

CLASSIFICA DEI TERRENI E NOMENCLATURA GEOTECNICA

RELAZIONE SUI LAVORI SVOLTI DALLA COMMISSIONE DELL'ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA

La Commissione, nominata dall'Associazione Geotecnica Italiana per la classifica dei terreni e la nomenclatura geotecnica, ha riferito sui propri lavori all'Assemblea dei Soci, tenuta a Padova il 28 Maggio 1959.

La Rivista è lieta di pubblicare la relazione svolta dalla Commissione.

Come è stato comunicato nel n. 4-1959 di GEOTECNICA, l'A.G.I. nell'intento di chiarire ed ordinare l'argomento della classifica dei terreni e della nomenclatura geotecnica, ha costituito un'apposita *Commissione* sotto la Presidenza del Prof. Ing. Francesco PENTA e della quale fanno parte in qualità di membri il Prof. Ing. Carlo CESTELLI GUIDI, il Dott. Ing. Franco ESU, il Dott. Ing. Ruggiero JAPPELLI e il Dott. Ing. Giorgio MORALDI.

Della Commissione è stato chiamato a fare parte, in un secondo tempo, anche il Dott. Ing. Pietro GRASSINI.

I lavori sono iniziati nel Novembre dello scorso anno ed a tutt'oggi si sono tenute otto riunioni: quattro plenarie e quattro, non ufficiali, cui hanno partecipato solo tre membri.

La Commissione si è prefissa lo scopo di proporre l'adozione di classifiche dei terreni e di una nomenclatura geotecnica che soddisfino le varie esigenze, di proporre dei simboli e delle abbreviazioni di alcune delle grandezze più comunemente impiegate, nonché di chiarire la definizione italiana di alcuni termini ricorrenti nella letteratura straniera.

Per quanto riguarda la classifica dei terreni sciolti in rapporto ai lavori di Ingegneria, la *Commissione* ha riconosciuto la estrema difficoltà di addivenire ad un sistema semplice e che soddisfi tutti i campi di applicazione della Geotecnica.

I fattori sono, infatti, troppo numerosi e di natura troppo diversa (morfologica, geologica, petrografica, chimico-fisica, idraulica, statica, ecc.) per poter realizzare una classifica del genere.

Il problema si presenta relativamente più facile se si prendono in considerazione le terre, intese come materiali al di fuori della loro sede.

In questo caso è anzi possibile elaborare delle classifiche generali, che possono servire di base a classifiche particolari in relazione ai singoli problemi applicativi (fondazioni di strutture, costruzioni idrauliche, stradali, ecc.).

A tal fine, la *Commissione* si propone di esaminare

ed eventualmente rielaborare i sistemi di classifiche più in uso e di suggerire l'adozione di quella (o di quelle) che apparirà più adatta.

In particolare, si potranno proporre classifiche basate su caratteristiche litogenetiche, caratteristiche granulometriche e di plasticità ed, infine, caratteristiche rilevabili in cantiere.

Per quanto riguarda nomenclatura e simbologia la Commissione pensa di raggiungere il suo scopo mediante la pubblicazione di un dizionario tecnico, nel quale, accanto ad ogni voce in lingua italiana, verranno indicati i corrispondenti termini in inglese, francese e tedesco, un simbolo, se necessario, ed una definizione per quanto possibile succinta.

Quanto ai criteri generali ai quali il lavoro è ispirato, si è ritenuto indispensabile attenersi anzitutto ai simboli e alle denominazioni finora proposte dalla *Unione Internazionale di Fisica Pura e Applicata* ⁽¹⁾ ed in secondo luogo alla simbologia proposta dalla *Società Internazionale di Geotecnica* in occasione del *IV Congresso Internazionale* (Londra, 1957) ⁽²⁾.

Ove la simbologia dell'*Ass. Geotecnica Internazionale* sia in contrasto con quella dell'*Unione di Fisica Pura ed Applicata*, la *Commissione* adotterà i simboli proposti da quest'ultima, riservandosi di comunicare al Segretario dell'*Associazione Internazionale* le incompatibilità riscontrate.

La *Commissione* si rende perfettamente conto che la adozione dei criteri summenzionati porterà a dover abbandonare alcuni simboli e termini ricorrenti nella letteratura tecnica italiana. Essa però ritiene che, una volta superate le naturali difficoltà iniziali, si potrà raggiungere una notevole chiarificazione e si realizzerà inoltre l'indubbio vantaggio di favorire la diffusione delle pubblicazioni italiane all'estero, facilitandone la comprensione.

(1) - Unione int. di fisica pura ed applicata - *Progetto per l'unificazione dei simboli delle unità e delle grandezze fisiche* - Ric. Sc., 27, 3, 1957.

