

Fig. 3.

Un dreno in funzione: in questa zona (Yellowstone South Approach Road, Wyoming, U.S.A.) i dreni convogliano complessivamente 80 l/giorno

L'A. avverte che in qualche caso, invece che con il tubo metallico, il dreno è stato realizzato riempiendo il foro di sabbia con l'aiuto di una trivella ruotante in senso contrario al normale.

Segue l'illustrazione di una serie di casi di frane stradali nei quali questo tipo di consolidamento è stato applicato con successo. Tralasciamo di riportare qui questi esempi perché l'A. non fornisce sufficienti chiarimenti sui terreni, sulla morfologia della zona e sul tipo di frana. Nella fig. 3 si osserva un dreno in funzione.

Dai dati riportati dall'A. risulta che il costo del procedimento negli Stati Uniti è un po' inferiore alle 20.000 lire (1 dollaro = 625 lire) per metro di dreno installato; nel valutare questa cifra occorre tener presente che il costo è riferito ad un ammontare di lavori che si approssima ai 1000 metri di dreni all'anno, e che negli esempi riportati dall'A. il numero di metri di dreni installati in ciascuna frana variava tra 200 e 500, a seconda delle circostanze.

Nel concludere, l'A. si dimostra pienamente convinto dell'efficacia del consolidamento con dreni orizzontali applicato alle frane stradali sia come metodo di correzione che come misura preventiva.

R. Jappelli

La diga di Kenney nel Canada (*L'aménagement des forces hydrauliques de la Colombie Britannique, pour la production de l'aluminium a Kitimat [Canada]*) - Le Genie Civil - 15 Juin 1956, pag. 225-230.

La Compagnia Canadese dell'Alluminio ha da poco portato a termine la costruzione di un complesso di opere, per lo sfruttamento idroelettrico delle acque di alcuni laghi naturali del Canada occidentale (Columbia Britannica).

La regione, dove sono presenti questi laghi, è costituita da un altopiano, con altitudini comprese fra i 600 ed i 1.200 m, solcato da profonde vallate e da fiordi che sboccano sull'Oceano Pacifico.

Il livello d'acqua nel lago Tahtsa è a quota (853,00). Sopraelevando con opportuni sbarramenti i livelli di altri laghi vicini è stato possibile immettere le loro acque nel lago Tahtsa. Questo lago alimenta la centrale idroelettrica di Kemano, che scarica nel « Gardner Canal » con un salto di circa 800 m. L'energia prodotta è utilizzata dall'industria elettrometallurgica di Kitimat.

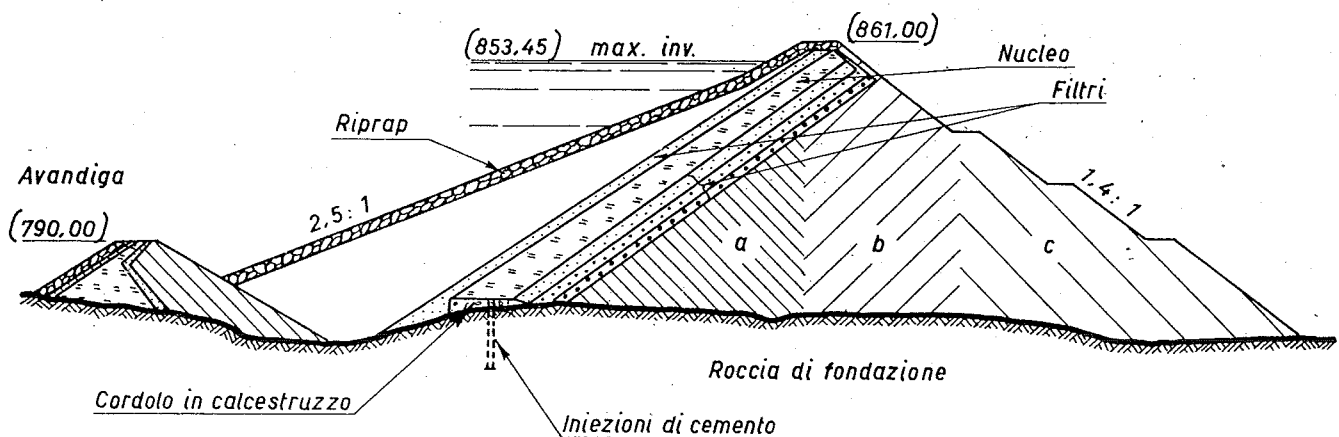
Il bacino di alimentazione dell'impianto in esame ha una superficie di 13.200 Km², dei quali circa 800 Km² sono occupati dai laghi. Il serbatoio ha un invaso di circa 23 miliardi di m³, dei quali sono utilizzabili solo 5 miliardi di m³.

