



Fig. 5. - Andamento del coefficiente di accelerazione orizzontale k_h in funzione dello spostamento d del muro, per diversi valori dei coefficienti A_a e A_v .

Nelle norme italiane si considera l'effetto d'inerzia del muro, ma non si tiene conto di possibili spostamenti da imporre al muro per limitarne le dimensioni. I valori di k_h che derivano dall'espressione (10), attribuendo al coefficiente di picco della velocità i valori 0,1 e 0,2, sono stati paragonati, nella fig. 5, con i valori di k_h suggeriti dalle norme italiane.

Dai grafici si nota che l'influenza dello spostamento d sui valori del coefficiente k_h è tanto più notevole quanto più elevati sono i valori di A_a e A_v .

Considerare, quindi, dei valori prefissati del coefficiente di accelerazione orizzontale k_h può condurre, in taluni casi, ad un eccessivo dimensionamento, ed in altri, a condizioni insufficienti di sicurezza. Sussiste, comunque, la difficoltà di determinare valori di picco, di accelerazione e di velocità, significativi per le regioni italiane.

(Lucia Tamburello)

BIBLIOGRAFIA

- FRANKLIN A. G., CHANG F. K. (1977) - *Earthquake Resistance of Earth and Rockfill Dams*. S 71-17 Soils and Pavements Laboratory. U.S. Army Eng. Waterways Exp. Stat., Vicksburg, Miss.
- MONONOBE N. (1929) - *Earthquake-proof*

Construction of Masonry Dams. Proc. World Eng. Conf., vol. 9.

NEWMARK N. M. (1965) - *Effects of Earthquakes on Dams and Embankments*. Geotechnique, vol. 15, N. 2.

OKABE S. (1926) - *General Theory of Earth Pressure*. Journ. Jap. Soc. Civil Eng., vol. 12, N. 1.

SANTUCCI DE MAGISTRIS E., VIGGIANI C. (1977) - *Azioni dinamiche sulle opere di sostegno*. Strade e Traffico, n. 228.

TENTATIVE PROVISIONS FOR THE DEVELOPMENT OF SEISMIC REGULATION FOR BUILDINGS (1978) - Publ. ATC 3-06, Applied Technology Council, Palo Alto, California.

Criteria per la caratterizzazione geotecnica di grandi aree

GRANT K., FINLAYSON A. A. - *The Assessment and Evaluation of Geotechnical Resources in Urban or Regional Environments*. Eng. Geology, Sept. 1978.

Con l'avvento della programmazione si è sentita la necessità di non limitare gli studi geotecnici ad aree di modesta estensione su cui si dovranno realizzare singole opere di ingegneria, ma di estendere la caratterizzazione geotecnica a territori più ampi. Tale esigenza è stata avvertita sia nei paesi più progrediti, per una migliore ed efficace piani-

ficazione territoriale, sia nei paesi tecnologicamente più arretrati, che sono oggi in fase di sviluppo. In questi ultimi il problema si presenta con maggiore gravità ed urgenza per la insufficiente conoscenza generale dei terreni e per la mancanza di dati morfologici, geologici e geotecnici su tutto il territorio, con esclusione, a volte, dei soli centri abitati. Ciò genera, ovviamente, difficoltà notevoli nella progettazione e realizzazione di opere di ingegneria, rallentando lo sviluppo economico.

L'indispensabile studio del territorio si può in questi casi impostare in termini più ampi, caratterizzando aree anche di notevole estensione con la raccolta graduale di dati in modo da costituire un insieme organico di informazioni. L'impostazione di un siffatto studio richiede un'accurata programmazione, ma anche un'appropriata metodologia per raccogliere, ordinare ed elaborare i dati medesimi.

Il problema di classificare aree estese era già stato affrontato da BECKETT e WEBSTER [1965] per scopi di ingegneria militare, da CHRISTIAN e STEWART [1964] con il fine di individuare terreni potenzialmente sfruttabili per l'agricoltura e la zootecnia e dallo stesso GRANT [1968] per fini ingegneristici. Prendendo spunto o approfondendo tali studi gli AA. hanno elaborato una metodologia per la classificazione dei terreni.

Il metodo consiste nel raggruppare in classi aree che presentano analogie

riguardo a determinate caratteristiche. L'insieme dei terreni ricadenti in una classe viene poi suddiviso ulteriormente in altre sottounità in modo da descrivere sempre con maggiore dettaglio e precisione il territorio in esame.

Le classi utilizzate dagli AA. sono denominate: «province», «pattern», «unit» e «component». Una «province» comprende territori che presentano in affioramento gli stessi lineamenti geologici, come, ad esempio, depositi alluvionali che ricadano in un medesimo bacino idrografico, rocce di origine plutonica con la medesima età e litologia o rocce sedimentarie e vulcaniche, che siano omogenee a livello di «gruppo» (1).

Gli AA. caratterizzano il territorio, oltre che per l'aspetto geologico, anche per quello morfologico, fisiografico e pedologico. Infatti, per effetto di fattori esterni, quali possono essere gli agenti atmosferici o i fenomeni tettonici, le aree con gli stessi lineamenti geologici possono differenziarsi nella morfologia, nella litologia, nelle caratteristiche pedologiche ed, infine, in quelle geotecniche. Per tenere conto di queste caratteristiche, la singola provincia geologica è suddivisa in «patterns», costituiti da aree che presentano analogie negli aspetti topografici, nella densità del reticolo idrografico, nella vegetazione e nei caratteri pedologici. Le ulteriori suddivisioni dei «patterns» in «units» e, successivamente, in «components» valgono a descrivere con maggiore dettaglio le singole caratteristiche, in modo da individuare aree sempre più ridotte nell'estensione, ma sempre più omogenee negli aspetti morfologici, pedologici... Si considerino, ad esempio, le sole caratteristiche topografiche del territorio: nei «patterns» è effettuata una prima sommaria suddivisione dei terreni, che possono presentarsi pianeggianti, ondulati, incisi da valli...; i «components» comprendono, invece, aree molto ristrette, la cui morfologia si possa descrivere tramite la sola inclinazione delle linee di intersezione del terreno con due piani verticali ed ortogonali.