(2) - Tale simbologia corrisponde, nelle grandi linee, a quella tedesca (*Grundbau Taschenbuch*, Band 1, 1955).

Nello svolgere il proprio compito la *Commissione* tiene presenti il dizionario in 6 lingue (inglese, francese, tedesco, svedese, spagnolo, portoghese) pubblicato dalla *Soc. Internazionale di Geotecnica* in occasione del *III Congresso Internazionale* (Zurigo, 1953), le traduzioni in italiano di alcuni termini tedeschi, il Glossary dell'A.S.C.E., la nomenclatura dell'A.S.T.M., nonché le più importanti opere italiane ed estere (3).

Ci si tiene inoltre costantemente aggiornati sui lavori della *Commissione per i materiali Stradali del C.N.R.* per i termini di interesse comune.

I risultati raggiunti saranno pubblicati sulla *Rivista GEOTECNICA* in modo da portarli a conoscenza dei Soci i quali potranno così contribuire con una critica costruttiva ai lavori della *Commissione*.

Roma, *Centro di Studi di Geologia Tecnica del C.N.R., Istituto di Geologia Applicata e Giacimenti Minerari della Facoltà di Ingegneria dell'Università*, 15 maggio 1959.

Appendice

A titolo di esempio si riportano alcuni dei termini esaminati.

Con asterisco sono segnati i termini già discussi ed approvati dalla *Commissione*. Gli altri sono stati proposti d'accordo da tre dei membri e dovranno essere discussi ed approvati dalla *Commissione*.

Acqua interstiziale o acqua di porosità (*void water; eau interstitielle; Poren Wasser*).

Acqua che occupa parzialmente o totalmente i pori di una terra e che può mettersi in movimento sotto l'azione della gravità, ovvero per effetto delle variazioni di pressione che si originano per l'applicazione di sovraccarichi.

Analisi granulometrica (*mechanical analysis; analyse granulométrique; analyse mécanique; Kornanalyse; Kornverteilungsbestimmung*).

Operazione mediante la quale si determina la granulometria di una terra.

Per le frazioni più grosse si effettua l'analisi mediante crivelli o setacci, per le frazioni più fini si ricorre alla analisi per sedimentazione o levigazione.

Campione indisturbato o intatto (*undisturbed sample; échantillon intact, non remanié; ungestörte Probe*).

Campione che conserva la tessitura, la struttura ed il contenuto d'acqua del terreno nella sua sede.

Campione rimaneggiato (*disturbed sample; échantillon remanié; gestörte Probe*).

Campione di terreno che ha subito un rimaneggiamento durante le operazioni compiute per il suo prelevamento.

Coerente (*cohesive; cohérent; bindig*).

Dicesi di terra (o terreno) che, allo stato secco, presenta una resistenza alla trazione apprezzabile, ma che in presenza d'acqua in eccesso perde tale proprietà.

Consolidazione (*consolidation; consolidation; Konsolidierung, Verdichtung*).

Il fenomeno della diminuzione di porosità, a cui corrisponde una espulsione dell'acqua ed eventualmente dell'aria contenuta nei pori di una roccia sciolta.

(3) - PENTA F. - *Il laboratorio geotecnico del Servizio Geologico statale di Berlino Est e la sua collaborazione nello studio dei problemi di Ingegneria - Geotecnica*, 5, 6, 1958.

Glossary of terms and definitions in Soil Mechanics - Proc. A.S.C.E. Journ. of the Soil Mechanics division, Pap. 1826, Ottobre 1958.

Tentative definitions of terms and symbols relating to Soil Mechanics A.S.T.M. Designation D 653-42 T, 1942.

Contenuto d'acqua o «umidità» (*water content; teneur en eau; Wassergehalt*). w

Rapporto percentuale tra il peso dell'acqua contenuta nel materiale, e che questo perde per essiccamento fino a peso costante in stufa a 105°-110°, ed il peso del materiale così essiccato.

Contenuto d'acqua naturale o «umidità naturale» (*natural water content, moisture content; teneur en eau naturelle; natürlicher Wassergehalt*).

w_n

Contenuto d'acqua del materiale in sito.

Curva di compressione edometrica (*Compression curve, pressure-void ratio curve; courbe de compression; Druck-Setzungslinie, Druck-Porenzifferdiagramm*).

Il diagramma che rappresenta la relazione fra le pressioni effettive ed i cedimenti o gli indici di porosità del provino in una prova di compressione edometrica.

Curva di consolidazione (*consolidation - time curve, time curve, consolidation curve; courbe de consolidation, Zeit-Setzungslinie, Verfestigungslinie*).

La curva che rappresenta l'andamento del grado di consolidazione di un terreno in funzione del tempo trascorso dall'istante in cui vennero applicati i carichi.

