

Indice

Premessa	pag. 11
1. Cenni introduttivi	» 13
1.1. Riferimenti bibliografici.....	» 21
2. Cenni di idrologia	» 23
2.1. Cenni introduttivi	» 23
2.2. Il ciclo idrologico	» 23
2.2.1. Le precipitazioni	» 24
2.2.2. L'evapotraspirazione	» 28
2.2.3. Il deflusso	» 30
2.2.3.1. Misure di portata dei corsi d'acqua	» 33
2.2.3.2. Elaborazione dei dati di portata fluviale.....	» 37
2.2.4. L'infiltrazione.....	» 39
2.3. Riferimenti bibliografici.....	» 40
3. Le acque sotterranee	» 41
3.1. Introduzione	» 41
3.2. Il flusso dell'acqua nel sottosuolo.....	» 41
3.3. Le falde idriche	» 44
3.4. Gli acquiferi di sottosuolo.....	» 46
3.4.1. Sedimenti alluvionali	» 47
3.4.2. Depositi fluvio-lacustri.....	» 48
3.4.3. Depositi marini clastici non consolidati	» 48
3.4.4. Rocce sedimentarie litoidi	» 48
3.4.5. Rocce vulcaniche, intrusive e metamorfiche.....	» 49
3.5. Il rischio idrogeologico delle falde idriche	» 49
3.5.1. Il rischio d'inquinamento	» 49
3.5.2. La prevenzione del rischio d'inquinamento	» 53
3.5.3. Il rischio di depauperamento delle falde idriche	» 60
3.6. Riferimenti bibliografici.....	» 62
4. I rischi idrogeologici e la gestione del rischio in Italia.....	» 63
4.1. Definizioni.....	» 63
4.2. Le frane	» 64

4.2.1. I tipi di frana	» 64
4.2.2. Cause delle frane	» 70
4.2.3. Cartografia delle frane.....	» 73
4.2.4. Il rischio di frana	» 76
4.2.5. La previsione e la prevenzione delle frane	» 76
4.2.6. Le frane in Italia	» 77
4.3. Le alluvioni	» 80
4.3.1. Il rischio alluvionale.....	» 82
4.3.2. La previsione e la prevenzione delle alluvioni	» 82
4.4. L'erosione costiera.....	» 86
4.4.1. Le opere di difesa	» 88
4.5. Le valanghe	» 90
4.6. Il rischio siccità	» 89
4.7. Il ruolo della Protezione Civile	» 92
4.8. Riferimenti bibliografici	» 96
5. Geomorfologia e ingegneria	» 99
5.1. Introduzione	» 99
5.2. Geomorfologia e variazioni della morfologia	» 100
5.3. Geomorfologia e ingegneria.....	» 100
5.4. Variazioni nella configurazione del terreno e tempi ingegneristici	» 102
5.5. Approccio da adottare per le indagini	» 103
5.6. Vulnerabilità e scenari di rischio per le infrastrutture.....	» 109
5.7. Riferimenti bibliografici.....	» 114
6. Geotecnica delle grandi aree.....	» 115
6.1. Introduzione	» 115
6.2. Il ruolo centrale della scala topografica	» 116
6.3. Linee guida per la zonazione della suscettibilità, della pericolosità e del rischio da frana ai fini della pianificazione territoriale	» 117
6.3.1. Definizioni e terminologia.....	» 117
6.3.2. Processo di gestione del rischio da frana.....	» 121
6.3.3. Descrizione della zonazione della suscettibilità, della pericolosità e del rischio da frana per la pianificazione territoriale ...	» 121
6.3.4. Suggerimenti sulle aree per le quali la zonazione è utile ai fini della pianificazione territoriale.....	» 123
6.3.5. Scelta del tipo e del livello di zonazione	» 126
6.3.6. Scale di zonazione e descrittori per la zonazione della suscettibilità, della pericolosità e del rischio da frana	» 129