Per determinare l'appartenenza delle aree alle singole classi vengono definiti, in maniera univoca, alcuni parametri che devono risultare comprensibili, secondo gli Autori, anche a persone non specializzate. Si può osservare però che, in tal modo, si viene a limitare il grado di specializzazione e di precisione di un siffatto studio col pericolo di ottenere risultati incerti e generici.

La suddivisione dei terreni nelle diverse classi è effettuata dagli Autori attraverso fasi successive di studio: una prima classificazione si effettua tramite

l'analisi di foto aeree e con l'ausilio di eventuali carte geologiche a scala sempre più grande man mano che si passa dallo studio dei «patterns» a quello dei «components». La seconda fase di studio si svolge direttamente in campagna e consiste nel controllare la classificazione eseguita a tavolino e nel misurare quei parametri che possono valutarsi solo tramite un esame diretto dei terreni.

Gli AA. hanno anche preso in considerazione l'eventualità di utilizzare un elaboratore per l'immagazzinamento dei dati. A tal fine attribuiscono ad ogni parametro un numero ed individuano le caratteristiche dei vari membri di ogni classe tramite un insieme ordinato di numeri. Avvertono, tuttavia, che non tutti i parametri utilizzati per la descrizione delle classi possono prendersi in considerazione nella classificazione numerica, che risulta, quindi, più imprecisa della corrispondente descrizione.

Riguardo alle caratteristiche geotecniche viene proposta una classificazione, basata sulla Unified Soil Classification, che conduce ad una sommaria identificazione dei terreni, mentre la determinazione di proprietà più significative resta subordinata ad eventuali studi particolari. Si rinuncia, cioè, ad uno studio geotecnico preventivo su tutte le aree che si classificano, limitando l'esame geotecnico più approfondito a quelle zone dove è necessario realizzare nuove opere ed infrastrutture. Quest'ultimo studio viene svolto seguendo le direttive di tecnici specializzati nel settore, che organizzano la raccolta dei dati, finalizzata al particolare problema da risolvere. Al variare del tipo di opera le indagini saranno effettuate a livello di «components», «units», o «patterns»; mentre, secondo il tipo di studio (fattibilità, progettazione di massima o esecutiva) varia il grado di dettaglio che si raggiunge. I dati relativi alle singole aree vengono raccolti dagli Autori con una tecnica che consente di disporre, nel tempo, di un insieme sempre più vasto di informazioni.

Gli AA. hanno applicato il metodo ad alcune province dell'Australia, limitandosi a volte alla sola classificazione dei terreni, a volte indirizzando i propri studi alla risoluzione di particolari problemi, come disponibilità di materiali da costruzione, suscettività di urbanizzazione di aree estese, studi di fattibilità di grandi opere.

Nelle applicazioni gli Autori limitano, però, lo studio ai soli terreni superficiali (fino a profondità di 2 m), dando origine ad una caratterizzazione geotecnica senz'altro inadeguata ai fini ingegneristici.

Lo scopo che gli AA. si sono proposti è quello di giungere ad una classificazione dei terreni, che risulti utile per una valida programmazione degli interventi di ingegneria civile necessari allo sviluppo economico. Nonostante le notevoli difficoltà che sorgono da uno studio così ambizioso, gli AA. forniscono dei criteri validi per la classificazione di aree estese, da effettuare tramite la suddivisione in unità con caratteri simili. Hanno rivolto particolare attenzione all'aspetto geomorfologico del problema, descrivendo sinteticamente caratteristiche difficilmente valutabili in via quantitativa. Non affrontano, però, i problemi che possono derivare dall'impostazione di una classificazione più propriamente geotecnica, che sia basata, cioè, su fattori direttamente utilizzabili per una caratterizzazione meccanica dei terreni. L'applicabilità del metodo è limitata, in ogni caso, a quei territori che presentino una certa uniformità geomorfologica, in modo che non si riduca eccessivamente l'estensione delle unità omogenee. Se si volesse, ad esempio, applicare questo metodo ad alcune regioni italiane, si andrebbe, senza dubbio, incontro a notevoli difficoltà per la continua variabilità delle caratteristiche geologiche e morfologiche, che condurrebbe ad una zonizzazione troppo dettagliata ai fini della programmazione dell'uso del territorio. È da rilevare, peraltro, l'importanza di un approfondimento degli studi nel settore, utilizzando la metodologia proposta per sviluppare la conoscenza del territorio sotto l'aspetto geotecnico.

(Lucia Tamburello)

BIBLIOGRAFIA

- BECKETT P. H. T., WEBSTER R. (1965) - *A Classification System for Terrain*. Military Engineering Experimental Establishment, Christchurch, England, Rep. 872, 28 pp.
- CHRISTIAN C. S., STEWART G. A. (1953) - *General Report on Survey of the Katherine-Darwin Region*. 1946. CSIRO Aust., Land Res. Ser., 1-156 pp.
- GRANT K. (1968) - *A Terrain Evaluation System for Engineering*. CSIRO Aust. Div. Soil Mech. Tech. Pap. N. 2, Melbourne.

(1) Per «gruppo», secondo la International Stratigraphic Guide, si intende l'insieme di membri o strati geologici che presentano aspetti litologici o litogenetici simili.