Appunti di Geotecnica

AA 2019-20

Università di Pisa
Ingegneria Edile-Architettura
Prof. Ing. Nunziante Squeglia

master COPY COPISTERIA

master COPY COPISTERIA

master COPY CORTESIA

Indice

1 Introduzione **3**

2 Formazione e classificazione **4**
2.1 Terreni e rocce sedimentarie 4
2.2 Caratteristiche di un terreno 5

3 Comportamento meccanico **5**
3.1 Peculiarità del comportamento dei terreni 5
3.2 Principio delle tensioni efficaci (Karl Terzaghi, 1923) 6
3.3 Tensioni geostatiche 6
3.4 Capillarità dei terreni 9
3.5 Storia geologica e tensionale (Jacky, 1944) 9
3.6 Preconsolidazione meccanica (Schmidt, 1966; Alpan, 1967) . . 10
3.7 Condizioni di drenaggio 11
3.7.1 Condizione drenata 11
3.7.2 Condizione non drenata 12
3.8 Consolidazione 12
3.9 Filtrazione in un mezzo poroso 14
3.9.1 Permeabilità 15
3.9.2 Soil liquefaction 15
3.10 Apparecchiature e prove di laboratorio 16
3.10.1 Apparecchiatura edometrica 16
3.10.2 Apparecchiatura di taglio diretto 16
3.10.3 Apparecchiatura triassiale 18
3.10.4 Operazione di campionamento ideale 25
3.10.5 Modelli fondamentali 28

4 Indagini geotecniche **28**
4.1 Terreni campionabili 28
4.2 Terreni non campionabili 29
4.2.1 Piezometro Casagrande 30
4.2.2 Piezometro a tubo aperto 30
4.2.3 Sensore di pressione 30

5 Spinta delle terre e opere di sostegno **32**
5.1 Calcolo della spinta σ_a, σ_p 33
5.1.1 Formule di Rankine 33
5.1.2 Teoria di Coulomb 34
5.2 Paratie di sostegno 36

6 Fondazioni superficiali **38**
6.1 Calcolo del carico limite q_{lim} 39
6.2 Calcolo dei cedimenti W_{ES} 41

1 Introduzione

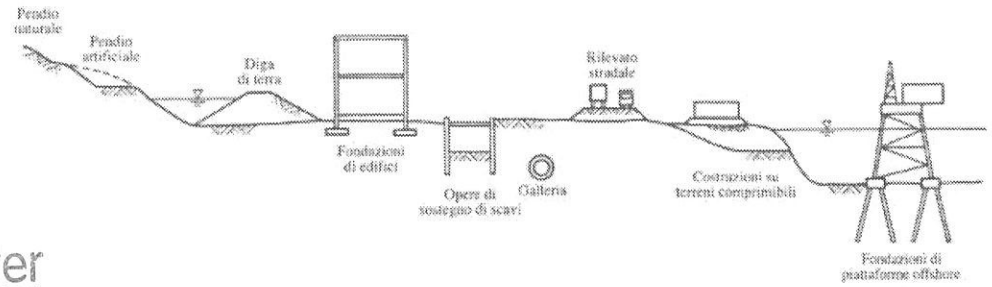
Bibliografia

master COPY COPISTERIA

- R. Lancellotta, Geotecnica, Zanichelli
- J. Atkinson, Geotecnica, McGraw-Hill
- R. Nova, Fondamenti di meccanica delle terre, McGraw-Hill
- Colombo e Colleselli, Elementi di geotecnica, Zanichelli
- Lambe e Whitman, Meccanica dei terreni, Flaccovio
- C. Viggiani, Fondazioni, Hevelius Edizioni
- R.Lancellotta e J. Calavera, Fondazioni, McGraw-Hill
- Materiale distribuito durante il corso dal docente (diapositive sul sito `http:\www.ing.unipi.it\geotecnica`)

Cosa e la Geotecnica?

La geotecnica e la disciplina dell'ingegneria che studia la risposta meccanica di terreni e rocce alle azioni di superficie trasmesse da manufatti, alle azioni di volume causate da gravita, eventi sismici o moti filtranti, alle variazioni di geometria del mezzo associate ad erosione e scavi all'aperto o in sotterraneo.



master COPY COPISTERIA

esempi di opere geotecniche

Ingredienti per una corretta soluzione del problema geotecnico

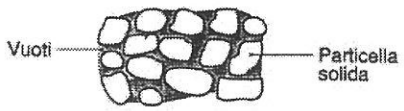
- Meccanica dei terreni
  - Relazioni costitutive
  - Analisi dei problemi al finito
- Geologia e indagini
  - Conoscenza della storia geologica
  - Adeguata conoscenza del sottosuolo
- Economia
  - Confronto tra soluzioni alternative
- Esperienza
  - Analisi di esperienze precedenti

Necessità di effettuare valutazioni quantitative ⇒ MODELLAZIONE

2 Formazione e classificazione

2.1 Terreni e rocce sedimentarie

Un insieme, compressibile, di particelle solide (scheletro solido) con inclusi vuoti.



- TERRENI SATURI ⇒ Tutti i vuoti riempiti con acqua
- TERRENI PARZIALMENTE SATURI ⇒ Vuoti riempiti in parte con acqua ed in parte con aria
- TERRENI ASCIUTTI ⇒ Tutti i vuoti riempiti con aria
- TERRENI SCIOLTI ⇒ Materiali particellari multifase

2.2 Caratteristiche di un terreno

- Porosità $\rightarrow n = \dfrac{V_v}{Vtot}$
- Indice dei vuoti $\rightarrow e = \dfrac{V_v}{V_s}$
- Contenuto d'acqua $\rightarrow w = \dfrac{W_a}{W_s}$
- Grado di saturazione $\rightarrow S = \dfrac{V_a}{V_v}$
- Peso di volume naturale (dell'unità di volume) $\rightarrow \gamma = \dfrac{W}{V}$
- Peso di volume secco $\rightarrow \gamma_d = \dfrac{W_s}{V}$
- Peso specifico relativo fase solida $\rightarrow G_S = \dfrac{\gamma_s}{\gamma_a}$
- Volume specifico $\rightarrow v = \dfrac{V}{V_s}$

master COPY COPISTERIA

3 Comportamento meccanico

3.1 Peculiarità del comportamento dei terreni

- I terreni sono comprimibili. Le variazioni di volume sono dovute essenzialmente alla riorganizzazione spaziale delle particelle
- Il comportamento del terreno sotto azioni di taglio e essenzialmente attritivo
- La rigidezza dei terreni aumenta all'aumentare della pressione di confinamento
- La deformazione volumetrica e distorsionale non e in genere restituita in modo completo in un ciclo di carico e scarico
- Le fasi (solida, liquida ed aeriforme) interagiscono tra loro scambiandosi degli sforzi