Dimensione di un grano (*grain size; dimension d'un grain; Korngröße*).

La dimensione del grano è convenzionalmente definita secondo il metodo di prova come segue:

- se per vagliatura, dall'apertura del crivello o setaccio di più piccolo diametro o maglia attraverso il quale passa il grano
- se per sedimentazione, dal diametro della sfera di eguale peso specifico e che sedimenta con la stessa velocità del grano.

Frazione di una terra (*) (*soil fraction, fraction d'un sol; Bodenfraktion*).

Insieme dei grani di una terra le cui dimensioni sono comprese in un intervallo prestabilito.

Grado di consolidazione (*degree of consolidation; degré de consolidation; Verfestigungsgrad*).

U

Rapporto fra il cedimento verificatosi fino ad un determinato istante ed il cedimento corrispondente al termine del processo di consolidazione.

Granuli (grani, particelle) costituenti del terreno (*grain; soil particle; grain; Korn*).

Le singole parti solide che costituiscono una terra e che sono separabili senza esercitare frantumazione.

Grasso (*fat; gras; fett*).

Dicesi di terreno argilloso con $LL > 50$ e $IP > 25$.

Incoerente (*cohesionless, non cohesive; sans cohésion, non cohérent, pulverulent; incohärent, nicht bindig*).

Dicesi di terra (o terreno) che allo stato secco è priva di apprezzabile resistenza alla trazione e che si disgrega sotto la minima pressione delle dita.

Indice di consistenza (*consistency index; indice de consistence; Konsistenz-Zahl*).

$$IC = \frac{LL - w_n}{IP}$$

Indice di liquidità (*liquidity index; indice de liquidité; Fließindex,-zahl*).

$$IL = \frac{w_n - LP}{IP}$$

Indice di plasticità (*plasticity index; indice de plasticité; Plastizitäts-index,-beiwert,-zahl*).

$$IP = LL - LP$$

Differenza tra il limite di liquidità ed il limite di plasticità.

Indice di porosità o indice dei pori (*) (*void ratio; indice de vide; Porenziffer*). e

Rapporto tra il volume dei pori V_v (vuoti) in un campione di terra ed il volume della sola parte solida V_s .

Limite consistenza (*consistency limit; limite de consistence; Konsistenzgrenze, Zustandgrenze*).
Vedi la voce: Limiti di Atterberg

Limiti di Atterberg (*o di consistenza*) (*Atterberg limits; limites d'Atterberg; Atterbergsche Konsistenz-grenzen, Zustandgrenzen*).

Contenuti d'acqua assunti convenzionalmente per delimitare gli stati liquido (o fluido) plastico, semisolido (o pseudosolido) e solido di una terra.

Limite di liquidità (*liquid limit; limite de liquidité; Fließgrenze*).
LL

Contenuto d'acqua di una terra per il quale un solco eseguito con un utensile di dimensioni standardizzate su un campione contenuto nella coppa dell'apparecchio di Casagrande si richiude per la lunghezza di 13 mm dopo 25 cadute della coppa dall'altezza di 1 cm.

Tale contenuto è assunto convenzionalmente per indicare il passaggio dallo stato liquido a quello plastico.

Limite di plasticità (*plastic limit; limite de plasticité; Ausrollgrenze, Plastizitätsgrenze*).
LP

Contenuto d'acqua minimo con cui una terra si può modellare a mano in bastoncini di 3 mm di diametro senza rompersi in pezzi.

Tale contenuto d'acqua è assunto convenzionalmente per indicare il passaggio dello stato plastico a quello semisolido.

Magro (*lean; maigre; magerer*).
Dicesi di terra argillosa con $LL < 50$ e $IP < 25$.

Minerale argilloso (*clay mineral; mineral argileux; Ton-mineral*).

Minerale siallitico costituito da un idrofilosilicato, con "base" prevalente l'Al, che induce nelle argille molti dei caratteri specifici "argillosi".

Peso specifico dell'acqua (*specific gravity of water; poids spécifique de l'eau; spezifisches Gewicht des Wassers*).

$$\gamma_w \quad [F L^{-3}]$$

Peso dell'unità di volume dell'acqua.

Peso specifico apparente di una terra o peso volume (*talora anche densità apparente o soltanto densità*) (*) (*unit weight, bulk density; poids unitaire; densité apparente; Raumgewicht*).

$$\gamma \quad [F L^{-3}]$$

Rapporto fra il peso P di un campione di terra ed il suo volume V.

Peso specifico apparente o peso volume della terra essiccata (*peso volume del secco, detto anche densità secca*) (*) (*dry bulk density; densité sèche apparente; Trockenraumgewicht*).

$$\gamma_d \quad [F L^{-3}]$$

Rapporto tra il peso P_d di un campione di terra essiccata a 105-110°C fino a peso costante ed il suo volume V.