Fra le opere realizzate la più importante è la diga di Kenney, costruita sul fiume Nechako, emissario del lago Natakuz.

La diga è a scogliera; ha un'altezza di 96,60 m ed una lunghezza in sommità di 457 m. Il paramento a monte ha una scarpa di 2,5 : 1, quello a valle di 1,4 : 1, con tre banchine intermedie. Per la sua costruzione sono occorsi 3 x 10⁶ m³ di materiali.

Il nucleo è costituito da argilla ed è inclinato verso monte; i due fianchi sono in pietrame. Fra il materiale del nucleo e quello dei fianchi sono disposti degli opportuni filtri (v. figura).

Il fianco a valle è costituito da un unico materiale posto in opera con tre differenti pezzature. Nella zona *a* le dimensioni degli elementi variano fra 12 e 75 mm, nella zona *b* fra 75 e 250 mm, nella zona *c* il materiale è stato posto in opera con le dimensioni con le quali esso era ottenuto nella cava.



Diga di Kenney - Sezione

Per la costruzione dei filtri è stata impiegata della sabbia. Il fianco a monte è costituito da una ghiaia grossa.

Il rivestimento sul paramento a monte della diga è stato realizzato con grossi massi rocciosi.

Per la deviazione del fiume sono stati costruiti a monte un'avandiga di materiali sciolti (v. figura) ed a valle un argine. Le acque del fiume sono state incanalate in una galleria che attraversa la spalla sinistra della stretta.

Prima di procedere alla costruzione del rilevato, sono stati asportati i terreni superficiali della zona compresa fra il piede a monte della diga ed il filtro a valle del nucleo. Eguale operazione è stata eseguita sui fianchi della stretta, le cui pareti sono state sagomate con scarpa di circa 1,5 : 1.

Questi lavori hanno richiesto un movimento di terra pari ad 80.000 m³.

Nella zona occupata dal nucleo lo scavo è stato approfondito fino a raggiungere la roccia compatta.

La natura e le caratteristiche della formazione rocciosa non sono citate nell'articolo.

La tenuta della roccia sottostante al nucleo è stata assicurata da una fitta rete di iniezioni di cemento. Sono state fatte dapprima delle iniezioni che hanno raggiunto una profondità di 9 m; il cemento è stato iniettato sotto pressioni variabili da 2 a 3 Kg/cm². L'intervallo fra le iniezioni è stato di 6 m. Una seconda serie di iniezioni è stata effettuata fra le prime, raggiungendo eguale profondità, ma adottando pressioni di 3,5 Kg/cm². Successivamente sono state eseguite altre iniezioni fra le precedenti; il cemento, sotto pressioni comprese fra 5 e 7 Kg/cm², è stato spinto fino a profondità di 22 m. Infine con una quarta serie di iniezioni si sono raggiunte profondità di 36 m, con pressioni comprese fra 7 ed 11 Kg/cm². Il quantitativo di cemento impiegato per le iniezioni è stato di 2.500 ton. Si è poi proceduto a riempire con cemento le fessure presenti sulla superficie di appoggio del nucleo; questa superficie è stata successivamente ricoperta con uno strato di gunite. Per questi lavori, che sono stati eseguiti su una superficie di 2.300 m² circa, sono occorsi 900 ton di cemento.

Il nucleo d'argilla (v. figura) poggia su un cordolo di calcestruzzo, avente una larghezza variabile dai 9 ai 18 m.

