

CAPITOLO 1 – INTRODUZIONE

CAPITOLO 2 – FINALITÀ E PROGRAMMAZIONE DELLE INDAGINI GEOTECNICHE

2.1. Introduzione	PAG.	17
2.2. Indagini geotecniche per la progettazione	»	17
2.2.1. Indagini per il progetto preliminare	»	17
2.2.2. Indagini per il progetto definitivo	»	18
2.2.3. Indagini per il progetto esecutivo	»	19
2.2.4. Indagini durante la costruzione	»	19
2.2.5. Indagini durante l'esercizio	»	19
2.3. Volume significativo di sottosuolo da indagare	»	20
2.4. Programmazione delle indagini geotecniche	»	21
2.4.1. Opere in sito urbano	»	26
2.4.2. Infrastrutture	»	27
2.4.3. Interventi di difesa del territorio, quali il consolidamento di pendii e la stabilizzazione di frane	»	28
2.4.4. Opere marittime	»	28
2.4.5. Impianti industriali e centrali termiche	»	29
2.5. Il piano di indagine e prescrizioni generali per l'esecuzione di una indagine geotecnica	»	30
2.6. Il rapporto finale	»	31
2.7. Interpretazione dei risultati sperimentali, caratterizzazione geotecnica e rapporto geotecnico	»	32

CAPITOLO 3 – SCAVI E PERFORAZIONI DI SONDAGGIO

3.1. Scavi	»	35
3.2. Perforazioni di sondaggio	»	41
3.2.1. Perforazione a percussione	»	41
3.2.2. Perforazione a rotazione	»	43



Maurizio Tanzini
 L'INDAGINE GEOTECNICA
 ISBN 88-7758-464-5
 Prima edizione settembre 2002
 © 2002 by Dario Flaccovio Editore s.r.l. - tel. 091202533 - fax 091227702
 www.darioflaccovio.it e-mail info@darioflaccovio.it

Tutti i diritti riservati. È vietata la riproduzione al di fuori dei termini di legge. I testi sono stati curati con la più scrupolosa attenzione. Gli autori e l'editore declinano comunque ogni responsabilità per eventuali involontari errori o inesattezze, invitano l'utente a controllare l'esattezza del materiale utilizzato, e saranno grati a quanti vorranno effettuare segnalazioni in tal senso.

Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici

Tanzini, Maurizio <1955>

L'indagine geotecnica: caratterizzazione geotecnica delle terre e delle rocce attraverso prove in sito e di laboratorio / Maurizio Tanzini. - Palermo: D. Flaccovio, 2002.
 ISBN 88-7758-464-5.
 1. Geotecnica.
 624.151 CDD-20

SBN Pal0195877

CIP - Biblioteca centrale della Regione siciliana

3.2.3. Perforazione a rotazione con carotiere a fune (wire line)	»	50
3.2.4. Perforazione con trivelle	»	51
3.2.5. Perforazione a distruzione	»	51
3.2.6. Perforazione in roccia	»	51
3.2.7. Stabilizzazione dei fori.....	»	54
3.3. Diagrafia automatica	»	55
3.4. Scelta del metodo di perforazione	»	57
3.5. Risultati dei sondaggi.....	»	57
<i>Riferimenti bibliografici</i>	»	58

CAPITOLO 4 – PROVE IN SITO NEI SONDAGGI

4.1. Prove scissometriche	»	71
4.1.1. Descrizione dell'apparecchio, modalità di prova, interpretazione delle misure	»	71
4.1.2. Fattori che influenzano il risultato	»	75
4.1.3. Esempio di specifica tecnica	»	79
4.2. Prove pressiometriche	»	80
4.2.1. Introduzione	»	80
4.2.2. Pressiometro Menard	»	81
4.2.3. Pressiometro autoperforante (SBPMT)	»	86
4.2.4. Correlazioni con i risultati delle prove pressiometriche	»	87
4.3. Prove con il dilatometro piatto.....	»	89
<i>Riferimenti bibliografici</i>	»	94

CAPITOLO 5 – CAMPIONAMENTO

5.1. Prelievo di campioni da scavi	»	97
5.2. Prelievo di campioni da fori di sondaggio.....	»	98
5.2.1. Meccanica dei campionamenti.....	»	98
5.2.2. Caratteristiche dei campionatori	»	99
5.2.3. Campionatori	»	101
5.2.3.1. Campionatori aperti	»	101
5.2.3.2. Campionatori a pistone	»	101
5.2.3.3. Altri tipi di campionatori	»	102
5.3. Esempio di specifica per il campionamento nei sondaggi.....	»	103
<i>Riferimenti bibliografici</i>	»	105

