

LUIGI CALLISTO

## LA RESISTENZA NON DRENATA DELLE ARGILLE POCO CONSISTENTI

Il problema della resistenza non drenata delle argille poco consistenti è stato oggetto di molte ricerche e di numerose pubblicazioni. I risultati sono stati riassunti da diversi autori, come ad esempio da G. C. Sassa (1967), da J. B. D'Appolito (1970) e da A. M. Ladd (1970). In questa sede si limita a fornire un riassunto delle più importanti conoscenze.

Mentre le scienze geologiche hanno sempre considerato la resistenza non drenata come un valore fondamentale per la sicurezza dei terreni, le conoscenze sull'applicazione pratica di questo concetto sono state assai scarse.

Un'analisi applicativa del problema della resistenza non drenata può essere fatta su uno strutturale e temporale piano, cioè attraverso l'esperienza degli ingegneri.

*Indice*

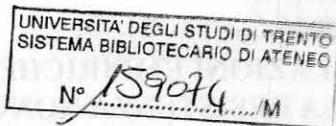
<b>1. INTRODUZIONE</b>	p. 7
<b>2. DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA NON DRENATA IN LABORATORIO</b>	p. 12
2.1. <i>Prove di compressione triassiale non consolidate-non drenate</i>	p. 12
2.2. <i>Prove di compressione ad espansione laterale libera</i>	p. 16
2.3. <i>Prove di compressione triassiale consolidate-non drenate</i>	p. 17
2.4. <i>Prove di compressione triassiale consolidate anisotropicamente-non drenate</i>	p. 19
2.5. <i>Scelta del tipo di prova</i>	p. 20
<b>3. DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA NON DRENATA MEDIANTE PROVE IN SITO</b>	p. 23
3.1. <i>Prove scissometriche</i>	p. 23
3.2. <i>Prove pressiometriche</i>	p. 26
3.3. <i>Prove penetrometriche statiche</i>	p. 30
3.4. <i>Prove penetrometriche dinamiche</i>	p. 31
3.5. <i>Prove di carico su piastra</i>	p. 32
3.6. <i>Prove dilatometriche</i>	p. 34
<b>4. ALCUNE RELAZIONI EMPIRICHE PER LA STIMA DELLA RESISTENZA NON DRENATA</b>	p. 37
<b>5. SCELTA DELLA RESISTENZA NON DRENATA</b>	p. 41

**6. CONCLUSIONI** p. 46

**• APPENDICE: ANALISI DELLO STATO  
TENSIONALE EFFICACE IN UNA PROVA UU** p. 48

- Valutazione delle variazioni di pressione interstiziale  
indotte da una variazione delle tensioni totali* p. 48  
*Descrizione qualitativa dei risultati di una prova UU  
in termini di tensioni efficaci* p. 49

**Bibliografia** p. 55



## Bibliografia

- ANDRESEN A. E KOLSTAD P. (1979)  
The NGI sampler for undisturbed sampling of clays and representative sampling of coarser materials. *International Symposium on Soil Sampling*, Singapore, 13-21.
- ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA (1977)  
*Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche*.
- ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA (1994)  
*Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio*.
- BALDI G., HIGHT D.W. E THOMAS G.E. (1986)  
A reevaluation of conventional triaxial test methods. In: *Advanced Triaxial Testing of Soil and Rock ASTM STP 977*, R.T. Donaghe, R.C. Chaney e M.L. Silver (eds.), 219-263.
- BJERRUM L. (1972)  
Embankments on soft ground. *State of the art report, proc. ASCE Spec. Conf. On on Performance of Earth and Earth-Supported Structures*. Lafayette, II, 1-54.
- BJERRUM L. (1973)  
Problems of soil mechanics and construction on soft clays. *State of the art report, Session 4, proc. VIII ICSMFE*, Moscow, 3, 111-159.
- BURGHIGNOLI A. (1985)  
*Lezioni di meccanica delle terre*. Milano: editoriale ESA.
- CALABRESI G. (1993)  
*Dispense del corso di geotecnica*. Università di Roma La Sapienza.
- CALABRESI G. E MANFREDINI G. (1976)  
Terreni coesivi poco consistenti in Italia. *Rivista Italiana di Geotecnica*, X, N.1, 49-64.