6.3.7. Metodi per la zonazione finalizzata alla pianificazione territoriale	» 133
6.3.8. Affidabilità della zonazione ai fini della pianificazione territoriale.....	» 140
6.3.8.1. Potenziali fonti d'errore.....	» 140
6.3.8.2. Inventario dei fenomeni franosi.....	» 141
6.3.8.3. Carte topografiche	» 141
6.3.8.4. Incertezza dei modelli.....	» 141
6.3.8.5. Validazione della cartografia.....	» 142
6.3.8.6. Effetti potenziali dei cambiamenti climatici.....	» 142
6.3.9. Applicazione della zonazione ai fini di pianificazione territoriale.....	» 143
6.3.9.1. Principi generali.....	» 143
6.3.9.2. Tipiche norme di controllo dello sviluppo urbano che scaturiscono dalla zonazione.....	» 143
6.3.9.3. Esigenze di revisione e aggiornamento della zonazione	» 144
6.4. Riferimenti bibliografici.....	» 145
7. Interventi di sistemazione dei fenomeni franosi.....	» 147
7.1. Premessa.....	» 147
7.2. La meccanica delle terre nel contesto dei pendii	» 148
7.2.1. Condizioni drenate e non drenate	» 148
7.2.2. Sforzi totali ed efficaci	» 151
7.2.3. Resistenza al taglio in condizioni drenate e non drenate.....	» 154
7.2.4. Resistenza drenata	» 156
7.2.5. Variazioni di volume durante una prova di taglio in condizioni drenate...	» 156
7.2.6. Variazioni della pressione dell'acqua interstiziale durante la fase di taglio in condizioni non drenate.....	» 157
7.2.7. Resistenza non drenata	» 158
7.2.8. Involuppi di resistenza.....	» 159
7.2.9. Considerazioni generali per le analisi di stabilità dei pendii.....	» 162
7.2.10. Analisi delle condizioni drenate	» 163
7.2.11. Analisi delle condizioni non drenate	» 163
7.2.12. Tempo necessario perché avvenga il drenaggio.....	» 164
7.2.13. Analisi a breve termine.....	» 165
7.2.14. Analisi a lungo termine	» 166
7.2.15. Rottura progressiva.....	» 167
7.3. Interventi di stabilizzazione dei pendii	» 168
7.3.1. Principi e metodi di stabilizzazione dei pendii.....	» 168
7.3.2. Drenaggio	» 173
7.3.3. Riprofilatura del terreno	» 180
7.3.4. Opere strutturali.....	» 183
7.3.5. Miglioramento delle caratteristiche meccaniche del terreno.....	» 185

7.4. Carte di stabilità	» 186
7.5. Riferimenti bibliografici.....	» 189
8. Fenomeni di colata	» 191
8.1. Introduzione	» 191
8.2. Condizioni di stabilità e meccanica delle colate	» 193
8.3. Opere di protezione per i fenomeni di colata	» 198
8.4. Esempio di messa in sicurezza da colate detritiche e di regimazione idraulica...	» 209
8.5. Riferimenti bibliografici.....	» 213
9. Il ruolo della vegetazione nel controllo dell'erosione e nella stabilità dei pendii	» 215
9.1. Introduzione	» 215
9.2. Benefici ingegneristici della vegetazione.....	» 216
9.2.1. Coesione efficace, c'_v	» 217
9.2.2. Peso della vegetazione, W_v	» 219
9.2.3. Contributo della resistenza a trazione delle radici, T	» 220
9.2.4. Carico dovuto al vento, D_w	» 223
9.2.5. Incremento della resistenza del terreno causato dalla riduzione del contenuto naturale d'acqua per la presenza delle radici	» 223
9.2.6. Suzione e variazioni della pressione dell'acqua interstiziale per effetto della vegetazione, u_v	» 224
9.3. Analisi di stabilità per includere l'influenza della presenza della vegetazione ...	» 224
9.4. Riferimenti bibliografici.....	» 228
10. Sistemazione idraulica dei corsi d'acqua	» 233
10.1. Condizioni naturali dei torrenti e dei fiumi.....	» 233
10.2. Categorie delle opere di difesa	» 235
10.3. Difese contro i torrenti di montagna	» 236
10.3.1. Problematiche principali.....	» 236
10.3.2. Controllo del trasporto solido mediante briglie.....	» 238
10.3.3. Sistemazione a cunetta	» 248
10.3.4. Piazze di deposito	» 250
10.4. Difese contro i corsi d'acqua sul fondo delle vallate e nelle pianure.....	» 252
10.4.1. Difese in sponda	» 252
10.4.2. Opere repellenti	» 254
10.4.3. Opere di sistemazione degli alvei.....	» 255
10.4.4. Bacini di ritenuta	» 255
10.4.5. Arginature.....	» 257
10.4.6. Argini longitudinali	» 258

10.4.7. Argini trasversali	» 262
10.4.8. Soglie di fondo	» 268
10.4.9. Forma, struttura e dimensioni degli argini longitudinali	» 268
10.4.10. Particolari di esecuzione	» 271
10.4.11. Difese degli argini	» 273
10.5. Riferimenti bibliografici.....	» 275
11. Difesa idraulica delle aree urbanizzate.....	» 277
11.1. Le soluzioni strutturali per il contenimento della pericolosità idraulica.....	» 277
11.2. Strategie alternative non strutturali di contenimento della pericolosità idraulica	» 282
11.3. Le soluzioni in sottoterraneo	» 285
11.4. Bibliografia	» 287
12. Approccio per la programmazione e progettazione degli interventi.....	» 289
12.1. Procedura sistematica di valutazione e comparazione in accordo al D.P.C.M. 28/05/2015.....	» 289
12.2. #ItaliaSicura, Linee guida per le attività di programmazione e progettazione degli interventi per il contrasto del rischio idrogeologico	» 296
12.3. Valutazione del rischio.....	» 299
12.3.1. Terminologia	» 299
12.3.2. Stima dei rischi	» 300
12.3.2.1. Identificazione del rischio	» 300
12.3.2.2. Analisi del rischio.....	» 301
12.3.2.3. Valutazione del rischio	» 304
12.3.3. Trattamento del rischio.....	» 306
12.4. La metodologia RES (Rock Engineering Systems)	» 308
12.5. Riferimenti bibliografici.....	» 319