

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.

Le tavole vere e proprie, che costituiscono la parte principale del manuale, riguardano tre diversi tipi di muro di sostegno: il tipo a gravità con paramento interno verticale; il tipo a gravità con paramento interno inclinato nella parte inferiore e verticale nella parte superiore; il tipo a gravità leggermente armato. Per ognuno dei tipi di muro sono considerate due condizioni: a) muro a monte di una strada, e cioè a sostegno di una scarpata indefinita e senza sovraccarichi; b) muro a valle di una strada, e cioè a sostegno di una scarpata interrotta da un piano orizzontale su cui agiscono sovraccarichi normalizzati.

I tre tipi di muro, nelle due condizioni, sono rappresentati schematicamente nella fig. 1.

Un'idea della completezza della tabellazione è data dalla fig. 2, nella quale sono riportati, per il muro tipo 3 b, i dati del problema, gli elementi normalizzati assunti costanti e le variabili riportate nelle tabelle relative a questo tipo di muro. Il significato dei simboli è chiarito dalla figura; nella tabella in basso a destra è riportato, per ognuno dei dati del problema, il campo di variazione coperto dalla tabellazione.

Il calcolo delle fondazioni può essere unificato per i tre tipi di muro, una volta note le azioni che si esercitano

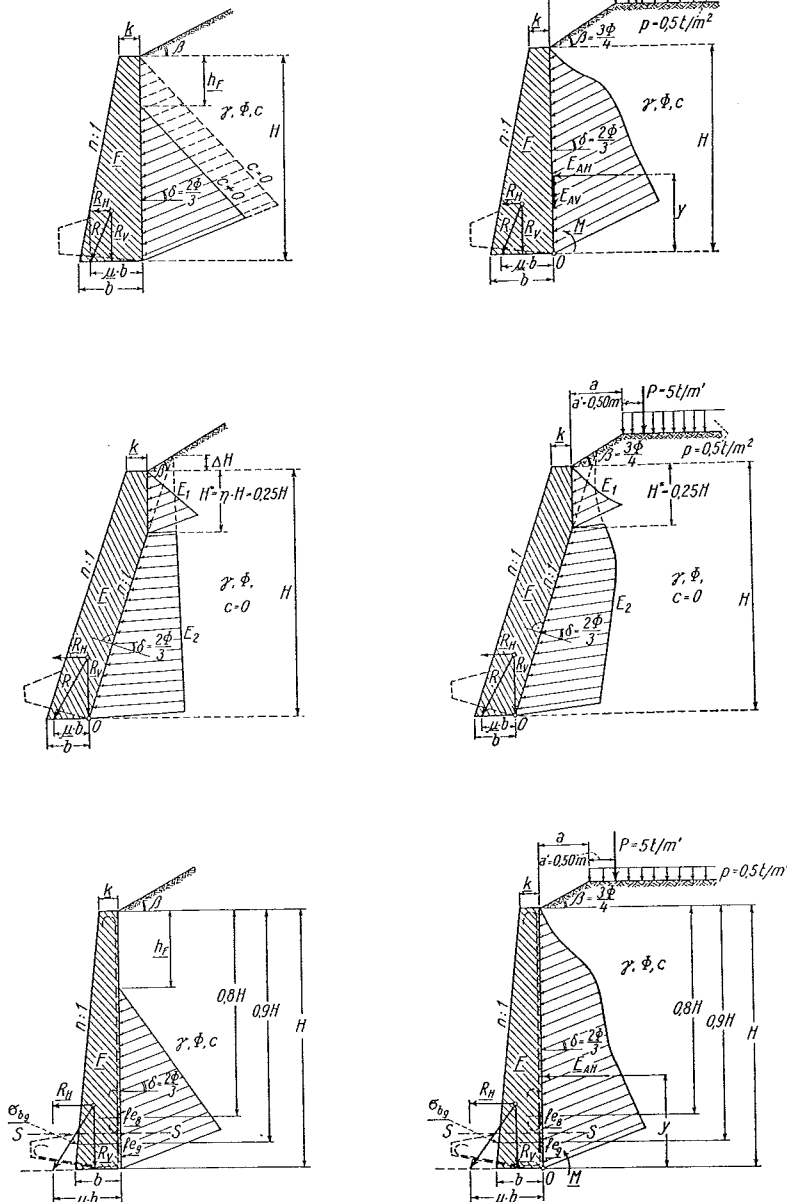


Fig. 1

Muro tipo 3 b

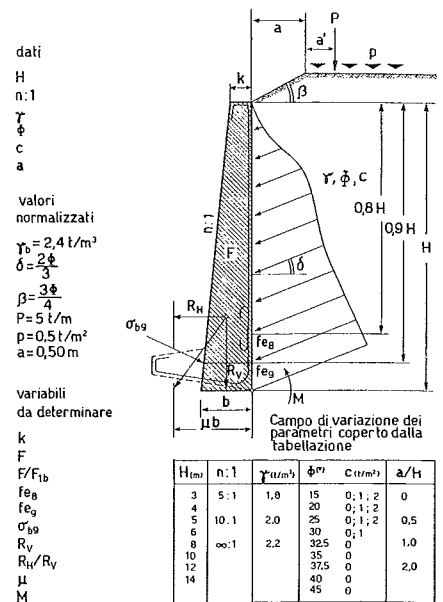


Fig. 2

sulle fondazioni stesse; esso è quindi sintetizzato in una unica serie di tabelle, nelle quali si entra in base ai risultati del precedente calcolo del muro.

Nella fig. 3 sono riportati i dati, gli elementi normalizzati, il campo di variazione ed i valori contenuti nelle tabelle relative al calcolo delle fondazioni.

Gli esempi che abbiamo riportato sono sufficienti a valutare la mole e la utilità del manuale.

Rileviamo a questo proposito che è prevista la pubblicazione di un secondo volume che conterrà, oltre all'estensione delle tabelle ad altri tipi strutturali (come ad esempio i muri a mensola in cemento armato), capitoli dedicati al calcolo dei cedimenti ed alla verifica della stabilità d'insieme della scarpata.