CAPITOLO 6 – MISURA DELLE PRESSIONI NEUTRE

6.1. Considerazioni generali	»	107
6.2. Misura della pressione neutra in terreni permeabili.....	»	108

6.3. Misura delle pressioni neutre in terreni poco permeabili	»	109
6.4. Linee guida per la scelta del tipo di piezometro	»	114
<i>Riferimenti bibliografici</i>	»	115

CAPITOLO 7 – PROVE DI PERMEABILITÀ IN SITO

7.1. Considerazioni generali	»	117
7.2. Prova di emungimento	»	119
7.3. Prova di permeabilità in fori di sondaggio	»	122
7.3.1. Prova a carico variabile mediante immissione d'acqua.....	»	122
7.3.1.1. Esecuzione della prova.....	»	122
7.3.1.2. Interpretazione della prova.....	»	125
7.3.1.3. Esempi di interpretazione della prova	»	126
7.3.2. Prove a carico variabile mediante emungimento dell'acqua	»	128
7.3.3. Prova a carico costante.....	»	128
7.3.4. Esempio di specifica per l'esecuzione di una prova di permeabilità (Lefranc)	»	129
7.4. Prove di permeabilità Lugeon	»	130
7.5. Prove di permeabilità in sito per la determinazione del coefficiente di permeabilità di materiali granulari compattati	»	145
7.5.1. Diga di Condoroma	»	145
7.5.2. Diga del Menta.....	»	150
7.6. Prove in pozzetti superficiali	»	153
<i>Riferimenti bibliografici</i>	»	154

CAPITOLO 8 – PROVE DI INIEZIONE

8.1. Introduzione	»	155
8.2. Trattamento sperimentale per il consolidamento di un banco sabbioso	»	157
8.3. Prove d'iniezione per l'esecuzione dello schermo d'impermeabilizzazione di una diga	»	158
8.3.1. Generalità	»	158
8.3.2. Schema esecutivo dello schermo sperimentale d'iniezioni	»	159
8.3.3. Perforazioni	»	160
8.3.4. Prove di permeabilità	»	160
8.3.5. Prove di iniezione.....	»	161
8.3.6. Prove pressiometriche	»	163
8.3.7. Risultati	»	163
<i>Riferimenti bibliografici</i>	»	166

CAPITOLO 9 – PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

9.1. Prova S.P.T. (Standard Penetration Test)	»	167
---	---	-----

9.1.1. Descrizione dell'attrezzatura e della prova	»	167
9.1.2. Influenza della procedura di esecuzione sui risultati della prova	»	168
9.1.2.1. Tecniche di perforazione	»	169
9.1.2.2. Attrezzatura utilizzata per l'esecuzione della prova SPT	»	171
9.1.3. Influenza delle condizioni del terreno sulla resistenza alla penetrazione	»	174
9.2. Determinazione dei parametri geotecnici	»	178
9.2.1. Valutazione dei parametri geotecnici nei terreni a grana grossa	»	179
9.2.1.1. Densità relativa.....	»	179
9.2.1.2. Angolo di resistenza al taglio.....	»	181
9.2.1.3. Parametri di deformabilità	»	184
9.2.1.4. Valutazione del potenziale di liquefazione di un deposito sabbioso	»	187
9.2.2. Valutazione dei parametri geotecnici nei terreni a grana fine	»	188
9.2.2.1. Resistenza al taglio non drenata.....	»	188
9.2.2.2. Deformabilità	»	189
9.3. Prova penetrometrica dinamica continua (DP)	»	190
9.3.1. Introduzione	»	190
9.3.2. Descrizione dell'attrezzatura della prova e delle modalità di prova	»	190
9.3.3. Interpretazione delle prove.....	»	192
9.4. Esempi di specifiche tecniche	»	196
9.4.1. Prova penetrometrica SPT	»	196
9.4.2. Esempio di specifica tecnica di prova penetrometrica dinamica continua	»	198
<i>Riferimenti bibliografici</i>	»	199

CAPITOLO 10 – PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CPT) E PIEZOCONO (CPTU)

10.1. Introduzione	»	203
10.2. Descrizione dell'attrezzatura	»	205
10.3. Controlli, correzioni e presentazione dei risultati	»	208
10.4. Cono sismico	»	217
10.5. Esempio di specifica tecnica	»	218
10.5.1. Prove penetrometriche statiche di tipo meccanico.....	»	218
10.5.2. Prove penetrometriche statiche di tipo elettrico	»	219
10.5.3. Prova con piezocono	»	221
10.5.4. Prova con piezocono sismico.....	»	222
10.6. Interpretazione delle prove	»	223
10.6.1. Stratigrafia dei terreni	»	223
10.6.2. Classificazione dei terreni	»	225
10.6.3. Interpretazione dei terreni a grana fine	»	228
10.6.3.1. Parametri di stato	»	228
10.6.3.2. Resistenza al taglio.....	»	233
10.6.3.3. Parametri di deformabilità	»	236
10.6.3.4. Caratteristiche di permeabilità e di consolidazione	»	238
10.6.4. Interpretazione dei terreni a grana grossa	»	242