Il materiale per i fianchi è stato rinvenuto nelle vicinanze dello sbarramento. Esso è stato scavato con lo impiego di mine; dal materiale così ottenuto sono stati eliminati gli elementi friabili e le sostanze vegetali.

Il materiale dei fianchi è stato posto in opera gettandolo dall'alto, e sottoponendolo all'azione di potenti getti di acqua, con i quali si è ottenuto contemporaneamente il lavaggio ed il costipamento del materiale.

L'argilla per il nucleo è stata trovata a circa 1.600 m dalla diga; essa è stata posta in opera mediante costipamento.

I lavori per la costruzione dell'impianto idroelettrico ebbero inizio nel 1951; in tale anno vennero costruite le strade di accesso ed altre opere accessorie. L'anno successivo venne iniziata la costruzione della diga e della centrale sotterranea.

A. Pellegrino

Diga di terra sul fiume Shira (Scozia del Nord)
(*North of Scotland Hydro-Electric Schemes*) -
The Engineer - 20 aprile 1956 pagg. 364-368.
(*The Glen Shira Hydro-Electric Project*) -
J. PATON - Proceedings of The Institution of
Civil Engineers - settembre 1956 pagg. 593-618.

La Società Idroelettrica della Scozia del Nord nel 1948 ha dato inizio alla costruzione di un impianto sul fiume Shira. L'impianto è costituito da due serbatoi, posti a breve distanza fra loro ed a differenti altezze; la sua produzione annua è di 80×10^6 Kwh.

Il serbatoio più elevato è a quota (338,00) ed ha una capacità di 21×10^6 m³. Esso alimenta la centrale idroelettrica di Sron-Mor, che scarica nel secondo serbatoio, che è a quota (295,00). Quest'ultimo ha una capacità di $1,6 \times 10^6$ m³, ed alimenta la centrale di Clachan.

Lo sbarramento del serbatoio principale è stato realizzato con una diga a speroni, avente un'altezza di 40 m circa. Nella sezione prescelta per lo sbarramento del secondo serbatoio è presente un rilievo roccioso, la cui sommità è a quota superiore a quella di ritenuta del serbatoio.

Il fiume è stato sbarrato con due dighe poste ai fianchi del rilievo roccioso; la diga a sinistra è in muratura, l'altra è in terra. Gli scarichi di fondo e di superficie sono incorporati nella diga di muratura, l'opera di presa è stata costruita sulla sua spalla sinistra.

Nella zona interessata dallo sbarramento è presente una formazione rocciosa, costituita da scisti, ricoperta da depositi glaciali. Lo spessore della coltre di ricoprimento è relativamente modesto nella gola a sinistra del rilievo ed è stato quindi possibile raggiungere con le fondazioni della diga la formazione rocciosa senza oneri eccessivi.

Differenti condizioni si incontrano nell'altra gola. Qui la potenza della coltre di ricoprimento è notevole; una struttura in muratura che poggiasse sulla formazione rocciosa sarebbe stata antieconomica. E' stata perciò costruita una diga di materiali sciolti.

Questa ha un'altezza di 16 m circa ed una larghezza di 180 m circa. Nella sua costruzione sono stati impiegati 60.000 m³ di materiali.

Dapprima si pensava di adottare un nucleo in argilla. Questa soluzione venne però abbandonata, poiché nelle vicinanze della diga non si rinvenne il quantitativo necessario di argilla; si decise perciò di costruire un diaframma in cemento armato (v. fig. 1).

Il diaframma ha uno spessore di 45 cm e poggia alla sua estremità inferiore su un taglione in calcestruzzo (v. fig. 2), in modo da consentire piccole rotazioni e spostamenti orizzontali.

La struttura in cemento armato è stata ricoperta con uno strato di emulsioni bituminose e con un intonaco. Quest'ultimo è stato posto per evitare eventuali danni al diaframma durante la posa in opera del materiale dei fianchi.

Per la costruzione del fianco a valle e parte del fianco a monte (v. fig. 1) è stato impiegato materiale granulare di origine morenica, costituito essenzialmente da micascisti alterati. Questo materiale è stato posto in opera a strati di circa 23 cm ed è stato costipato mediante rulli lisci da 8 ton.