

sime che agiscono sulla struttura durante il terremoto e nel tener conto, nella verifica di stabilità della struttura, delle sollecitazioni sismiche, supponendo che queste agiscano come carichi permanenti. Il secondo metodo, detto metodo dello « scorrimento » o spostamento o scoscendimento (displacement method), proposto da N. N. NEWMARK, consiste nell'applicare alla struttura le forze sismiche per la loro effettiva durata e nel calcolare lo scorrimento totale provocato.

Secondo il « metodo dell'equilibrio al limite » il progetto sarà accettabile se il fattore di sicurezza contro il crollo completo è maggiore di 1. Il fattore di sicurezza esprime il rapporto tra la resistenza media lungo una superficie possibile di rottura nella opera e nelle fondazioni e le sollecitazioni generate nell'opera e nelle sue fondazioni dalle forze interne ed esterne, comprese quelle sismiche. Se si progetta in base a questo principio, benché avverranno sovra-tensioni localizzate nel corpo della diga, la resistenza media del terreno lungo superfici potenziali di fratture non sarà inferiore a quella richiesta per mantenere l'equilibrio limite. Se si viola questa condizione, una parte della struttura scivolerà lungo una superficie potenziale di frattura.

Se l'instabilità è causata dall'azione di una spinta sismica, questa sarà di breve durata dato che le forze sismiche agiscono per un periodo di tempo molto limitato. Durante questo periodo di instabilità il principio dell'equilibrio al limite è violato ed una parte della struttura scivolerà lungo una superficie di rottura. Ma poiché le forze sismiche agiranno per un periodo di tempo molto breve, è concepibile che lo scivolamento si fermerà dopo che un certo spostamento si sarà verificato lungo la superficie di rottura (1). Il « metodo dello spostamento » consiste nel determinare l'ampiezza di questo movimento completo.

Secondo tale metodo, ammettendo che il fattore di sicurezza (così come definito nel « metodo dell'equilibrio al limite ») scenda al disotto dell'unità per la breve durata delle scosse sismiche, si impone la condizione che lo spostamento complessivo prodotto dallo scorrimento non superi un valore prefissato.

L'Autore ritiene che ambedue i metodi abbiano i loro pregi, ma tenendo presente le disastrose conseguenze del crollo di una diga a serbatoio pieno e lo stato attuale delle conoscenze sul comportamento sismico dei materiali di riempimento e delle fondazioni, consiglia di adottare il « metodo dell'equilibrio al limite » che è più prudenziale.

Per quanto riguarda le prove su modelli per studiare il comportamento sismico delle dighe in materiale sciolto, egli pensa che esse devono essere analizzate con prudenza e che non si deve mai basare la progettazione sui soli risultati di dette prove, specialmente se nel modello non si è tenuto adeguato conto delle caratteristiche delle fondazioni.

L'A. conclude l'articolo raccomandando di tener conto nella progettazione di una diga in materiale sciolto anche di quanto segue:

1) La vita di una grossa diga di terra è lunga e,

(1) A condizione che non si verifichi nessuna fluidificazione o estrema riduzione della resistenza al taglio del materiale lungo la superficie di rottura.

in certe regioni sismiche, parecchi terremoti possono scuotere la struttura. Perciò è importante che siano prese in esame anche le condizioni post-sismiche e che la struttura sia progettata per più di un terremoto forte.

2) La stabilità sismica del paramento di monte di una diga di terra deve essere pure esaminata durante un rapido svaso. E' stato osservato che durante un terremoto si formano nel serbatoio delle onde causate dal « maremoto » con altezze che possono raggiungere parecchi metri e che permangono per ore dopo la scossa principale.

La necessità di vuotare il serbatoio, se si sono verificati danni, espone la struttura alla possibilità di un forte shock che si verifica insieme con un rapido svaso.

Lo studio è completato da una descrizione dei danni subiti da alcune dighe di terra sottoposte a scosse sismiche.

Pasquale Penta

Ingegneria delle Fondazioni

G. A. LEONARDS ed altri - *Foundation Engineering*
- McGraw-Hill, Inc. N. Y., 1962.

La tendenza alla compilazione di trattati in collazione tra vari autori si va sempre maggiormente diffondendo, specie per quelle discipline, che negli ultimi anni hanno subito una rapidissima evoluzione. Questa impostazione nuova che viene data alla diffusione della cultura tecnica trova la sua evidente giustificazione nella vastità e profondità, che vanno assumendo i singoli argomenti, il che obbliga lo studioso a limitare considerevolmente il proprio campo di azione.

In Geotecnica, per quanto consta, il trattato, che si segnala all'attenzione dei lettori, rappresenta il primo tentativo del genere. L'iniziativa è di G. A. LEONARDS, Professore di Geotecnica presso la *Purdue University*; la casa editrice è la *McGraw-Hill*, che nel 1962 ha stampato il volume in elegante veste tipografica tra quelli della *Civil Engineering Series*.

Tra gli AA., che hanno collaborato alla stesura di alcuni fra i più importanti capitoli che compongono l'opera, oltre allo stesso Prof. LEONARDS, si ricordano il Prof. G. P. TSCHBOTARIOFF, autore egli medesimo di un ben noto trattato di *Tecnica delle Fondazioni e Costruzioni di Terra*, il Prof. T. W. LAMBE, che, fin dalla scomparsa di D. W. TAYLOR, dirige l'*Istituto di Geotecnica del Massachusetts Institute of Technology*, l'Ing. S. D. WILSON, che, dopo un lungo periodo di attività didattica e scientifica svolto presso la *Harvard University*, è passato a dirigere uno dei più qualificati studi professionali americani di consulenza geotecnica.

