



UNIVERSITA' DI NAPOLI
ISTITUTO DI TECNICA DELLE FONDAZIONI
E COSTRUZIONI DI TERRA (GEOTECNICA)

Prof. Ing. Aldo Evangelista

APPUNTI DI
OPERE DI SOSTEGNO



I N D I C E

A. <u>SPINTA DELLE TERRE</u>	Pag. 1
A.1. STATO DI TENSIONE LITOSTATICO	" 1
A.2. RAPPRESENTAZIONE DELLO STATO TENSIONALE NEL PIANO τ - σ .	" 4
A.3. STATI LIMITI DI EQUILIBRIO IN UN SEMISPAZIO DELIMITATO DA UNA SUPERFICIE ORIZZONTALE O INCLINATA	" 6
A.3.1. <u>Terreni incoerenti in assenza di falda</u>	" 6
A.3.1.1. Superficie limite orizzontale	" 6
A.3.1.2. Superficie limite inclinata	" 10
A.3.2. <u>Terreni coesivi</u>	" 16
A.3.2.1. Superficie limite orizzontale	" 16
A.3.2.2. Superficie limite inclinata	" 19
A.4. INFLUENZA DELLA FALDA IDRICA	" 21
A.5. CONDIZIONI DI EQUILIBRIO LIMITE DI UN TERRAPIENO ALLE SPALLE DI UNA PARETE DI ALTEZZA FINITA, RIGI DA E SCABRA	" 24
A.5.1. <u>Influenza della scabrezza e del cinematismo sulla curvatura delle superfici di rottura e sullo sta- to tensionale</u>	" 27

A.5.2. <u>Calcolo delle spinte attraverso procedimenti di equilibrio limite globale</u>	Pag. 30
A.5.2.1. Metodi che adottano superfici di rottura piane	" 30
A.5.2.2. Metodi che adottano superfici di rottura non piane	" 33
A.6 EFFETTO DEGLI SPOSTAMENTI ORIZZONTALI SULLE SPINTE ESERCITATE DAL TERRAPIENO	" 37
B. <u>MURI DI SOSTEGNO</u> (25)	" 52
B.1. GENERALITA'	" 52
B.2. FASI DI PROGETTO DI UN MURO DI SOSTEGNO	" 56
B.3. IL CALCOLO DELLA SPINTA	" 57
B.3.1. <u>Terrapieno incoerente</u>	" 57
B.3.1.1. Attrito terra-muro	" 57
B.3.1.2. Terrapieno con superficie limite irregolare	" 60
B.3.1.3. Spinta dovuta ai sovraccarichi	" 63
B.3.1.4. Metodo di Huntington	" 68
B.3.2. <u>Influenza delle pressioni neutre</u>	" 70
B.3.2.1. Incremento di spinta sul muro	" 70
B.3.2.2. Provvedimenti per il controllo delle filtrazioni e delle pressioni neutre	" 73

B.3.3. <u>Spinta esercitata da terrapieni coesivi</u>	Pag. 76
B.3.4. <u>Calcolo della spinta sui muri a mensola e a contrafforte</u>	" 78
B.3.5. <u>Metodi semiempirici per il calcolo delle spinte</u>	" 80
B.4. VERIFICHE DELLA STABILITA' DEI MURI DI SOSTEGNO	" 84
B.5. DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DEI MURI	" 90
B.6. VERIFICHE STRUTTURALI	" 90
B.7. CALCOLO DEGLI SPOSTAMENTI DEL MURO	" 96
B.8. MURI CHE NON SUBISCONO SPOSTAMENTI	" 98
B.8.1. <u>Spinta del terrapieno</u>	" 98
B.8.2. <u>Effetto del costipamento sulla spinta dei terrapieni incoerenti</u>	" 100
B.8.3. <u>Considerazioni sul compattamento del terrapieno</u>	" 103
B.9. AZIONI DINAMICHE SUI MURI DI SOSTEGNO	" 103
C. <u>PARATIE DI SOSTEGNO</u> (69)	" 112
C.1. GENERALITA'	" 112
C.2. TIPI ED IMPIEGHI DELLE PARATIE	" 112
C.2.1. <u>Le palancole metalliche</u>	" 114
C.2.1.1. Forma delle palancole	" 114

C.2.1.2. Giunti	Pag.	117
C.2.1.3. Impiego delle palancole metalliche	"	119
C.2.1.4. La corrosione	"	121
C.2.2. <u>Le paratie in cemento armato</u>	"	123
C.2.2.1. Impiego delle paratie in cemento armato	"	123
C.2.2.2. Tecniche esecutive delle paratie gettate in opera	"	126
C.2.2.3. Paratie a pannelli prefabbricati	"	137
C.2.2.4. Stabilità delle trincee scavate in presenza di fango bentonitico	"	139
C.3. IL CALCOLO DELLE PARATIE	"	142
C.3.1. <u>Considerazioni generali</u>	"	149
C.3.2. <u>Le spinte agenti</u>	"	149
C.3.2.1. Spinta dovuta alle forze di massa	"	150
C.3.2.2. Spinta dovuta ai sovraccarichi	"	155
C.3.2.3. Effetti dell'acqua	"	157
C.4. PARATIE LIBERE	"	159
C.4.1. <u>Paratie in terreni incoerenti in assenza falda</u>	"	159
C.4.2. <u>Paratie in terreni incoerenti in presenza di un moto di filtrazione</u>	"	172
C.4.3. <u>Paratie in terreni argillosi</u>	"	173

C.5. PARATIE ANCORATE	Pag.	177
C.5.1. <u>Generalità</u>	"	177
C.5.2. <u>Parete libera al piede</u>	"	178
C.5.3. <u>Esperienze del Rowe e suggerimenti di Terzaghi</u>	"	180
C.5.4. <u>Parete vincolate al piede</u>	"	186
C.5.5. <u>Pareti ancorate in terreni coesivi</u>	"	189
C.5.6. <u>Confronto fra i metodi della parete libera e vincolata al piede</u>	"	189
C.6. PARETI CON ANCORAGGI A PIU' LIVELLI	"	191
D. <u>GLI ANCORAGGI DELLE PARETI</u> (15)	"	193
D.1. GENERALITA'	"	193
D.2. PIASTRE E TRAVI DI ANCORAGGIO	"	193
D.2.1. Carico limite	"	193
D.2.2. Posizione dell'ancoraggio rispetto al blocco	"	197
D.2.3. Posizione delle piastre e travi di ancoraggio rispetto alle superdici di rottura	"	197
D.3. ANCORAGGI A BULGO INIETTATO	"	199
D.3.1. <u>Tipologia</u>	"	199
D.3.2. <u>Il proporzionamento degli ancoraggi</u>	"	203
D.3.3. <u>Alcuni cenni sulle verifiche della stabilità globale</u>	"	212

E. <u>SCAVI ARMATI</u>	Pag.	213
E.1. GENERALITA'	"	213
E.2. SFORZI NEI PUNTONI	"	213
E.3. INSTABILITA' DEL FONDO DEGLI SCAVI	"	217
E.4. SPOSTAMENTI CONSEGUENTI ALLE OPERAZIONI DI SCAVO	"	220