

ve di penetrazione statica e dinamica, alle prove con scissometro e pressio- metro, alle prove di carico, alle misure piezometriche ed alle prove di permeabilità.

Quanto alle indagini di laboratorio, oltre alle usuali prove di identificazione ed alle prove meccaniche — che sono descritte con sufficiente dettaglio — gli AA. trattano anche argomenti quali le indagini chimico-mineralogiche, l'osservazione al microscopio elettronico, le analisi per diffrazioni dei raggi X e le analisi termodifferenziali.

La seconda parte del volume, dedicata come si è detto alle indagini in corso d'opera o su opere già costruite, è anche essa del massimo interesse. Vengono qui trattati il controllo del co- stipamento, le prove di carico, la misura dei cedimenti, degli spostamenti orizzontali, delle inclinazioni e delle deformazioni di strutture di vario genere.

Chiude l'opera un'ampia bibliografia.

Il volume è ricco di illustrazioni, esempi, tabelle, diagrammi, dati, e costituisce senza dubbio una fonte molto utile e completa di riferimento e di aggiornamento per il tecnico.

(Carlo Viggiani)

Un'indagine sulla resistenza alla punta e lungo il fusto di pali trivellati di grande diametro nell'argilla di Londra.

T. WHITAKER, R. W. COOKE - *An investigation of the shaft and base resistances of large bored piles in London clay.* Proc. of the Symposium on Large Bored Piles. Institution of Civil Engineers. London 1966.

La memoria presentata al citato sim- posio sui pali di grande diametro, ri- ferisce su una ricerca in grande scala eseguita dalla *Building Research Station* dal 1960 al 1965, con il contributo finanziario di Enti, Associazioni ed Im- prese di costruzioni.

Scopo della ricerca era lo studio del comportamento di pali di grande dia- metro con e senza allargamento alla base in un terreno coesivo omogeneo, e dell'applicabilità dei consueti metodi di calcolo nel progetto di questi pali.

In particolare è stata studiata la di- stribuzione del carico applicato fra il fusto e la base del palo, e la sua varia- zione in funzione del tempo e del rap- porto fra carico applicato e carico li- mite.

La sperimentazione fu eseguita su 13 pali di caratteristiche diverse (v. tab. I) costruiti con sistema CADWELD. Il ter-reno prescelto per l'esperimento è ca- ratterizzato da una stratigrafia molto semplice: al disotto di un riporto di 1,20÷1,50 m, è presente l'« argilla di Londra », le cui caratteristiche geotec- niche in generale sono state oggetto di numerosi e approfonditi studi.

Si tratta di un'argilla marina sovra- consolidata e fessurata avente media- mente $W_L = 60\%$, $W_P = 24\%$, coesione in condizioni non drenate fino a pro- fondità di 30-40 m mediamente com- presa fra 0,5 e 2,5 kg/cm^2 .

Le caratteristiche del terreno in sito, e in particolare la relazione coesione- profondità, sono state determinate pres- so un laboratorio commerciale con i metodi e le prove comunemente impie- gati nel progetto di fondazioni.

Anche nell'esecuzione dei pali di pro- va non sono stati adottati accorgimenti o tecniche particolari, ma una buona tecnica costruttiva secondo le consuete procedure. Poiché la ricerca aveva es- senzialmente un fine applicativo, si è cercato in tal modo di stabilire condi- zioni che permettessero di estrapolare i risultati ottenuti ad analoghi proble- mi costruttivi.

La ripartizione degli sforzi fra fusto e base del palo è stata determinata di- sponendo una « cella di carico » nel fu- sto del palo, subito sopra la « cam- pana » nei pali con base allargata, o poco sopra la base negli altri casi. Le celle di carico costituiscono una interruzio- ne della continuità del palo e misu- rano l'effettivo sforzo trasmesso (fig. 1).

Sono stati eseguiti due tipi fonda- mentali di prove; con controllo delle

sollecitazioni, secondo la consueta pro- cedura di applicare il carico per incre- menti e di mantenerlo costante fino a che gli spostamenti della testa del palo si riducano a valori trascurabili; con controllo della deformazione, incremen- tando il carico continuamente in modo da provocare un abbassamento della testa del palo a velocità costante.

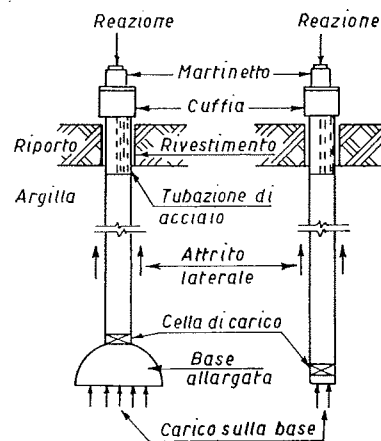


Fig. 1.

