

ANDRÉ GUERRIN e R.C. LAVAUUR

RESISTENZA E BONIFICA DEI TERRENI DI FONDAZIONE

Prima edizione italiana a cura dell'ing. Augusto Baù



VITALI E GHIANDA

GENOVA
1989

INDICE

CAPITOLO I	pag.	1
1 - GENERALITÀ SULLE FONDAZIONI	»	1
CAPITOLO II	»	5
2.1. L'HUMUS	»	5
2.2. LA TORBA	»	5
2.3. I LIMI	»	5
2.4. LE ARGILLE	»	6
2.4.1. Le argille residuali	»	6
2.4.2. Le argille sedimentarie	»	6
2.4.3. Proprietà delle argille	»	7
2.4.3.1. La flocculazione	»	7
2.4.3.2. La plasticità	»	7
2.4.3.3. L'impermeabilità	»	8
2.4.3.4. Il rigonfiamento	»	8
2.4.3.5. Il ritiro	»	8
2.5. LE MARNE	»	8
2.6. I LIMI	»	8
2.7. LE SABBIE	»	8
2.8. PIETRE, CIOTTOLI, GHIAIA	»	9
2.9. I CALCARI	»	9
3.0. LE ALTRE ROCCE	»	9
CAPITOLO III	»	11
3 - CARATTERISTICHE FISICHE E MECCANICHE DEI TERRENI	»	11
3.1. DEFINIZIONE E DETERMINAZIONE DELLE PROPRIETÀ FISICHE DEI TERRENI	»	11
3.2. ESEMPI NUMERICI	»	13

3.3 STUDIO PARTICOLAREGGIATO DELLE ARGILLE	»	20
3.3.1. I limiti di Atterberg	»	20
3.3.1.1. I limiti di liquidità W_L	»	20
3.3.1.2. Il limite di plasticità	»	21
3.3.1.3. L'indice di plasticità I_p	»	21
3.3.1.4. L'indice di consistenza I_c	»	21
3.3.1.5. L'indice di liquidità I_l	»	21
3.3.2. Attività di una argilla	»	21
3.3.3. Resistenza delle argille alla compressione	»	22
3.3.4. Sensività delle argille	»	22
3.3.5. Granulometria	»	22
3.3.6. Classificazione di Atterberg	»	24
3.3.7. Abaco di plasticità di Casagrande	»	24
3.3.8. Caratteristiche e classificazione secondo "ponte et chaussées"	»	25
3.3.8.1. Rocce	»	25
3.3.8.2. Pietre e blocchi	»	25
3.3.8.3. Terreni sabbiosi propriamente detti	»	25
3.3.8.4. Sabbione limoso	»	26
3.3.8.5. Sabbione argilloso	»	26
3.3.8.6. Sabbia argillosa	»	27
3.3.8.8. Sabbia propriamente detta	»	27
3.3.8.9. I) Marne, calcari marmosi, calcari	»	27
II) Argille poco plastiche	»	28
III) Argille molto plastiche	»	28
IV) Limi poco plastici	»	28
V) Limi molto plastici	»	29
3.3.9. Caratteristiche dei terreni di fondazione	»	30
3.3.9.1. Fondazioni superficiali	»	31
3.3.9.2. Fondazioni profonde	»	32
 CAPITOLO IV	»	33
4 – LE PRINCIPALI PROVE DI LABORATORIO	»	33
4.1. I DIVERSI TIPI DI PROVE	»	33
4.1.1. Le prove ncr	»	33
4.1.2. Le prove cl.	»	33
4.1.3. Le prove cr.	»	33

4.1.4. La scelta del tipo di prova	»	34
4.2. LA SCATOLA DI CASAGRANDE	»	34
4.3. LA PROVA TRIASSIALE	»	35
4.3.1. Principio	»	35
4.3.2. Interpretazione delle prove	»	36
4.3.3. Altre possibilità	»	37
4.4. LA PROVA DI COMPRESSIONE CON L'EDOMETRIO	»	38
4.4.1. Principio	»	38
4.4.2. Scopo della prova	»	38
4.4.3. Metodo di carico	»	39
4.4.4. Calcolo dell'indice dei vuoti	»	39
4.4.5. Curva di compressibilità	»	40
4.4.6. Curva cedimenti – Tempi col metodo della radice quadrata	»	41
4.4.7. Curva cedimenti – Tempi col metodo del logaritmo	»	42
4.4.8. Coefficiente di consolidazione C_v	»	43
4.4.9. I) Coefficiente di permeabilità h_v	»	43
II) La permeabilità varia sensibilmente nel corso della prova	»	43