- CALLISTO L. (1996)  
*Studio sperimentale su un'argilla naturale: il comportamento meccanico dell'argilla di Pisa.* Tesi per il conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca, Università degli studi di Roma La Sapienza.
- CHEN Y. e KULHAWY F.H. (1993)  
 Undrained strength interrelationships among CIUC, UU and UC tests. *Journal of Geotechnical Engineering, ASCE*, **119**, No. 11, 1732-1750.
- CLAYTON C.R.I., HIGHT D.W. e HOPPER R.J. (1992)  
 Progressive destructuring of Bothkennar clay: implications for sampling and reconsolidation procedures. *Géotechnique* **42**, N.2, 219-239.
- FLORA A. (1996)  
*Introduzione alle indagini geotecniche. Dalle norme alle esperienze.* Benevento, Hevelius.
- GHIONNA V., LANCELLOTTA R. e MANISCALCO R. (1983)  
 Il pressometro autoperforante. *Atti delle Conferenze di Geotecnica di Torino, XI Ciclo, Politecnico di Torino.*
- GIBSON R.E. e ANDERSON W.F. (1961)  
 In situ measurement of soil properties with the pressuremeter. *Civ. Engng Pub. Wks Rev.*, **56**, No. 658, 615-618.
- HANSBO S. (1957)  
 A new approach to the determination of the shear strength of clay by the fall-cone test. *Swedish Geotechnical Institute, Stockholm, Proceedings No. 14.*
- HANSEN J.B. e GIBSON R.E. (1948)  
 Undrained shear strength of anisotropically consolidated clays. *Géotechnique*, **1**, No. 3, 189-204.
- JAKY J. (1948)  
 Pressure in silos. *Proceedings, 2nd International Conference on Soil mechanics and Foundation Enginnering.* Vol. **1**. 103-107.
- KOUTSOFTAS D.C. e LADD C.C. (1985)  
 Design strength of an offshore clay. *Journal of the Geotechnical Engineering Division, ASCE*, **111**, No.3, 337-355.
- LADD C.C. e FOOTT R. (1974)  
 New design procedure for stability of soft clays. *Journal of the Geotechnical Engineering Division, ASCE*, **100**, N.GT7, 763-786.
- LADD C.C. e LAMBE T.W. (1963)  
 The strength of undisturbed clay determined from undrained tests. *ASTM Symposium on Laboratory Shear Testing of Soils*, Ottawa, ASTM STP 361, 342-371.
- LADD C.C., FOOTT R., ISHIHARA K., SCHLOSSER F. e POULOS H.G. (1977)  
 Stress-deformation and strength characteristics: state of the art report. *Proc. 9th ICSMFE*, Tokio, **2**, 421-494.
- LANCELLOTTA R. (1993)  
*Geotecnica.* Bologna, Zanichelli.
- LARSSON R. (1980)  
 Undrained shear strength in stability calculation of embankments and foundations on soft clays. *Canadian Geotechnical Journal*, **17**, No. 4, 591-602.
- MARCHETTI S. (1980)  
 In situ tests by flat dilatometer. *Journal of the Geotechnical Engineering Division, ASCE*, **106**, No. GT3, 299-321.
- MARCHETTI S. (1983)  
 Il dilatometro piatto. *Atti delle Conferenze di Geotecnica di Torino, XI Ciclo, Politecnico di Torino.*
- MAYNE P.W. (1985)  
 Stress anisotropy effects on clay strength. *Journal of the Geotechnical Engineering Division, ASCE*, **111**, No.3, 356-366.
- MAYNE P.W. e KULHAWY F.H. (1982)  
 $K_0$ -OCR relationships in soil. *Journal of the Geotechnical*

- Engineering Division, ASCE, **108**, N.GT6, 851-872.
- MESRI G. (1975) Discussion su "New design procedure for stability of soft clays". *Journal of the Geotechnical Engineering Division, ASCE*, **101**, N.GT4, 763-786.
- NAKASE A. e KAMEI T. (1983) Undrained shear strength anisotropy of normally consolidated cohesive soils. *Soils and Foundations*, **23**, No. 1, 91-101.
- NOVA R. (1980) Osservazioni sull'anisotropia della resistenza a taglio delle argille. *Rivista Italiana di Geotecnica*, **15**, No.4, 234-246.
- RAMPELLO S., CALLISTO L. e VIGGIANI G.M.B. (1996) *The leaning Tower of Pisa. Soil parameters for the numerical modelling of the tower resulting from the most recent investigations.* Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica, Studi e Ricerche **3/96**.
- SIMPSON B., CALABRESI G., SOMMER H. e WALLAYS M. (1979) Design parameters for stiff clays. Proc. VII ECSMFE, Brighton, SOA report, **5**, 91-125.
- SKEMPTON A.W. (1951) The bearing capacity of clays. *Building Research Congress, London Inst. Of Civ. Engrs.*, Div.1, Pt.3, 180-189.
- SKEMPTON A.W. (1954) The pore pressure coefficients A and B. *Géotechnique* **4**, 143-147.
- SKEMPTON A.W. (1957) Discussion on the planning and design of the new Hong Kong airport. *Proc. Institution of Civil Engineers*, **7**, 306.
- SKEMPTON A.W. e SOWA V.A. (1963) The behaviour of saturated clays during sampling and testing. *Géotechnique* **13**, N.1, 269-290.
- TAVENAS F. e LEROUAIL S. (1987) Laboratory and in situ stress-strain-time behaviour of soft clays: a state of the art. *Proc. of the International Symposium on Geotechnical Engineering of Soft Soils*, Mexico City.
- TERZAGHI K. (1936) The shearing resistance of saturated Soils. *Proc. 1st ICSMFE*, **1**, 54-56.
- TERZAGHI K. e PECK R.B. (1948) *Soil mechanics in engineering practice.* New York: John Wiley.
- TRAK B., LA ROCHELLE P., TAVENAS F., LOROUAIL S. e ROY M. (1980) A new approach to the stability analysis of embankments on sensistive clays. *Canadian Geotechnical Journal*, **17**, No. 4, 526-544.
- WINDLE D. e WROTH C.P. (1977) The use of a self-boring pressuremeter to determine the undrained properties of clays. *Ground Engineering* **10**, No.6, 37-46.
- WOOD D.M. (1990) *Soil Behaviour and Critical State Soil Mechanics.* Cambridge: Cambridge University Press.
- WROTH C.P. (1984) The interpretation of in situ soil tests. *Géotechnique* **34**, No.4, 449-489.