

la falda ed infine il riempimento della chiusa con acqua furono simulati con le fasi riportate nella fig. 3.

I risultati dei calcoli ed il paragone con le misure sono sintetizzati nelle figure da 4 ad 8.

In fig. 4 sono riportati i valori del rigonfiamento causato dallo scavo e del successivo cedimento in asse alla chiusa. Secondo gli AA. le modeste differenze fra valori calcolati e misurati sono dovute a spostamenti dei capisaldi di livellazione causati dall'abbassamento della falda.

Particolarmente interessante è la figura 5, ove sono riportati i cedimenti calcolati e misurati della piastra di fondo al termine della costruzione. La costruzione stessa fu simulata nei calcoli in tre diversi modi, e cioè:

- a) Costruzione in un unico incremento, con le caratteristiche del calcestruzzo indurito (materiale rigido)
- b) Costruzione in un unico incremento di un materiale avente peso ma non rigidità (liquido pesante)
- c) Costruzione in due incrementi

con il metodo del liquido pesante, assumendo che il primo strato sia indurito all'atto della posa del secondo.

Come mostra la fig. 5 il procedimento c), che è quello che riproduce più fedelmente le effettive modalità di costruzione, dà luogo a risultati estremamente soddisfacenti.

In fig. 6 sono paragonati i valori calcolati e misurati di alcune caratteristiche deformazioni della struttura durante la costruzione. Anche in questo caso l'accordo è praticamente perfetto.

Nelle fig. 7 ed 8 sono infine riportati alcuni risultati relativi alle misure di pressioni al contatto fra struttura e terreno, durante la costruzione ed al suo termine.

I risultati qui riportati danno un'idea abbastanza concreta del grado di precisione ottenibile nell'interpretare il comportamento di una struttura come la chiusa di Port Allen, utilizzando in maniera molto spinta ed estesa i più moderni mezzi di calcolo e la strumentazione in sito. A giudizio di chi scrive l'interesse di questo lavoro va oltre le conclusioni specifiche relative alla struttura esaminata, e risiede soprattutto nelle indicazioni di carattere metodologico che se ne possono trarre.

(Carlo Viggiani)

BIBLIOGRAFIA

- DUNCAN J. M., CHANG C. Y. (1970) - *Non linear analysis of stress and strain in soils*. Journ. Soil Mech. Found. Div., Proc. ASCE, vol. 96, SM 5.
- KAUFMAN R. I., SHERMAN W. C. (1964) - *Engineering measurements for Port Allen Lock*. Journ. Soil Mech. Found. Div., Proc. ASCE, vol. 90, SM 5.
- MANSUR C. I., KAUFMAN R. I. (1961) - *Dewatering Port Allen Lock excavation*. Trans. ASCE, vol. 126, Part I, Paper 3215.

Un prototipo di prova su modello in centrifuga

H. Q. GOLDBERGER - *Correspondence*. Geotechnique, vol. XXI, n. 3, 1971.

Prendendo lo spunto da una nota di LYNDON e SCHOFIELD [1970] dedicata allo studio su modello della stabilità di una scarpata in argilla mediante una centrifuga, l'Autore descrive molto gustosamente una «esperienza» dello stesso tipo effettuata nel 1937 alla Building Research Station.

Nel corso di un'indagine sulla rottura di una diga in terra [COOLING, GOLDBERGER, 1942] venne in discussione la possi-

