

Il consolidamento delle frane con l'installazione di dreni orizzontali (*Slide stabilization with drilled horizontal drains*).

EAGER W. L. - *World Construction*, maggio 1956, pagg. 18, 20, 22.

Una delle cause più frequenti del verificarsi di fenomeni di frana nei terreni a grana fina è dovuta all'esistenza delle pressioni neutre. Queste possono essere causate sia dai fenomeni di consolidazione, indotti in questi terreni dalle opere di ingegneria, sia dall'acqua esterna che, infiltrandosi nelle eventuali spaccature e nelle fratture del terreno, agisce lungo le possibili superfici di scivolamento.

E' ben noto che l'introduzione di un drenaggio, opportunamente dislocato in una formazione di terreni a grana fina, consente di ridurre le pressioni neutre e quindi di migliorare nel complesso le condizioni di stabilità della formazione stessa. La tecnica dei drenaggi per il consolidamento delle frane è universalmente nota già da gran tempo; essa varia nei particolari costruttivi e nelle modalità di installazione dei dreni.

Negli Stati Uniti, specie per il consolidamento delle frane stradali, ha avuto notevole sviluppo la tecnica dei dreni orizzontali; questo metodo, da noi poco applicato, consiste nell'infiggere nel materiale in frana, con la tecnica dei sondaggi a rotazione, una serie

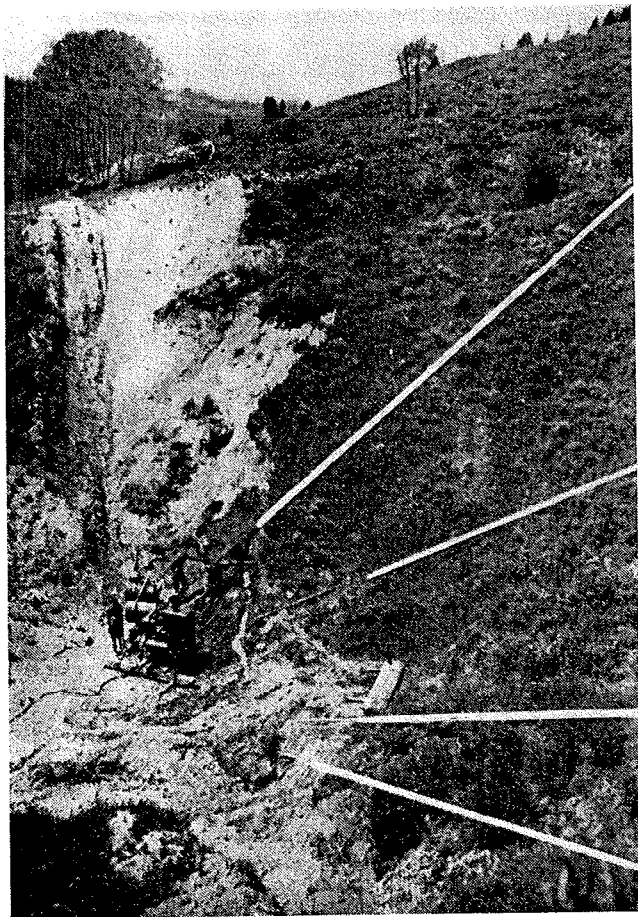


Fig. 1.

Le linee bianche mostrano l'andamento dei dreni installati in una zona in frana alla Togwotee Pass Road, Wyoming, U.S.A.

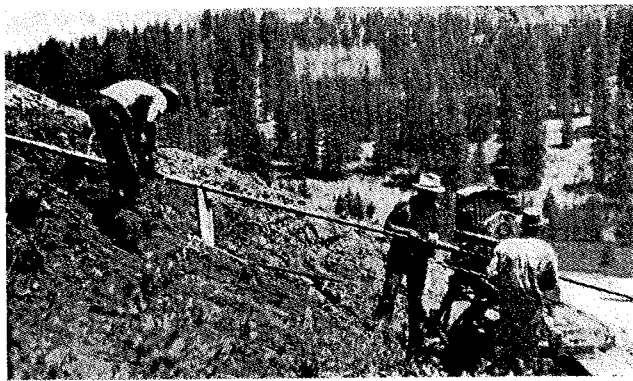


Fig. 2.

Operazioni di perforazione per l'installazione di un dreno

di dreni lunghi e sottili, poco inclinati rispetto all'orizzontale, fino a raggiungere le zone maggiormente imbevute di acqua (v. figg. 1 e 2).

L'A. dell'articolo qui recensito illustra l'esperienza acquisita dall'*U. S. Bureau of Public Roads* nel consolidamento di una serie di frane in terreni argillosi nello stato del Wyoming, consolidamento realizzato applicando per l'appunto questo metodo.

