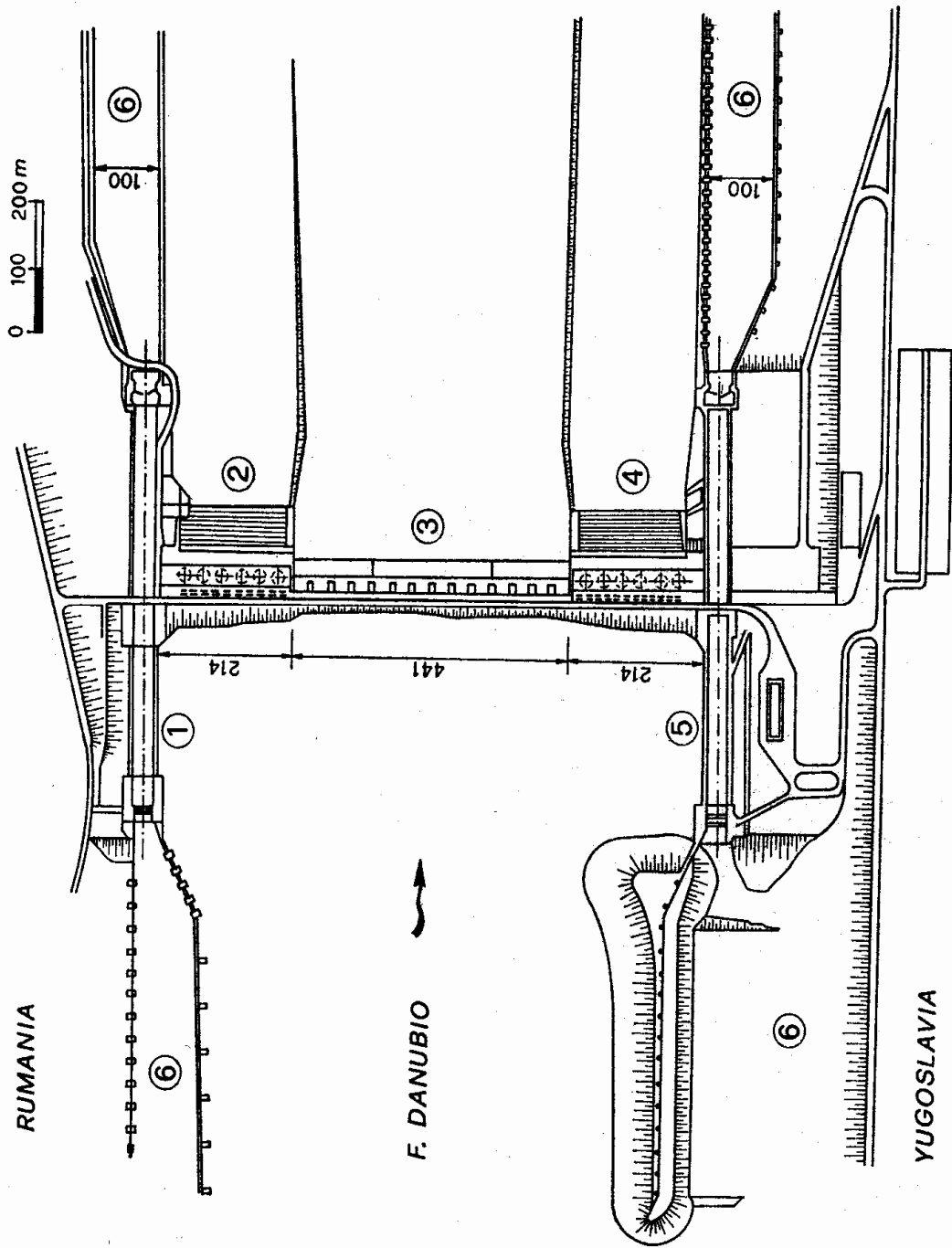


Fig. XX, 4. — Traversa PORTE DI FERRO (fiume Danubio). Planimetria. 1, Conca di navigazione a due stadi Romania; dislivello variabile da 34 m a 20 m; lunghezza utile delle camere m 310; larghezza m 34; profondità minima sulla soglia m 4,50; 2, centrale idroelettrica Romania; potenza installata 1025 MW; sei gruppi con salto variabile da m 35,46 a 21,60 m, portata per gruppo 720 m³/sec; 3, traversa mobile; 14 luci di 24 m liberi fra pile (di 7 m di spessore) dotate di paratoie doppie a gancio m 14,80 x 25; capacità di deflusso 15.500 m³/sec; 4, centrale idroelettrica Jugoslavia; le stesse caratteristiche di 2; 5, conca di navigazione Jugoslavia; le stesse caratteristiche di 1; 6, porti d'attesa.

Traverse fisse

Sono spesso posate su terreno lapideo. Di norma, per la forte pendenza dell'alveo, non inducono rilevanti rigurgiti a monte.

La soglia è sagomata con profilo Creager-Scimemi

Il paramento di monte della soglia può essere infisso nel terreno con funzioni di taglione

E' problematica la separazione del materiale solido.

Il prelievo può essere effettuato con derivazione laterale o tramite griglia posta sul ciglio di sfioro. Griglie inclinate a valle limitano l'intercettazione del materiale solido, ma diminuiscono il rendimento della presa.

Necessità di un bacino di sedimentazione.

Opere di presa

Funzioni:

- regolare le portate di prelievo
- impedire l'ingresso di portate eccessive
- impedire l'ingresso di materiali solidi

Regolazione delle portate di accesso: paratoie in parallelo;
Il numero delle paratoie è commisurato alla portata da derivare

Limitazione delle portate di accesso: sfioratore laterale

Trattenimento dei materiali solidi: griglia, con dispositivi di rimozione del materiale trattenuto

Angolo di derivazione (angolo fra la normale al fronte di presa e l'asse fluviale): da 30 a 60 gradi.

La soglia di presa ha caratteristiche analoghe alla soglia della traversa. Anch'essa deve essere protetta da taglione, se necessario.