Peso specifico dell'insieme dei grani (*peso specifico dei grani*) (*) (*specific gravity of soil particles, apparent specific gravity of solids; poids spécifique des particules de sol; Körnraumgewicht*).

$$\gamma_s \quad [F L^{-3}]$$

Rapporto fra il peso dell'insieme dei grani di una terra ed il volume totale dei grani stessi (1).

Peso specifico reale (*) (*specific gravity; poids spécifique; spezifisches Gewicht*).

$$\gamma_r \quad [F L^{-3}]$$

Peso dell'unità di volume della sola parte solida (2).

(1) - Questo peso specifico corrisponde a quello indicato con G_s dalla *Associazione Geotecnica Internazionale*; simbolo questo che la *Commissione* non ritiene di adottare per le ragioni espresse alla voce peso specifico reale.

(2) - L'*Associazione Geotecnica Internaz.* adopera il simbolo G_s . La *Commissione* non ritiene di consigliarlo tassativamente perchè in campo fisico con il simbolo G si indica, oltre che il peso, anche la costante gravitazionale ed il modulo di elasticità trasversale.

Porosità (*void; vide; pore; Hohraum*).

a) spazio delimitato da più granuli tra loro adiacenti

b) spazio tra granuli, o interno ai singoli granuli, non occupato da materia solida.

Porosità (*percentuale dei vuoti o dei pori*) (*) (*porosity; porosité; Porosität, Porenanteil, Hohraumgehalt, Porenvolumen*).

n

Rapporto percentuale tra il volume dei vuoti V_v contenuti in un campione di terra ed il volume V del campione stesso.

Pressione del terreno sovrastante (*pressione litostatica*) (*overburden pressure; pression de surcharge; Überlagerungsdruck*).

$$p \quad [F L^{-2}]$$

Pressione dovuta al peso del terreno che si trova a quota superiore a quella del punto che si considera. $p = \gamma h$, dove h è la quota del punto rispetto al piano di campagna, γ = peso specifico apparente del terreno.

Proprietà caratteristiche (*) (*index properties; propriétés caractéristiques; Klassifizierung Eigenschaften*).

Le proprietà che si assumono per individuare una terra.

Rimaneggiamento (*disturbance, remoulding; remaniement; Störung*).

Azione mediante la quale vengono modificati la tessitura o il contenuto d'acqua naturale di terreno.

Struttura del terreno (*soil structure; structure du sol; Bodenstruktur*).

Caratteristiche macroscopiche di un terreno rilevabili in sede (ad es. stratificazione e laminazione) e non su piccoli campioni. Talvolta il termine struttura è usato con il significato di "tessitura" per indicare i rapporti di forma, dimensioni e stato di aggregazione dei granuli costituenti del terreno. Con tale significato il termine è impiegato in pedologia ed in molti trattati di Meccanica dei Terreni.

Tensione effettiva o intergranulare (*effective stress, intergranular stress; tension efficace; wirksame Spannung, intergranulare Spannung*).

$$\sigma' \quad [F L^{-2}]$$

Rapporto fra la componente normale della forza che si trasmette attraverso i grani compresi in un elemento di superficie passante per un punto e l'area dell'elemento stesso.

Tensione neutra (*neutrale o interstiziale*) (*neutral stress; tension de l'eau interstitielle; Porenwasserspannung*).

$$u \quad [F L^{-2}]$$

Tensione dell'acqua interstiziale nel punto che si considera.

Tensione totale (*total stress; tension totale; totale spannung*).

$$\sigma \quad [F L^{-2}]$$

Rapporto fra la componente normale della forza trasmessa complessivamente dai grani e dall'acqua, compresi in un elemento di superficie passante per un punto, e l'area dell'elemento stesso. La tensione totale è la somma della tensione effettiva e della tensione neutra.

Terra (*) (*earth; terre; Erde*).

Per terra si intende ogni roccia sciolta, ogni roccia frammentaria, cioè, incoerente per natura o che diventa tale in seguito a più o meno prolungato contatto con l'acqua. I singoli frammenti possono avere dimensioni da qualche decimetro al submicroscopio.

Terreno (*) (*soil; sol; Boden*).

Per terreno si intende la roccia, sia essa sciolta che lapidea, considerata nella sua sede (o ambiente) naturale.

Tessitura (*texture; texture; Textur*).

Indica i rapporti di forma, dimensioni e stato di aggregazione dei costituenti di una roccia sciolta.

Talvolta viene usato in sostituzione di struttura o con riferimento alla distribuzione granulometrica.