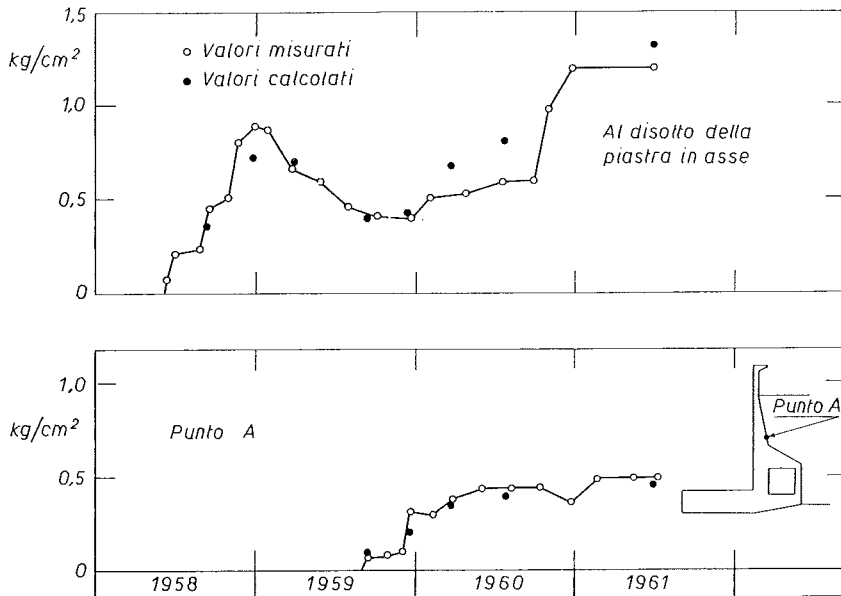


Fig. 7. - Pressioni di contatto in alcuni punti caratteristici.

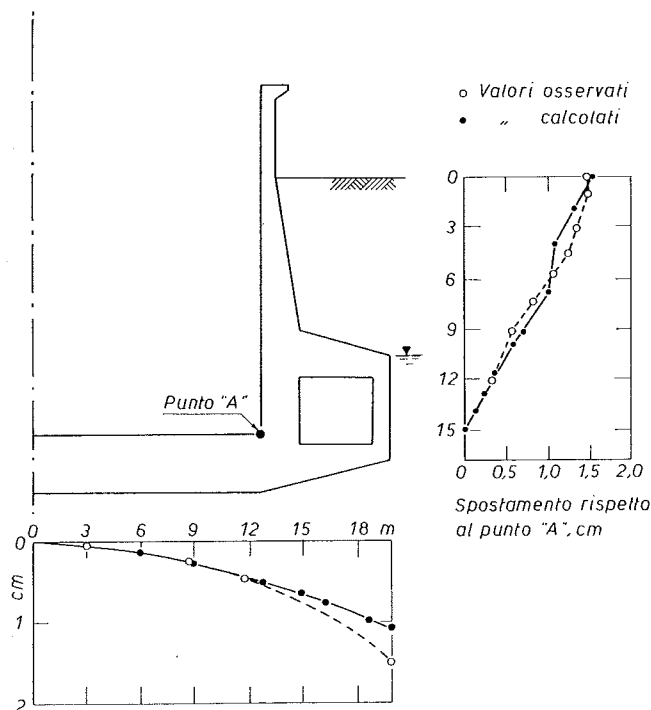


Fig. 8. - Distribuzione delle pressioni di contatto al termine della costruzione.

bilità di effettuare prove su modello in una centrifuga; l'apparecchio però non era disponibile. Venne allora deciso di effettuare un'esperienza preliminare, per dimostrare la validità del principio, e si scelse di provocare la rottura di un campione cilindrico per accelerazione centrifuga. In altre parole, una prova di compressione a dilatazione trasversale libera in cui la rottura veniva provocata aumentando il peso proprio del campione. L'aspetto più interessante dell'esperienza risiede però nell'apparecchiatura e nella tecnica sperimentale. Venne preparato un campione cilindrico di argilla, che fu racchiuso in un barattolo di latta di diametro un po' maggiore. Quindi secondo le parole dell'Autore: «... il barattolo fu disposto in una reticella, che originariamente era usata per palle da tennis. La reticella fu fissata ad una fune. Lloyd ed io andammo quindi nel prato dietro la vecchia casa ove erano situati gli uffici. L'idea era che io dovessi girare su me stesso in un asse verticale facendo girare il barattolo e la corda abbastanza in fretta da non lasciar loro toccare il terreno, e gradualmente allentare la corda per aumentare il raggio e quindi l'accelerazione centrifuga fino ad un valore abbastanza grande da provocare la rottura. Originariamente ci si attendeva che Lloyd, a guisa di un giocatore di rugby, corresse dietro al barattolo per acchiapparlo alla fine dell'esperienza».

Comunque, alcuni calcoli preliminari mostrarono che egli non avrebbe potuto correre abbastanza in fretta, e quindi il suo ruolo fu cambiato in quello di cronometrista.

L'esperienza riuscì bene. Io roteai virilmente allentando la fune finché il prato non si sollevò sbattendomi in faccia e provocandomi una ferita alla tempia. Dopo che il mondo ebbe smesso di girare io mi trovai supino sul prato a fissare le finestre della vecchia casa che erano affollate dalle facce delle dattilografe, convinte che quella manada di geotecnici fossero di nuovo ubriachi. Lloyd sedeva sul prato, ammirando trionfante una perfetta (o quasi) rottura inclinata di taglio nel nostro campione».