Il libro è suddiviso in quattordici capitoli, che costituiscono altrettante memorie a carattere compilativo sui vari argomenti prescelti. Nella trattazione, agli sviluppi analitici si accompagna la esposizione di risultati di indagini e prove sperimentali nonché l'esame del comportamento di opere in vera grandezza.

Il libro si apre con un capitolo di K. B. WOODS, R. D. MILES e C. W. LOVELL sui terreni del continente nordamericano. In esso sono classificati ed ampiamente descritti i vari tipi di rocce sciolte che si rinvencono nell'America del Nord, per quanto si attiene alla loro origine, formazione e distribuzione geografica. Il capitolo è di utile consultazione anche per la terminologia e la descrizione delle rocce sciolte in genere.

Il successivo capitolo, scritto da G. A. LEONARDS, è dedicato alle proprietà delle rocce sciolte. In esso alcuni paragrafi trattano delle proprietà caratteristiche (granulometria, plasticità, caratteristiche generali) e della composizione mineralogica; seguono la permeabilità, la compressibilità e la consolidazione, ed infine la resistenza al taglio, con ampi riferimenti ai vari tipi di terreni.

In un terzo capitolo, particolarmente interessante per le applicazioni, C. I. MANSUR e R. I. KAUFMAN illustrano i problemi relativi all'abbassamento della falda, pompaggio dell'acqua dal sottosuolo e drenaggio dei terreni. Con esempi numerici sono trattati differenti casi di applicazione dei pozzi tubolari e del procedimento per elettrosmosi. La trattazione dell'argomento è completata da una raccolta di formule teoriche relative a vari casi di moti di filtrazione da e verso pozzi o gruppi di pozzi e trincee.

Della teoria e pratica del miglioramento delle proprietà dei terreni ai fini tecnici si occupa T. W. LAMBE nel quarto capitolo del volume. Dopo aver precisato che l'obiettivo della stabilizzazione è, secondo i casi, quello di accrescere o diminuire la resistenza al taglio o la permeabilità ovvero ridurre la compressibilità o la suscettibilità nei riguardi del gelo, l'A. descrive dettagliatamente i principali metodi in uso per la stabilizzazione delle terre o dei terreni: il costipamento, più ampiamente trattato in altro capitolo da C. R. FOSTER, la stabilizzazione granulometrica, il drenaggio, i metodi elettrici e termici, l'aggiunta di cemento, bitume ed additivi vari, ed infine il consolidamento per iniezioni.

Nel successivo capitolo G. P. TSCHBOTARIOFF tratta le strutture di sostegno. Il problema della determinazione della spinta, viene approfondito tenendo debito conto delle più recenti esperienze su modello compiute da TSCHBOTARIOFF stesso e da P. W. ROWE. Le varie opere di sostegno (muri, palancole, ture, opere prov-

visorie di vario tipo) vengono esaminate dai punti di vista del progetto e della costruzione con esempi numerici. Un ampio paragrafo è dedicato ai muri di sponda.

La trattazione delle fondazioni è svolta in tre capitoli, riguardanti rispettivamente le opere di fondazione superficiali (G. F. SOWERS), le fondazioni su pali (R. D. CHELLIS), ed infine le fondazioni su cassoni e le ture (R. E. WHITE). Con riferimento ai vari tipi di opere sono qui adeguatamente trattati i problemi del carico limite, i cedimenti, il loro andamento nel tempo e la ripartizione delle pressioni sul piano di posa. Le fondazioni sono anche esaminate ampiamente oltre che dal punto di vista dei criteri di impiego anche da quello costruttivo, per quanto si attiene alle modalità esecutive, attrezzature di cantiere e svolgimento dei lavori.

W. L. SHANNON, S. D. WILSON e R. H. MEESE, hanno curato la compilazione di un interessante capitolo sulle misure in sito. Esso riguarda i vari tipi di prove di carico, la misura della resistenza al taglio con apparecchio ad alette, le misure di pressione neutra, con piezometri a tubo ovvero con celle, di pressione totale, di cedimenti e di spostamenti in genere.

Nel volume trovano posto anche alcuni argomenti di alta specializzazione, come il proporzionamento delle fondazioni sottoposte a sollecitazioni dinamiche, nel capitolo a cura di F. J. CONVERSE, con cenni all'effetto delle azioni sismiche su vari tubi di strutture; i problemi di sottofondazioni, trattati da E. E. WHITE; il dimensionamento dei manufatti interrati, affidato a M. G. SPANGLER, già autore delle principali monografie oggi esistenti sull'argomento.

Nella compilazione dei singoli capitoli del volume è stata lasciata agli AA. ampia libertà di trattazione sui singoli argomenti. Tuttavia si riconosce una linea di impostazione generale comune, dalla quale scaturisce un'organicità e continuità di esposizione, che certamente renderà il libro molto apprezzato da parte di studenti, ingegneri e studiosi della materia.

In un volume di prossima pubblicazione il Prof. LEONARDS si propone di trattare, con la collaborazione di altri autori, i problemi relativi alle dighe ed argini di terra, le gallerie, l'esplorazione del sottosuolo, nonché i problemi geotecnici stradali.

Ruggiero Jappelli