10.6.4.1. Densità relativa.....	»	243
10.6.4.2. Parametri di resistenza al taglio	»	244
10.6.4.3. Parametri di deformabilità	»	246
<i>Riferimenti bibliografici</i>	»	248

CAPITOLO 11 – PROVE DI CARICO SU PIASTRA

11.1. Generalità	»	255
11.2. Esecuzione della prova e presentazione dei risultati	»	257
11.3. Interpretazione dei risultati	»	260
11.3.1. Modulo di deformabilità	»	260
11.3.2. Coefficiente di Winkler	»	263
11.3.3. Valutazione della capacità portante	»	264
11.4. Esempi di specifica tecnica	»	266
<i>Riferimenti bibliografici</i>	»	267

CAPITOLO 12 – PROVE GEOFISICHE

12.1. Introduzione	»	269
12.2. Prove sismiche a rifrazione	»	272
12.3. Prove sismiche a riflessione.....	»	277
12.4. Le prove cross hole	»	278
12.5. Le prove down hole e up hole	»	282
12.6. Rilievi di carotaggio sonico in perforazioni	»	285
12.7. Tomografia sonica/sismica	»	286
12.8. La prova SASW	»	288
12.9. Determinazione della resistività elettrica.....	»	290
12.9.1. Sondaggi elettrici verticali	»	290
12.9.2. Diagrame elettriche nei pozzi	»	292
<i>Riferimenti bibliografici</i>	»	292

CAPITOLO 13 – RILIEVI GEOSTRUTTURALI

13.1. Premessa.....	»	295
13.2. Orientazione	»	295
13.3. Spaziatura	»	300
13.4. Persistenza e descrizione degli estremi d'ogni frattura	»	301
13.5. Scabrezza del giunto	»	302
13.6. Resistenza della parete del giunto	»	303
13.7. Apertura del giunto e materiale di riempimento	»	303

13.8. Volume roccioso unitario	»	305
13.9. Esempio di specifica tecnica per l'esecuzione di un rilievo geostrutturale.....	»	307
13.10. Esempio di specifica tecnica per un rilievo geostrutturale con sonda televisiva	»	308
<i>Riferimenti bibliografici</i>	»	308

CAPITOLO 14 – PROVE GEOMECCANICHE

14.1. Prove di martinetto piatto.....	»	309
14.2. Prove dilatometriche	»	315
14.3. Prove di carico su piastra	»	319
14.4. Misura dello stato di sollecitazione	»	324
14.5. Determinazione delle caratteristiche di resistenza al taglio di un ammasso roccioso in sito	»	326
<i>Riferimenti bibliografici</i>	»	330

CAPITOLO 15 – PROVE DI LABORATORIO

15.1. Prove di laboratorio sui terreni	»	331
15.1.1. Prove di classificazione	»	332
15.1.2. Prove di permeabilità	»	333
15.1.3. Prove di compressibilità e deformabilità	»	334
15.1.3.1. Edometro	»	334
15.1.3.2. Apparecchio triassiale	»	340
15.1.4. Prove di resistenza al taglio	»	343
15.1.4.1. Prove di taglio diretto.....	»	343
15.1.4.2. Prove triassiali	»	347
15.1.5. Metodi disponibili per la valutazione del grado di disturbo del provino	»	350
15.2. Prove di laboratorio sulle rocce	»	350
<i>Riferimenti bibliografici</i>	»	353

CAPITOLO 16 – PROVE IN GRANDE SCALA

16.1. Introduzione	»	355
16.2. Progettazione costruttiva e monitoraggio in corso d'opera di rilevati ferroviari per la tratta ad Alta Velocità Roma - Napoli	»	355
16.2.1. Introduzione	»	355
16.2.2. Sezione tipo e caratteristiche dei materiali da costruzione	»	356
16.2.3. Stratigrafia e caratteristiche geotecniche	»	356
16.2.3.1. Stratigrafia e natura dei terreni	»	356

16.2.3.2. Criteri di valutazione dei parametri	»	358
16.2.3.3. Stratigrafia di calcolo	»	359
16.2.4. Analisi dei cedimenti	»	360
16.2.5. Sezioni strumentate	»	360
16.2.6. Costruzione e risultati delle misure	»	361
16.2.6.1. Assestimetri a piastra, livellometri e capisaldi	»	361
16.2.6.2. Assestimetri profondi tipo BRS	»	362
16.2.6.3. Inclinatori	»	362
16.2.6.4. Piezometri elettrici	»	363
16.2.7. Interpretazione dei risultati	»	363
<i>Riferimenti bibliografici</i>	»	363