Nel chiudere questa recensione ci sembra opportuno sottolineare — come è chiaramente affermato anche dai compilatori del manuale — che il progetto di un muro di sostegno è un'operazione di Ingegneria fra le più delicate, che richiede esperienza e capacità di valutazione di numerosi fattori. Il calcolo della spinta e la verifica di stabilità della fondazione sono solo due tappe, e forse non le più importanti, di tale operazione; basterà ricordare, citando TERZAGHI, che se il muro non è provvisto di un adeguato sistema di drenaggi e se il rinterro non è posto in opera con determinate modalità

tà, le varie azioni che si eserciteranno sul muro non possono essere previste sulla base delle teorie della spinta delle terre. Per tali motivi le tabelle preparate dagli ingegneri stradali svizzeri vanno considerate alla stregua di un utile strumento di progettazione che permette di individuare le dimen-

perficiali delle due zone, con particolare riferimento ai fiumi Isonzo, Torre, Natisone e Indrio.

Si passa quindi all'esame dell'idrologia sotterranea, descrivendo gli andamenti della falda freatica, la zona delle risorgive con le caratteristiche chimico-fisiche e le quantità d'acqua disponibili ed infine le falde artesiane con le caratteristiche chimico-termometriche.

Questo è il caso del termine « shale » che secondo alcuni dovrebbe includere tutti i sedimenti argillosi, dalle argille vere e proprie agli scisti argillosi mentre secondo altri, e tra questi il TERZAGHI, il termine sopradetto andrebbe attribuito solo a quelle rocce che sotto il colpo di un martello danno un suono chiaro e che immerse in acqua non subiscono variazioni di volume.

In Italia il termine « shale » viene inteso sia come argilla scistosa che come argilla scagliosa o scisto argilloso. A noi sembra, e l'articolo recensito ce lo conferma, che il termine vada inteso in linea generale come argilla scistosa, e ciò in base allo schema di classificazione delle rocce argillose proposto nel 1936 da TWENHOFEL, ripreso dal PETTICORN e usato dalla maggior parte degli autori tra cui quello del presente articolo (Tab. 1).

Nel prosieguo della recensione, quindi, adatteremo per il termine « shale » la sola traduzione di argilla scistosa.

Lo schema proposto nella tabella non mette in evidenza le variabilità di vari fattori che contribuiscono a differenziare tra loro varie rocce appartenenti alla stessa denominazione.

Nel caso delle argille scistose bisogna prendere in considerazione il grado e la natura della consolidazione e cementazione, la granulometria, la composizione chimica e mineralogica e la fissilità.