CAPITOLO V	»	45
5 – BONIFICHE DEL TERRENO DI FONDAZIONE	»	45
5.1. BONIFICA PER COMPATTAZIONE	»	45
5.2. TERRE ARMATE	»	45
5.2.1. Principio	»	45
5.2.2. Comportamento delle terre armate	»	46
5.3. SOSTITUZIONE DI TERRENO	»	47
5.4. CONSOLIDAZIONE PER DRENAGGIO DEL TERRENO	»	48
5.5. TECNICA DI CONSOLIDAZIONE DINAMICA	»	48
5.6. CONSOLIDAZIONE DEL TERRENO PER VIBRAZIONE	»	52
5.7. CONSOLIDAZIONE DEI TERRENI PER VIBRAZIONE PROFONDA (PROCEDIMENTO KELLER I)	»	54
5.7.1. Attrezzatura Keller	»	54
5.7.2. Esempi di realizzazioni	»	55
5.7.2.1. Svincolo di Freyming sull'Autostrada A 34 (1975)	»	55
5.7.2.2. Fondazioni del Centro - Prove di Landes	»	57
5.7.2.3. Strada nazionale 311 Argenteuil	»	60

CAPITOLO VI	pag.	60
6 – CALCOLO DELLE TENSIONI NELL'INTERNO DI UN TERRENO	»	60
6.1. TENSIONI PRODOTTE DA UN CARICO CONCENTRATO (formula di Boussinesq)	»	60
6.2. TENSIONI PRODOTTE DA UN CARICO CONCENTRATO (formula di Frohlich)	»	70
6.3. TENSIONI PRODOTTE DA UN CARICO CONCENTRATO (formula di Buisman)	»	72
6.4. TENSIONI PRODOTTE DA UN CARICO CONCENTRATO (formula D'Ivanov)	»	72
6.5. METODO GENERALE PER IL CALCOLO DELLE TENSIONI NEL CASO DI CARICO QUALUNQUE	»	73
6.5.1. Calcolo della t_{33} dovuta ad un carico lineare uniforme	»	74
6.5.2. Influenza delle tensioni di un rettangolo uniformemente caricato in corrispondenza della verticale tracciata da un vertice	»	75
6.5.3. Valore delle tensioni alla profondità z sull'asse di una superficie circolare sottoposta alla pressione q	»	80
6.5.3.1. Piastra rigida	»	80
6.5.3.2. Piastra deformabile (con estensione al caso della piastra rettangolare)	»	81
6.5.3.3. Diagramma di Newmark (50)	»	89
6.5.4. Diagramma di d'Osterberg	»	98
6.5.5. Diagramma di Fadum	»	99
6.5.6. Tensioni provocate da fondazione linearmente caricata	»	106
6.6. RIPARTIZIONE REALE DELLE TENSIONI SOTTO I PLINTI DI FONDAZIONE	»	109
6.6.1. Terreni rocciosi	»	110
6.6.2. Terreni coerenti	»	110
6.6.3. Terreni polverulenti	»	111
6.7. CONCLUSIONI	»	112
 CAPITOLO VII	»	113
7 – I CEDIMENTI	»	113
7.1. CEDIMENTI DEI TERRENI GRANULOSI	»	113
7.2. CEDIMENTI DEI TERRENI FINI	»	113

7.2.1. Calcolo dei cedimenti dei terreni fini	»	113
7.2.2. Applicazioni	»	116
7.2.2.1. Primo esempio	»	116
7.2.2.2. Secondo esempio	»	118
7.2.2.3. Terzo esempio	»	119
7.2.2.4. Quarto esempio	»	120
7.2.3. Durata	»	122
7.2.3.1. Caso di strato unico	»	122
7.2.3.2. Applicazioni	»	126
7.2.3.3. Generalizzazione del caso multistrato (E. Absi)	»	127
7.2.4. Cedimenti dei limi fangosi	»	130

CAPITOLO VIII	»	135
8 – LE PROVE IN SITU	»	135
8.1. GENERALITÀ	»	135
8.2. PROVE A CARICO DIRETTO	»	135
8.2.1. Tavolo di prova	»	136
8.2.2. Leva	»	136
8.2.3. Amplificazione di carico	»	137
8.2.4. Martinetto di messa in carico	»	137
8.3. PENETROMETRI	»	138
8.3.1. Penetrometri dinamici	»	138
8.3.1.1. Diagramma di penetrazione dinamica	»	138
8.3.1.2. Penetrometro dinamico utilizzato più correntemente ..	»	138
8.3.2. Penetrometro statico	»	139
8.3.3. Interpretazione delle prove penetrometriche	»	141
8.3.3.1. S.P.T.	»	141
8.3.3.2. Prova penetrometrica statica	»	141
8.4. PRESSIOMETRO	»	143
8.4.1. Principio della prova pressometrica	»	143
8.4.2. Risultati	»	143
8.4.2. Interpretazione	»	145
8.4.2.1. Forza portante	»	145
8.4.3.2. Cedimenti di una fondazione superficiale	»	150
8.5. LO SCISSIONOMETRO O TEST	»	153
8.5.1. Principio	»	153

8.5.2. Interpretazione	»	154
8.5.3. Utilizzazione combinata di scissometro e penetrometro	»	154
8.6. PROVA CON LA PIASTRA	»	155
8.6.1. Principio	»	155
8.6.2. Valori da tenere in considerazione	»	155
8.6.3. Relazioni col modulo edometrico E'	»	157
Bibliografia	»	163