ANTONIO VALLARIO

FRANE E TERRITORIO

LE FRANE NELLA MORFOGENESI DEI VERSANTI E NELL' USO DEL TERRITORIO

UNIVERSITÀ D. STUDI DI SALERNO
BIBLIOTECA

Liguori Editore

INDICE

Prefazione del Prof. Felice Ippolito 9

Premessa 11

1. UOMO, AMBIENTE E RISCHIO GEOLOGICO 13
1.1. UOMO E AMBIENTE 14
1.2. RISCHIO GEOLOGICO 19
1.3. ATTIVITÀ ANTROPICHE ED IMPATTO AMBIENTALE 21
1.4. *INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE* 24

2. LA DINAMICA DEI VERSANTI 29
2.1. MODELLAMENTO DEI VERSANTI 30
2.1.1. Degradazione fisica 31
2.1.2. Movimenti lenti del regolite 32
2.1.3. Dilavamento superficiale 36
2.1.4. Frane 38
2.2. EVOLUZIONE DEI VERSANTI 38
2.3. MODELLI EVOLUTIVI DEI VERSANTI DI FAGLIA 40
2.4. *INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE* 46

3.	**FATTORI E CAUSE DEI FENOMENI FRANOSI**	49
3.1.	FATTORI DELLA FRANOSITÀ	49
3.1.1.	Fattori geologici	50
3.1.2.	Fattori morfologici	51
3.1.3.	Fattori idrogeologici	51
3.1.4.	Fattori climatici	52
3.1.5.	Fattori antropici	52
3.2.	CAUSE PREDISPONENTI E DETERMINANTI	53
3.3.	*INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE*	55
4.	**CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA DELLE ROCCE**	59
4.1.	LE ROCCE QUALI AGGREGATI	61
4.1.1.	Il mezzo a più fasi; grandezze indice	61
4.1.2.	Prove d'identificazione	63
4.2.	L'ACQUA NELLE ROCCE	69
4.2.1.	Permeabilità e moti di filtrazione	69
4.2.2.	Tensione effettiva e pressione neutra	72
4.2.3.	Variazione della pressione neutra e della tensione effettiva in risposta a variazioni della tensione totale	74
4.3.	DEFORMABILITÀ DELLE ROCCE	76
4.3.1.	Comportamento elastico	77
4.3.2.	La consolidazione in condizioni edometriche	78
4.3.3.	La prova edometrica e la sovraconsolidazione	79
4.4.	RESISTENZE A ROTTURA DELLE ROCCE	84
4.4.1.	La prova di taglio diretto	86
4.4.2.	Il criterio di rottura di Mohr-Coulomb	87
4.4.3.	La prova triassiale	90
4.5.	*INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE*	94
5.	**FRANE E MOVIMENTI DI VERSANTE**	97
5.1.	NOMENCLATURA E DEFINIZIONI	98
5.2.	FRANE E MOVIMENTI DI VERSANTE	104
5.3.	LA CLASSIFICAZIONE DI VARNES	107
5.3.1.	Crolli	107
5.3.2.	Ribaltamenti	107

5.3.3.	Scorrimenti	111
5.3.4.	Espansioni laterali	116
5.3.5.	Colamenti	117
5.3.6.	Fenomeni complessi	123
5.4.	ALTRI TIPI DI FENOMENI	123
5.4.1.	Sprofondamenti	124
5.4.2.	Subsidenze (land subsidence)	124
5.4.3.	Frane per liquefazione	125
5.5.	LA CLASSIFICAZIONE DI HUTCHINSON *(di Sebastiano Perriello Zampelli)*	126
5.5.1.	Classificazione dei movimenti di versante subaerei	127
5.5.2.	Movimenti subacquei	140
5.5.3.	Classificazione geotecnica	140
5.5.3.a	*La genesi di superfici di scivolamento preesistenti*	141
5.5.3.b	*Movimenti da rapidi a rapidissimi su superfici di taglio preesistenti*	144
5.5.3.c	*Sensibilità della stabilità delle frane nei confronti di modificazioni nella parte bassa*	145
5.5.3.d	*Analisi di stabilità tridimensionale*	145
5.6.	CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA DELLE FRANE (SASSA, 1989) *(di Sebastiano Perriello Zampelli)*	145
5.6.1.	Tipologia della sollecitazione al taglio	146
5.6.1.a	*Scivolamenti*	146
5.6.1.b	*Liquefazione*	148
5.6.1.c	*Creep*	149
5.6.2.	Granulometria	150
5.6.3.	Tipi di movimento	150
5.6.4.	Confronto con le classificazioni dei movimenti di versante di Varnes (1978) e di Nemcok ed Altri (1972)	150
5.7.	*INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE*	152
6.	**BONIFICHE ED OPERE DI INTERVENTO**	157
6.1.	EROSIONE E DIFESA DEL SUOLO	158
6.2.	CRITERI GENERALI DI INTERVENTO NELLE AREE IN FRANA	159

6.3. METODI DI INTERVENTO NELLE AREE IN FRANA 161
6.3.1. Incremento delle forze resistenti 161
6.3.2. Riduzione delle forze che tendono a provocare la rottura 163
6.4. OPERE DI INTERVENTO NELLE AREE IN FRANA 166
6.4.1. Provvedimenti di pronto intervento 168
6.4.2. Opere di sistemazione definitiva 169
6.5. CARATTERISTICHE DI ALCUNI TIPI DI OPERE D' INTERVENTO 172
6.5.1. Strutture di contenimento 172
6.5.2. Interventi di consolidamento 173
6.5.3. Jet-grouting 175
6.5.4. Drenaggi 176
6.5.5. Gabbioni 178
6.5.6. Geotessili 179
6.6. LA SICUREZZA GLOBALE NEL RIPRISTINO DEGLI EQUILIBRI ALTERATI 180
6.6.1. Il controllo delle cause 181
6.6.2. Possibili soluzioni 183
6.7. *INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE* 184

