

Meccanismo della rottura del rivestimento di un canale in argille rigonfiabili.

KASSIFF G., ETKIN A., ZEITLEN J. - *Failure mechanism of canal lining in expansive clay*. Proc. A.S.C.E., SM 1 - Gennaio 1967.

Le opere idrauliche fondate su argille rigonfiabili presentano in genere delicati problemi di stabilità; ciò vale specialmente per le strutture leggere, come i rivestimenti dei canali, il cui peso non è sufficiente a bilanciare le forze generate dalle pressioni di rigonfiamento dei terreni di appoggio.

Nell'articolo, gli AA. riferiscono sui risultati di una indagine eseguita per lo studio del comportamento della struttura di un canale fondato su argille molto plastiche e particolarmente rigonfiabili.

Per l'interpretazione dei dissesti verificatisi nel rivestimento, gli AA. sviluppano un'analisi delle forze agenti sulla struttura e delle relative condizioni di equilibrio, trovando una buona corrispondenza tra i risultati dei calcoli teorici e l'effettivo comportamento dell'opera.

L'indagine è stata svolta, oltre che con prove di laboratorio per la determinazione delle caratteristiche di rigonfiamento delle argille, mediante rilievi in sito del contenuto di acqua dei terreni di fondazione e delle pressioni di rigonfiamento agenti sulla struttura del canale e misure degli spostamenti subiti dal rivestimento.

La struttura di calcestruzzo, a causa del rigonfiamento delle argille di fondazione, è sottoposta ad un sistema di forze la cui risultante verticale tende a sollevare il canale. Questo movimento viene contrastato dal peso proprio della struttura nonché dalle forze di attrito che si generano lungo la superficie di contatto tra terreno e calcestruzzo.

Per l'equilibrio della struttura le forze di rigonfiamento e di attrito del rivestimento debbono bilanciare la for-

za peso del rivestimento, il cui valore, tuttavia, è modesto (v. fig. 1).

Il canale, a sezione trapezia raccordato al fondo ad arco rovescio, è largo in sommità circa m 20 ed è profondo m 2,60 circa.

La struttura del canale è costituita da un rivestimento di calcestruzzo non armato, avente spessore cm 10, gettato su sottofondo di asfalto di spessore cm 8.

Il rivestimento è stato costruito a getto continuo, con l'accorgimento di riquadrare la superficie di intradosso del canale con falsi giunti realizzati mediante solcature profonde circa cm 3.

A causa delle forze di attrito, si generano nel calcestruzzo di rivestimento sforzi di compressione e momenti che possono sollecitare il conglomerato fino alle tensioni di rottura, provocando in definitiva il dissesto del canale.

Per lo studio del fenomeno sono state prese in esame due sezioni, una in trincea e l'altra in rilevato.

In corrispondenza di ciascuna sezione sono state installate apparecchiature per la misura del contenuto di acqua delle argille di fondazione a varie profondità e celle tensiometriche per la misura delle pressioni di rigonfiamento.

Gli strumenti impiegati per la mi-

sura del contenuto di acqua in sito sono costituiti dal noto blocchetto di gesso di Boyoucos inserito in un circuito elettrico. Le misure si basano sulla variazione di resistività del gesso dipendente dalla variazione di umidità ad esso trasmessa dal terreno.

Questi strumenti, secondo quanto viene riferito dagli AA., non hanno grande precisione, risultando le letture influenzate dalla salinità del terreno e da fenomeni di isteresi; inoltre la loro taratura è soggetta ad alterarsi nel tempo, tanto da non potersi ritenere attendibili le misure eseguite oltre un periodo di circa sei mesi dall'installazione.

Tuttavia, gli apparecchi a circuito elettrico offrono il grande vantaggio di potere effettuare numerosi rilievi senza dover ricorrere al campionamento dei terreni sotto le opere di fondazione.

Nelle due sezioni prese in esame sono state eseguite anche misure degli spostamenti del rivestimento, mediante livellazioni di caposaldi installati nella struttura del canale.