Dispositivi di sghiaimento

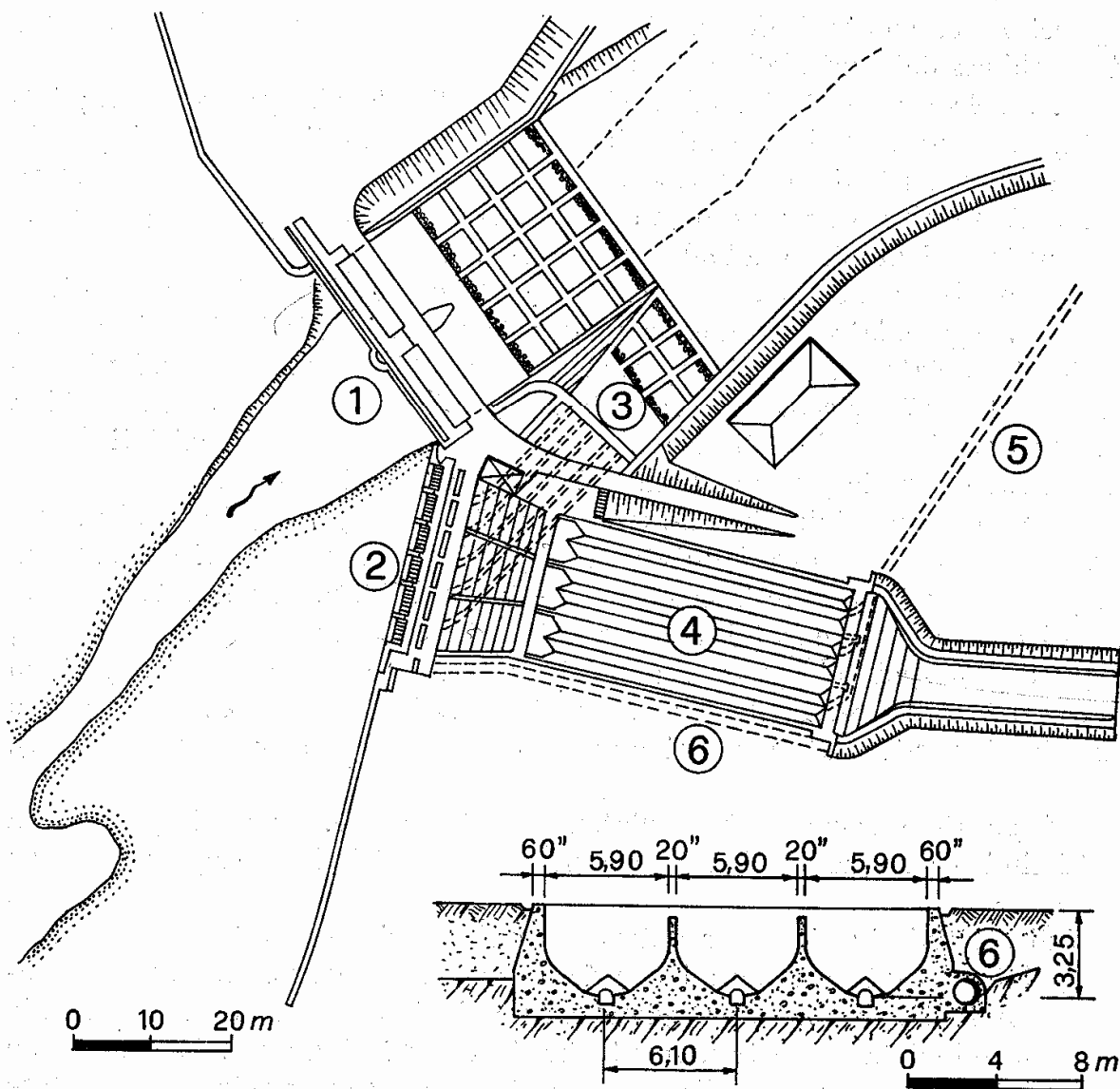


Fig. XX, 34. — Traversa ed opera di presa (fiume Sarca di Genova, per l'impianto idroelettrico di Santa Massenza). 1, Traversa; due luci con paratoie piane di $11,20 \times 2,70$ m; 2, sei luci di presa con griglie, paratoie di m 3×1 e bocche di scarico della ghiaia m $3 \times 0,60$; 3, scarico della ghiaia; 4, dissabbiatore; 5, scarico dei dissabbiatori; 6, cunicolo di derivazione invernale.

Rimozione materiale in sospensione

Subito a valle della presa devono essere disposte opere di rimozione del materiale solido grossolano trasportato dalla corrente in sospensione.

Sghiaiatore - dissabbiatore

Si tratta di una o più vasche di calma in serie ove la corrente permane un tempo sufficientemente lungo per permettere al materiale solido di depositarsi.

Velocità di sedimentazione in acqua ferma di un granello sferico:

Forza peso:

$$P = \frac{1}{6} \pi d^3 (\gamma_s - \gamma)$$

Forza resistente:

$$F = \frac{1}{2} C_d \rho w_s^2 \frac{\pi d^2}{4}$$

$$C_d = f(\text{Re}_s) = f\left(\frac{\rho w_s d}{\mu}\right)$$

Si ottiene:

$$w_s^2 = \frac{4}{3}(\gamma_s - \gamma) \frac{d}{\rho f(\text{Re}_s)}$$

Per $\text{Re}_s < 0.1$ si verifica moto laminare

$$f(\text{Re}_s) = \frac{24}{\text{Re}_s}$$

Legge di Stokes: $w_s = \frac{1}{18\mu}(\gamma_s - \gamma)d^2$

Nota la w_s si suppone che:

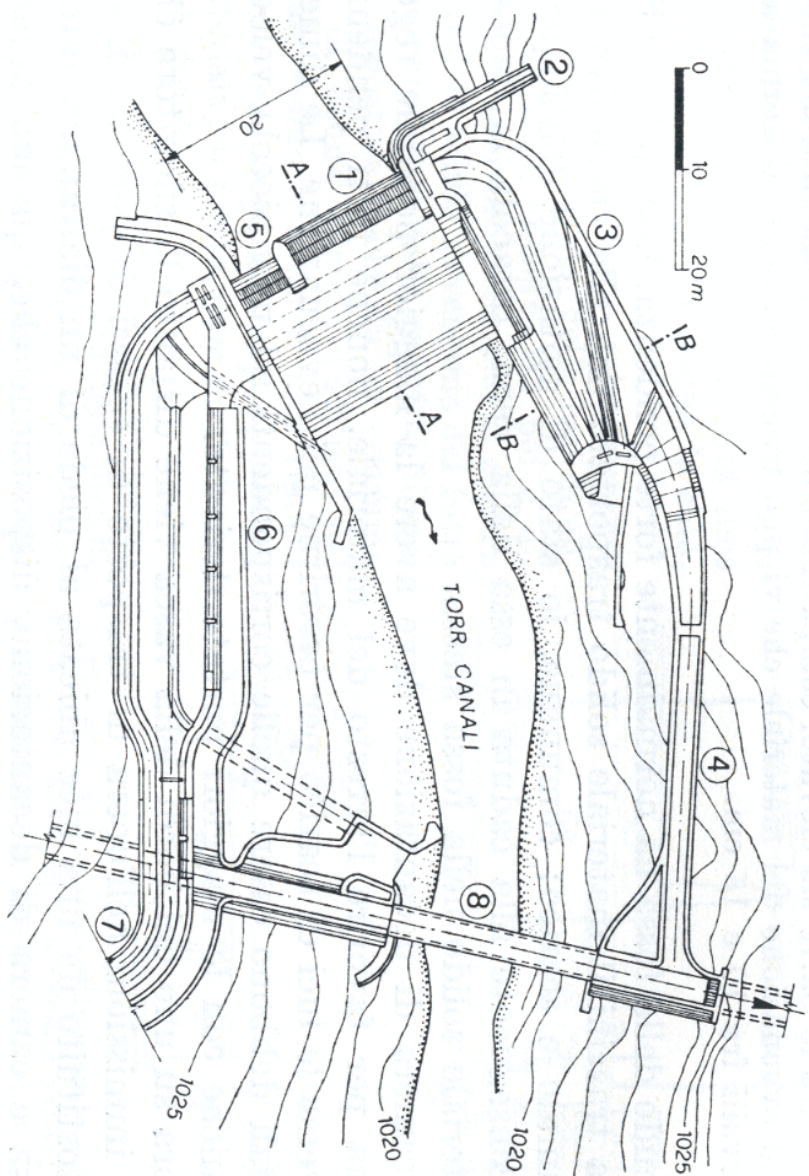
- l'acqua sia in movimento con velocità orizzontale v uguale costante lungo la verticale;
- il movimento dell'acqua non alteri la velocità w_s

Ne consegue che se il granello si trova in superficie e la vasca dello sghiaiatore ha altezza h , il fondo viene raggiunto dopo aver percorso una distanza orizzontale pari a:

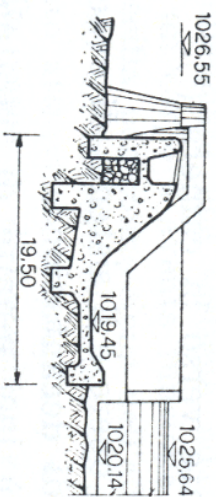
$$l = \frac{hu}{w}$$

La velocità u assume valore maggiore in prossimità del centro della corrente.

Per portate notevoli si usano dissabbiatori divisi in più setti longitudinali.



SEZ. A-A



SEZ. B-B

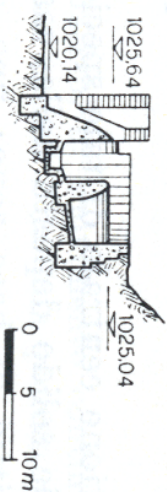


Fig. XX, 10. — Traversa ed opere di presa (torrente Canali; impianto idroelettrico di Val Noana).
1, Derivazione di sinistra; 2, immissione secondaria; 3, dissabbiatore di sinistra; 4, canale di derivazione;
5, derivazione di destra; 6, dissabbiatore di destra; 7, canale di derivazione di destra; 8, ponte canale.