7. LE FRANE NELLA MORFOGENESI DEI VERSANTI 187
7.1. MODELLI DI FRANOSITÀ 190
7.2. PALEOFRANE, FRANE QUIESCENTI ED ATTUALI 191
7.3. FRANOSITÀ EREDITATA ED ATTUALE 191
7.4. *INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE* 192

8. DEFORMAZIONI GRAVITATIVE PROFONDE DI VERSANTE (*di Mattia Guida*) 195
8.1. DEFINIZIONI E TIPOLOGIE 196
8.2. EFFETTI MORFOLOGICI: ANALISI DEL SISTEMA CRINALE-VERSANTE-FONDOVALLE 199

8.3. ASSETTI LITOSTRUTTURALI PREDISPONENTI 202
8.4. LE D.G.P.V. NELLA MORFOGENESI DEI VERSANTI 203
8.5. LE D.G.P.V. NELL' USO DEL TERRITORIO 207
8.6. ALCUNI ESEMPI DI D.G.P.V. 208
8.7. *INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE* 220

9. CENSIMENTO E CARTOGRAFIA 227
9.1. CENSIMENTO DEI FENOMENI FRANOSI 228
9.2. RAPPRESENTAZIONE DEI FENOMENI FRANOSI 232
9.3. CARTOGRAFIA TEMATICA PREVISIONALE 235
9.4. *INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE* 255

10. ARCHIVI ELETTRONICI REGIONALI 259
10.1. UNA METODOLOGIA DI ARCHIVIAZIONE 260
10.2. IL PROTOTIPO DELL' ARCHIVIO 261
10.3. APPLICAZIONI 265
10.4. *INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE* 266
TABELLA DI CODIFICA ALLEGATA 268

11. METODOLOGIE DI STUDIO DELLE FRANE 275
11.1. RILEVAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO-TECNICO 277
11.2. GEOMETRIA DEL CUMULO DI FRANA E DEL VERSANTE 278
11.3. PROGRAMMAZIONE DELLE INDAGINI 280
11.4. LA GEOFISICA NELLO STUDIO DELLE FRANE (*di Eugenio Carrara ed Antonio Rapolla*) 284
11.4.1. I parametri geofisici dei terreni e delle rocce 285
11.4.1.a Resistività 285
11.4.1.b Velocità della onde sismiche 287
11.4.2. Le metodologie di esplorazione geofisica 289
11.4.2.a Esplorazione geoelettrica 289

APPENDICE A

14. SPROFONDAMENTI E CROLLI NELLE CAVITÀ DEL SOTTOSUOLO NAPOLETANO 427
14.1. LE CAVITÀ SOTTERRANEE 428
14.2. STORIA ED EVOLUZIONE 437
14.3. EVENTI CATASTROFICI RECENTI 441
14.4. LA LOCALIZZAZIONE DELLE CAVITÀ CON METODOLOGIE GEOFISICHE (*di Paolo Gasparini*) 444
14.4.1. Gravimetria 445
14.4.2. Geoelettrica 448
14.4.3. Il georadar 449
14.4.4. I metodi di prospezione sismica 450
14.5. CENSIMENTO ED ARCHIVIAZIONE 450
14.6. ASPETTI APPLICATIVI 452
14.7. *INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE* 456

APPENDICE B

15. LE FRANE NELLE PIROCLASTITI DELLA CAMPANIA 459
15.1. CONDIZIONI GEOLOGICHE E MORFOLOGICHE 462
15.2. ASPETTI GEOLOGICO-TECNICI 464
15.3. UN MODELLO INTERPRETATIVO 467
15.4. *INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE* 474

16. BIBLIOGRAFIA GENERALE 477

17. GLOSSARIO 517

11.4.2.b Prospezioni sismiche 291
11.4.3. Utilizzo dei metodi geofisici nello studio delle frane 294
11.4.4. *Indicazioni bibliografiche specifiche* 295
11.5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI MATERIALI 296
11.6. MONITORAGGIO DEI FENOMENI FRANOSI 298
11.7. VERIFICHE DI STABILITÀ ED INDICAZIONE DEGLI INTERVENTI 299
11.8. I METODI DELL'EQUILIBRIO LIMITE NELL'ANALISI DI STABILITÀ DEI VERSANTI (*di Francesco M. Guadagno*) 302
11.8.1. Superficie di scorrimento piana 305
11.8.2. Superficie di scorrimento curva 306
11.8.3. *INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE* 314

12. EVENTI CATASTROFICI RECENTI DEL TERRITORIO ITALIANO 321
12.1. LA GRANDE FRANA DI ANCONA DEL 1982 (*di Uberto Crescenti*) 322
12.1.1. Notizie bibliografiche 323
12.1.2. Lineamenti geologici 324
12.1.3. Caratteri geomorfologici 324
12.1.4. Caratteri idrogeologici 329
12.1.5. Comportamento geotecnico dei terreni argillosi 330
12.1.6. Indagini topografiche 332
12.1.7. Tentativo di interpretazione del meccanismo della frana 332
12.1.8. *Indicazioni bibliografiche* 334
12.2. LA FRANA DI PALMA CAMPANIA DEL 1986 335
12.2.1. Aspetti geologici e geomorfologici 335
12.2.2. Aspetti geologico-tecnici e geotecnici 341
12.2.3. Analisi dei dati pluviometrici 343
12.2.4. Cause e meccanismi del fenomeno 344
12.2.5. Opere di intervento 347
12.2.6. Considerazioni conclusive 347
12.2.7. *Indicazioni bibliografiche* 348