Le pressioni di rigonfiamento misurate in sito corrispondono ai valori stimati in base ai risultati delle prove di laboratorio.

Inoltre, analizzando i dati rilevati, gli AA. trovano una soddisfacente correlazione tra le pressioni di rigonfia-

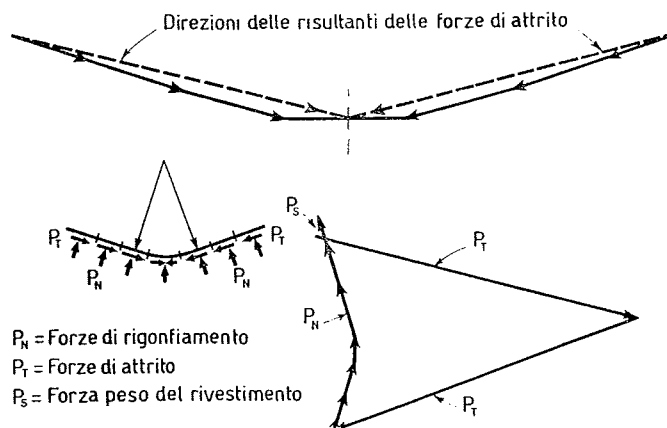


Fig. 1. - Diagramma delle forze agenti sulla struttura del canale.

mento e gli spostamenti subiti dalla struttura.

Gli AA. forniscono, infine, una valida interpretazione dei dissesti verificatisi nel rivestimento del canale, sviluppando calcoli teorici i cui risultati mettono in luce che forze eccentriche di compressione generate dalle pressioni di rigonfiamento dei terreni di fondazione possono, in effetti, produrre nella struttura dell'opera stati tensionali corrispondenti alle condizioni limiti di rottura del calcestruzzo.

(Francesco Do'cimascolo)

Atti del Congresso Internazionale sulla Geotecnica dei sedimenti marini.

Marine Geotechnique - Proceedings of the International Research Conference on Marine Geotechnique, University of Illinois 1966 - A. F. RICHARDS, editor.

Nel maggio 1966 si è tenuto ad Urbana, nell'Università dell'Illinois, un Congresso Internazionale sulla Geotecnica dei sedimenti marini con la partecipazione di studiosi e tecnici di Israele, Germania, Gran Bretagna, Norvegia, Svezia e Stati Uniti.

A cura del prof. Adrian F. RICHARDS, docente della citata Università, sono stati recentemente pubblicati gli Atti del Congresso in un volume che raccoglie anche altre memorie sullo stesso argomento.

Al volume è stato dato il titolo di « Marine Geotechnique », che è il nome attribuito ad una nuova disciplina sorta, si può dire, negli ultimi decenni con lo scopo di effettuare studi e ricerche sul comportamento meccanico dei sedimenti e delle formazioni lapidee presenti nei fondali marini.

È da far presente che il Congresso è stato tenuto soprattutto allo scopo di stabilire per la prima volta contatti diretti fra le persone interessate allo studio di questa nuova disciplina, e di divulgare la materia che ne forma l'oggetto.

Le memorie presentate al Congresso trattano vari argomenti; tuttavia quasi tutte vertono sulle proprietà fisico-meccaniche dei sedimenti marini. Per determinare queste ultime ci si è avvalsi per lo più dei mezzi di indagine propri della Geotecnica (campionamento, prove di laboratorio, prove in « situ »), ma anche di indagini di tipo particolare come ad esempio quelle geologiche sulla genesi e sulla data-

zione o geofisiche sulla velocità di propagazione delle onde sonore.

Esaminando il contenuto delle memorie di maggiore interesse si nota anzitutto che le indagini sono relative ad aree, singolarmente molto vaste, e dislocate in località molto disperse sul globo terrestre (Oceano Pacifico, Golfo del Messico, Oceano Atlantico, Mar Rosso, Mar Mediterraneo, Mar Baltico ecc.). Secondariamente, le indagini stesse sono state svolte con larga dovizia di mezzi, molto spesso del tipo di quelli impiegati per ricerche oceanografiche; basti a tal proposito considerare le notevoli estensioni di ciascuna delle aree esplorate e le profondità, talvolta elevate, dei fondali raggiunti.