Quello che forse è più sorprendente, è che la resistenza a rottura dedotta dal peso del campione e dall'accelerazione centrifuga misurata risultò in ottimo accordo con la resistenza determinata con prove di laboratorio!

L'A. conclude, con una certa fierezza, osservando che oggi vengono studiate molte cose a cui già si pensava trent'anni fa, e che non furono abba-

stanza elaborate a quel tempo solo in quanto non esisteva ancora la rivista *Géotechnique* su cui pubblicare i risultati.

(Carlo Viggiani)

BIBLIOGRAFIA

- COOLING L. F., GOLDER H. O. (1942) - *The analysis of the failure of an earth dam during construction*. Journ. Inst. Civ. Eng.
- LYNDON A., SCHOFIELD A. N. (1970) - *Centrifugal model test of a short term failure in London clay*. Geotechnique, 20.

Tecniche di laboratorio per la misura ed il controllo automatico delle variazioni di volume.

P. I. LEWIN - *Use of servo-mechanism for volume change measurement and K_0 consolidation*. *Géotechnique*, volume XXI, n. 3, 1971.

R. J. MITCHELL, K. N. BURN - *Electronic measurement of changes in the volume of pore water during testing of soil samples* - *Canadian Geotechnical Journal*, vol. 8, n. 2, 1971.

Durante l'esecuzione di una prova triassiale occorre generalmente misurare carico, deformazioni, pressioni

neutre e variazioni di volume; in particolare queste ultime vanno determinate sia in fase di consolidazione isotropa che in fase di applicazione del carico, se drenata.

Nella corrente pratica di laboratorio tutti questi parametri, ad esclusione della variazione di volume, possono essere agevolmente determinati mediante l'impiego di strumenti elettronici; i relativi dati possono essere registrati e sviluppati automaticamente immettendoli, direttamente dallo strumento di registrazione, in un elaboratore elettronico.

Il fatto che le variazioni di volume possano, oggi, essere misurate solo con apparecchiature di tipo tradizionale, non elettroniche, impedisce quindi la completa automazione delle prove triassiali. Per tale motivo, oltre che per ottenere maggiore fedeltà nella misura, questo problema è stato affrontato con determinazione. Un frutto di tale impegno sono i due articoli che esaminiamo e nei quali si propongono metodi diversi che prevedono l'impiego di trasduttori di spostamento e di forza per la misurazione delle variazioni di volume.

Mitchell e Burn propongono due metodi, che sono però utilizzabili solo se la «back-pressure» è indotta da aria in pressione. Il primo di questi, il cui schema è riportato in fig. 1, pre-

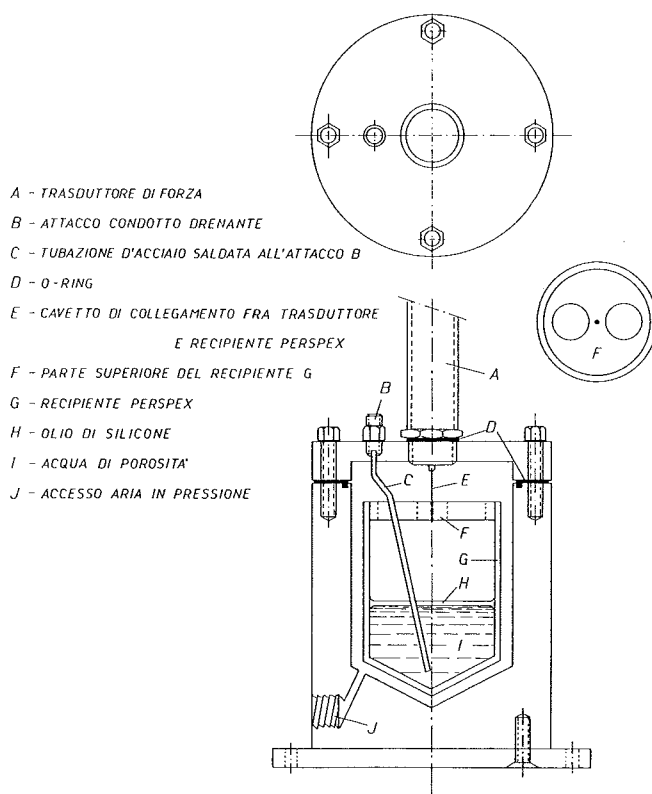


Fig. 1. - Misura mediante pesata del volume espulso con una cella di carico.