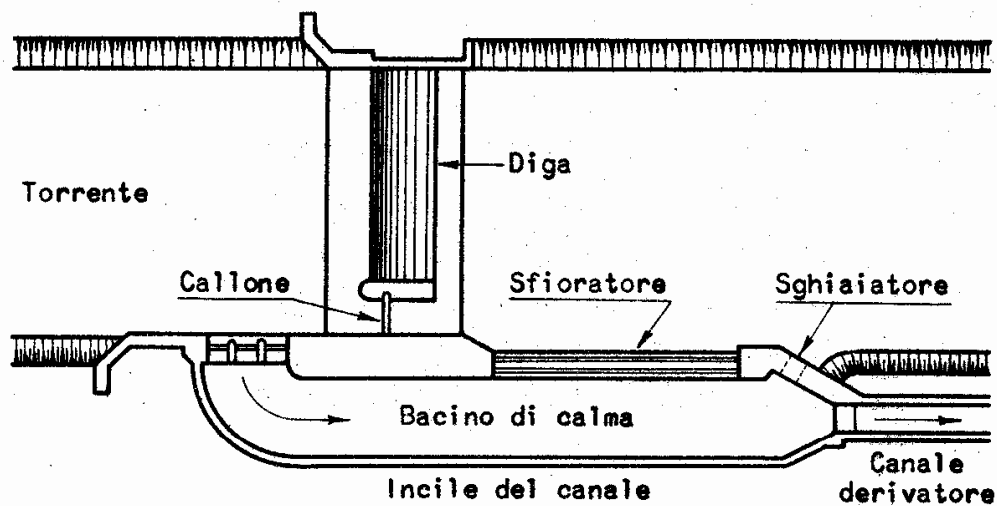


Fig. 148

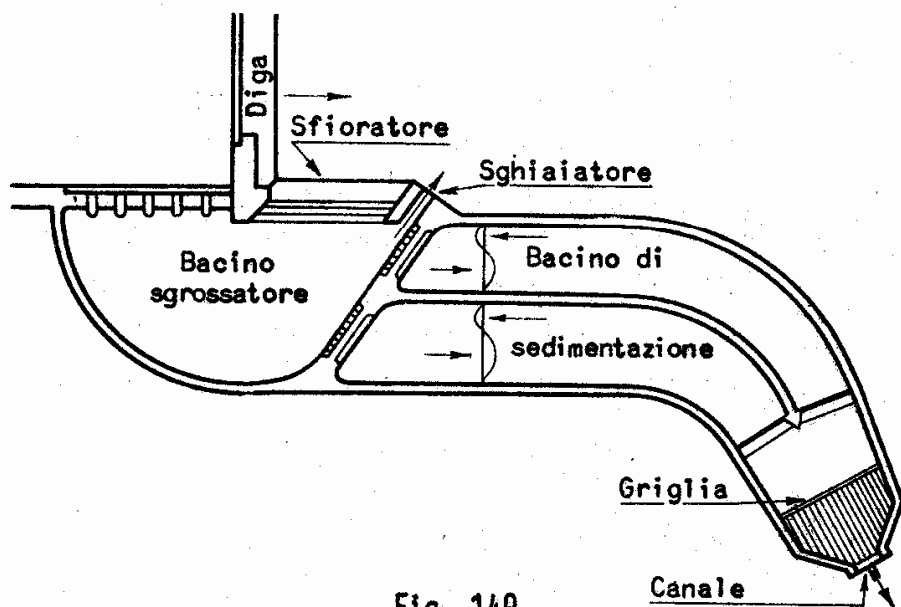


Fig. 149

Calcolo della portata scaricata da opere di presa

Opere di presa con stramazzo laterale

La portata scaricata si calcola con le usuali formule dell'idraulica (stramazzo, con coefficiente di deflusso dipendente dalla forma del ciglio di sfioro).

Occorre tenere presente che la presenza della griglia provoca una perdita di carico dipendente dalla foggia della griglia stessa; i costruttori sono normalmente in grado di quantificare dette perdite.