Per quanto riguarda gli studi sui sedimenti, essi hanno riguardato, oltre che la genesi e la natura, le proprietà indici, le caratteristiche fisiche generali, il comportamento meccanico soprattutto nei riguardi della resistenza a rottura e della compressibilità.

Sono state a tal fine eseguite sia prove di laboratorio su campioni intatti, che prove dirette in sito.

Le prime sono state condotte secondo la normale « routine »; è da rilevare l'uso di campionatori a pareti sottili del tipo di quelli normalmente impiegati nelle argille molli (aventi cioè determinati rapporti tra lunghezza e diametro utile e tra sezione totale e sezione utile) e talvolta anche di campionatori appositamente studiati e realizzati, come ad esempio quelli per ottenere carote con l'asse orientato secondo una data direzione.

Le seconde, di minor numero ma non di minor interesse se si pensa ai tipi di attrezzature impiegate ed alle condizioni ambientali in cui sono state condotte, hanno compreso misure penetrometriche, con il « vane test », con l'impiego di radioisotopi ed anche prove di carico su piastra.

I risultati delle indagini sono stati quasi sempre elaborati dagli Autori in modo da pervenire a correlazioni di vario tipo fra le proprietà più significative. Per il loro interesse sono da menzionare le correlazioni fra pressione effettiva in sito da un lato e carico di preconsolidazione e consistenza dall'altro.

Per il modo stesso in cui sono state programmate e condotte le indagini, è evidente che i risultati ottenuti forniscono solo un quadro a largo spettro delle proprietà dei sedimenti marini. Purtroppo essi sono di indubbio inte-

resse per le peculiari caratteristiche possedute da tali sedimenti (almeno quelli di più recente formazione) come la granulometria quasi sempre fina o finissima, l'elevata plasticità, la consistenza molto molle, l'estrema cedevolezza. È da osservare, inoltre, che tali caratteristiche non sono risultate, entro certi limiti, molto differenti anche per aree dislocate in punti estremamente lontani tra di loro e pertanto esse si prestano ad essere utilizzate per confronti qualitativi nelle applicazioni tecniche.

Il volume termina con una breve rassegna della letteratura tecnica e delle riviste scientifiche che trattano argomenti di geologia e di geotecnica marina.

(Mario Paparo Filomarino)

Manuale per il dimensionamento dei muri di sostegno e delle rispettive opere di fondazione.

V. S. S. - *Stützmauern. Murs de soutènement.* Vereinigung Schweiz. Strassenfachmänner, Zürich, 1966.

L'Associazione Svizzera degli Ingegneri Stradali ha istituito nel 1961 una Commissione incaricata di redigere una serie di norme tecniche aggiornate relative ai progetti stradali; un gruppo di lavoro costituitosi in seno a questa Commissione si è assunto l'incarico di preparare delle tabelle per il dimensionamento rapido dei muri di sostegno.

Il lavoro, condotto con grande impegno ed impostato con criteri di approfondimento e di rigore, ha portato recentemente alla pubblicazione di questo ponderoso manuale di quasi 700 pagine, di cui oltre 500 di tabelle e grafici, redatto nelle due lingue tedesca e francese.

Dopo una breve introduzione, che tratta i problemi generali del progetto di un muro di sostegno, in una serie di successivi paragrafi vengono esposti in maniera concisa ma chiara alcune nozioni fondamentali sulle caratteristiche dei terreni che permettono il calcolo della spinta delle terre per varie condizioni ai limiti e le teorie del carico limite per fondazioni sottoposte a carichi inclinati ed eccentrici.

Segue una dettagliata introduzione alle tavole corredata da numerosi esempi spinti fino alla calcolazione numerica, ed una discussione dell'influenza dei vari parametri di progetto.