Alcuni autori tendono a suddividere le argille scistose in due grosse categorie: 1) argille scistose consolidate « soil-like » nelle quali la consolidazione è dovuta solo al peso esercitato dai sedimenti sovrastanti e mancano quantità apprezzabili di cemento intergranulare; 2) argille scistose cementate « rock-like », nelle quali il cemento può essere di varia natura o, se manca, si può essere verificato un fenomeno di ricristallizzazione. Di solito queste argille scistose del secondo tipo mantengono le loro caratteristiche essenziali anche quando vadano soggette a cicli alternati di essiccamento e saturazione, cosa che invece non si verifica per le argille scistose del primo gruppo.

Non tutte le argille scistose sono costituite granulometricamente dalla sola frazione « argilla ». E' stato anzi sperimentato che la maggior parte di esse hanno una notevole percentuale limosa che può variare dal 30 al 70%. E' presente qualche volta anche la fra-

Una seconda parte del lavoro descrive una ricerca geofisica su una zona di circa 23 km² ricadente nella pianura friulana e particolarmente complicata dal punto di vista geologico per il gran numero di variazioni laterali di facies. Si è proceduto con il metodo geoelettrico effettuando quarantuno elettro-sondaggi. Lo studio geoelettrico, del quale vengono descritti i risultati più significativi, ha permesso, oltre ad un riconoscimento dell'idrologia sotterranea, di seguire con sufficiente precisione l'andamento delle varie formazioni presenti nel sottosuolo della zona esaminata.

Nella terza parte del lavoro vengono riportate le stratigrafie di 150 sondaggi effettuati nell'alta e nella bassa pianura friulana con le relative osservazioni sui livelli acquiferi.

Il lavoro è corredato di tre tavole fuori testo; la prima di esse è dedicata alla permeabilità dei terreni costituenti la pianura, la seconda riporta le isofreatiche e la terza l'ubicazione dei 150 pozzi di cui sono riportate le stratigrafie.

(Franco Rippa)

Classificazione ed identificazione delle argille scistose.

L. B. UNDERWOOD - *Classification and Identification of Shales*. Journ. Soil Mech. Div. Proc. ASCE, Vol. 93, SM 6, Novembre 1967.

1. Nomenclatura e classificazione.

Nell'articolo che si recensisce l'Autore si propone di portare un contributo alla conoscenza di quelle formazioni che gli Autori anglosassoni indicano con il termine « shales ». È opportuno qui far notare come il voler stabilire un parallelo fra le denominazioni straniere e quella italiana è cosa molto ardua, ancor più per quelle denominazioni che non sono ben definite nei loro paesi d'origine.

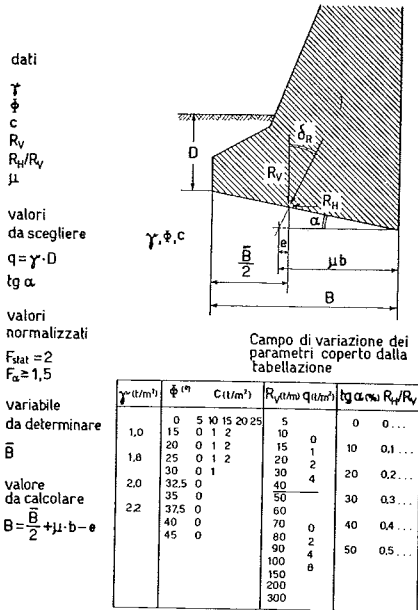


Fig. 3

sioni più economiche per il muro eliminando la necessità di lunghe calcolazioni e consentendo il paragone fra diverse soluzioni, ma che deve essere integrato dalla esperienza e dal giudizio del progettista.

(Carlo Viggiani)

Le acque sotterranee della pianura friulana orientale.

O. VECCHIA, D. DE WRACHTEN, A. MARGINI - Tip. Ambrosini - Penne 1968.

In questa pubblicazione vengono presentati i risultati di un'ampia indagine eseguita nella parte orientale della Pianura Friulana, allo scopo di apportare un contributo alla conoscenza dell'andamento delle acque sotterranee in questa regione.

La Pianura Friulana occupa una depressione di origine tettonica e viene comunemente suddivisa in due zone, alta pianura e bassa pianura. Dopo averne descritto le condizioni morfologiche e geologiche gli AA. passano in rassegna le condizioni idrologiche su-