Gli esperimenti hanno mostrato che il carico limite P_u dei pali, con o senza allargamento di base, in un terreno del tipo dell'argilla di Londra, può es- sere convenientemente espresso con la formula:

$$P_u + W = \pi d_s L \alpha \bar{c} + \frac{\pi}{4} d_b^2 (N_c \omega c_b + \bar{\gamma} D)$$

dove W e L sono il peso e la lunghezza del palo; d_s e d_b il diametro del fusto e della base; $\bar{\gamma}$ e \bar{c} , il peso volume e

TABELLA I
Caratteristiche dei pali sottoposti a prove

Palo	lunghezza (m)	diametro del fusto (m)	diametro della base (m)
K	15,20	0,80	0,80
X	9,15	0,62	1,22
N	15,20	0,94	0,94
A	12,15	0,79	1,67
F	12,15	0,62	1,22
M	15,95	0,77	1,67
L	9,50	0,77	1,57
H	12,20	0,77	0,77
P	16,20	0,94	1,85
G	9,35	0,77	0,77
D	9,30	0,63	0,63
O	12,70	0,94	1,83
E	9,20	0,63	1,22

la coesione del terreno, medi fra il piano di campagna e la base del palo; c_p , la coesione alla base del palo; N_c , il fattore adimensionale di capacità portante alla base ($N_c = 8,0 \div 9,8$ secondo diversi Autori); α un coefficiente che tiene conto della aderenza terreno-palo, espressa dal coefficiente $f = \alpha \bar{c}$; nelle prove eseguite si è riscontrato $\alpha = 0,44$; ω il rapporto fra la coesione media di grandi masse di terreno fessurato e quella determinata su campioni con prove triassiali.

Tenendo conto dell'elevato grado di fessurazione dell'argilla di Londra, gli Autori suggeriscono infatti di introdurre nel calcolo i valori della coesione determinati in laboratorio in prove triassiali su piccoli campioni dopo averli moltiplicati per i coefficienti correttivi α e ω .

Nelle prove eseguite si è constatato che per conservare il valore $N_c = 9$, generalmente accettato per il calcolo del carico limite dei pali si doveva assumere $\omega = 0,75$.

Nel caso che fosse possibile determinare la coesione media di grandi masse fessurate, i valori da adottare dovrebbero essere $\alpha = 0,6$ e $\omega = 1$.

Si è anche potuto osservare che l'abbassamento del palo per il quale si raggiunge il massimo sforzo alla base è molto maggiore di quello corrispondente al massimo sforzo per aderenza laterale.

Pertanto gli Autori suggeriscono un criterio di progetto basato sulla limitazione degli abbassamenti, introducendo fattori di riduzione della resistenza alla base e laterale fra loro diversi, ma congruenti con l'abbassamento del palo.

Dalla trattazione statistica dei risultati sperimentali gli Autori hanno inoltre dedotto le relazioni fra questi fattori e le probabilità di raggiungere il carico limite del palo.

Una pratica applicazione del procedimento di calcolo suggerito nella memoria, è contenuta nella discussione congressuale riportata nello stesso volume degli atti.

(Giovanni Calabresi)

Applicazioni della geologia ai lavori di ingegneria.

J. GOGUEL - *Application de la Géologie aux travaux de l'ingénieur*. Masson, Paris 1966.

Quest'opera è dedicata ai geologi che conoscendo già i metodi ed i risultati essenziali della Geologia, intesa come scienza pura, si propongano di applicarla ai lavori di ingegneria. L'esperienza ha dimostrato che per applicare i metodi della geologia generale ai problemi particolari che interessano l'ingegnere, bisogna mettere in atto metodi di indagine molto dettagliati e precisare alcune proprietà delle rocce che hanno una influenza diretta nei riguardi dell'opera d'ingegneria.

Le applicazioni della Geologia sono in verità molte ed in alcuni casi assumono aspetti di branche a se stanti come ad esempio la Geologia del Petrolio e la Geologia Mineraria; in questo libro esse non vengono prese in esame ma si pone l'accento su quegli argomenti che più da vicino interessano le opere di ingegneria civile.

L'autore, il prof. Jean GOGUEL, geologo ed ingegnere, espone in un quadro organico e molto dettagliato i principali aspetti geologici che bisogna tener presenti affinché nella progettazione e nella fase esecutiva dei lavori, si possa rispondere chiaramente ai precisi quesiti posti dall'ingegnere.

I primi quattro capitoli sono dedicati alla documentazione, vale a dire: reperimento di dati già esistenti, esame geologico di superficie e sistemi di indagine quali metodi geofisici, sondaggi, pozzi, trincee e gallerie. Con particola-

re cura viene trattata la descrizione dei tipi di sondaggi e dei risultati che da essi si possono trarre.

Dal V all'XI capitolo sono discusse le relazioni intercorrenti tra l'acqua e le rocce con particolare riguardo alla porosità, alla permeabilità, ai differenti tipi di acque sotterranee ed ai relativi metodi di captazione, ed infine ai fenomeni termici (energia geotermica, sistema ghiaccio-terreno).

Il capitolo XI è dedicato all'alterazione delle rocce e costituisce in verità una delle parti più interessanti del libro in quanto vengono descritti i principali fattori ed i rimedi opportuni.

I capitoli XII e XIII trattano delle proprietà meccaniche delle rocce quali materiali da costruzione e da fondazione. Vengono qui richiamati in forma succinta ma chiara alcuni principi generali di geotecnica allo scopo di analizzare i fenomeni che possono insorgere nei vari tipi di terreno ma senza trattare i relativi rimedi che esulerebbero dal campo della geologia.

I capitoli XIV e XV trattano della struttura delle rocce (giunti, diaclasi, scistosità) e dell'influenza della struttura e delle altre caratteristiche sulla costruzione di gallerie e in genere di opere in sotterraneo.

Infine nei capitoli XVI, XVII e XVIII sono descritti i fenomeni geologici in atto, vale a dire quelli che avvengono in scala storica; si tratta cioè in particolare delle frane, delle erosioni, dell'azione dei fiumi, del mare e dei ghiacciai.

Il libro, di circa 400 pagine, è corredato di poche ma chiare figure. Esso costituisce, a giudizio di chi scrive, un utile guida sia per i geologi che trarranno da esso valido insegnamento sia per gli ingegneri che potranno rendersi conto della misura in cui la geologia può risolvere alcuni dei loro problemi.

(Franco Rippa)