L'attrezzatura occorrente per la posa in opera dei dreni è la seguente:

- un'attrezzatura per perforazione a rotazione \varnothing 100 mm con asse orientabile (v. fig. 2);
- aste della lunghezza di m 1,50 ÷ 3,00 in numero sufficiente per almeno un centinaio di metri di foro;
- una pompa ad alta pressione per il fango di circolazione;
- un mezzo di trasporto ed una piccola ruspa per i movimenti di terra che eventualmente si rendano necessari per il trasporto della sonda in località poco accessibili.

L'ubicazione dei dreni e la loro lunghezza vanno stabilite in relazione alla morfologia della zona ed alle caratteristiche del movimento franoso; comunque occorre tener presente che le zone critiche, delle quali è necessario assicurare il drenaggio, sono le superfici di scivolamento, quando è possibile individuarne la posizione, e le superfici di contatto dei terreni sciolti con le rocce lapidee.

Per l'installazione dei dreni si esegue innanzitutto un foro del diametro di 100 mm con la sonda a rotazione; l'asse del foro è suborizzontale con una lieve inclinazione verso l'alto di 2 ÷ 8 gradi. Giunti con la perforazione alla distanza desiderata vengono estratte tutte le aste e nel foro viene inserito un tubo metallico del diametro di 40 ÷ 50 mm, forellato con fori da 7 ÷ 9 mm alla distanza di 75 ÷ 100 mm gli uni dagli altri. Se il foro risulta rettilineo e le pareti non franano il tubo di drenaggio può essere inserito facilmente a mano; altrimenti occorre valersi dello stesso attrezzo a rotazione per spingere innanzi il tubo.

All'estremità anteriore del tubo occorre avvitare un tappo per evitare che il terreno penetri all'interno.

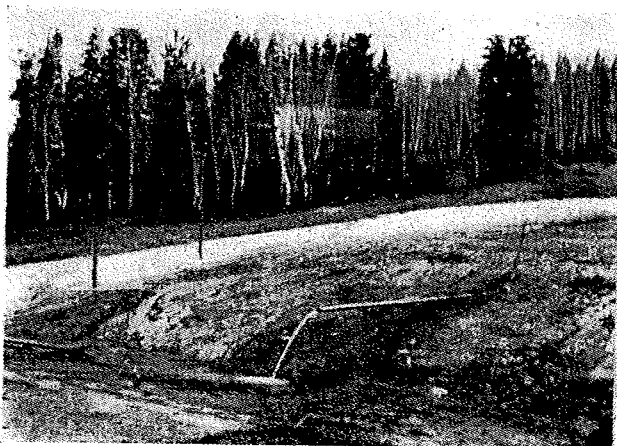


Fig. 3.

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.

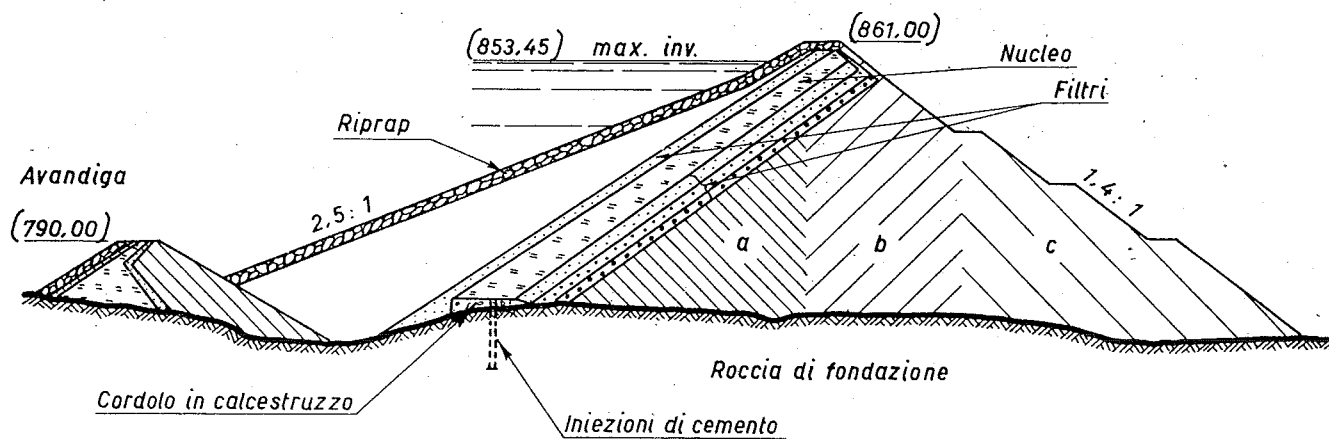
Il bacino di alimentazione dell'impianto in esame ha una superficie di 13.200 Km², dei quali circa 800 Km² sono occupati dai laghi. Il serbatoio ha un invaso di circa 23 miliardi di m³, dei quali sono utilizzabili solo 5 miliardi di m³.

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