

## INDICE

Presentazione di <i>Vannino Chiti</i>	pag. 10
Prefazione di <i>Walter Ganapini e Alessandro Lippi</i>	” 11
1. Introduzione	” 13
1.1. Finalità, organizzazione e limiti dello studio <i>Renzo Rosso, Leonello Serva</i>	” 15
1.1.1. L'impostazione interdisciplinare	” 15
1.1.2. Gli obiettivi e i limiti della ricerca	” 16
1.1.3. Il gruppo di lavoro	” 18
1.2 L'evento <i>Marcello Brugioni, Giovanni Menduni, Eutizio Vittori</i>	” 21
1.2.1 L'area interessata	” 21
1.2.2. Cronologia	” 22
1.2.3. L'impatto sul territorio e sulla popolazione.	” 23
2. Caratteri idrometeorologici dell'evento.	” 25
2.1 Inquadramento meteorologico e modellazione matematica della precipitazione principale <i>Bernardo Gozzini, Giampiero Maracchi, Francesco Meneguzzo</i>	” 27
2.1.1. Meteorologia a scala sinottica e alla mesoscala	” 27
2.1.2. Il nubifragio e la sua distribuzione spaziale e temporale	” 33
2.1.3. La predicibilità dell'evento tramite modelli atmosferici ad area limitata	” 37
2.1.4. La procedura CORP di <i>downscaling</i> dinamico	” 43
2.2. Caratterizzazione idrologica e prevedibilità statistica del nubifragio <i>Paolo Burlando, Renzo Rosso</i>	” 57
2.2.1. Stazioni di rilevamento e serie storiche disponibili	” 57
2.2.2. La previsione statistica dei valori estremi	” 64
2.2.3. La valutazione delle piogge a frequenza assegnata	” 65
2.2.4. La caratterizzazione in frequenza dell'evento pluviometrico	” 74
3. Caratteri del territorio	” 85
3.1. Caratteristiche climatiche, fisiografiche e morfologiche <i>Marcello Brugioni, Bernardo Gozzini, Alessandro Marzocchi</i>	” 87
3.1.1. Clima	” 87
3.1.2. Lineamenti fisiografici	” 91
3.1.3. Lineamenti morfologici e idrografici	” 94
3.2. Geolitologia <i>Alessandro Marzocchi</i>	” 103
3.2.1. Lineamenti tettonici	” 103
3.2.2. Lineamenti geologici (paleogeografici e stratigrafici)	” 106
3.3. Uso del suolo <i>Gianluca Galli</i>	” 111

3.3.1. Generalità e metodo d'indagine	”	111
3.3.2. Caratterizzazione dello stato attuale	”	112
3.4. La vegetazione e la flora	”	115
<i>Filippo Bussotti</i>		
3.4.1. Generalità	”	115
3.4.2. I piani vegetazionali	”	116
3.5. Caratterizzazione idrologica della capacità di assorbimento del terreno	”	123
<i>Marco Mancini, Renzo Rosso</i>		
3.5.1. Introduzione	”	123
3.5.2. Il modello di assorbimento del terreno	”	124
3.5.3. Distribuzione spaziale della capacità di assorbimento	”	127
3.6. L'evoluzione storica del territorio	”	137
<i>Alessandro Lippi, Giuliano Rebecchi</i>		
3.6.1. Identità storica, culturale e geografica	”	137
3.6.2. L'evoluzione dell'attività marmifera e il nuovo sistema viario	”	138
3.6.3. I mutamenti dell'economia e degli insediamenti produttivi	”	140
3.6.4. I due poli dello sviluppo odierno: industria del marmo e industria del turismo	”	142
4. Caratteri idrologici dell'evento	”	143
4.1. Dinamica dell'evento di piena	”	145
<i>Marco Mancini</i>		
4.1.1. Introduzione	”	145
4.1.2. Il modello matematico distribuito: descrizione e applicazione	”	146
4.1.3. L'area di studio e i dati disponibili	”	149
4.1.4. La simulazione degli idrogrammi di piena	”	153
4.2. La valutazione delle portate di rischio lungo la rete idrografica	”	167
<i>Marco Mancini, Renzo Rosso</i>		
4.2.1. Introduzione	”	167
4.2.2. La modellazione geomorfoclimatica distribuita	”	169
4.2.3. Analisi della sollecitazione idrologica del 19 giugno 1996	”	181
5. Caratteri idrologici e geomorfologici dei dissesti	”	193
5.1. Tipologia dei dissesti osservati	”	195
<i>Marcello Brugioni, Alessandro Marzocchi</i>		
5.1.1. Il quadro dei dissesti osservati	”	195
5.1.2. Distribuzione dei dissesti ed ipotesi generali sui meccanismi di innesco	”	202
5.2. Predicibilità e simulazione numerica delle soglie idrologiche di innesco	”	209
<i>Marcello Brugioni, Giovanni Menduni</i>		
5.2.1. Generalità	”	209
5.2.2. La discretizzazione del territorio nella modellistica distribuita	”	211
5.2.3. Modelli distribuiti di stabilità dei versanti	”	213

5.2.4. Il modello di stabilità alla scala di cella proposto per il caso in esame	” 214
5.3. Il bacino campione della Capriola e l'area di Cardoso <i>Marcello Brugioni, Filippo Bussotti, Gianluca Galli, Alessandro Marzocchi, Giovanni Menduni</i>	” 231
5.3.1. Parametri fisiografici e geolitologia	” 231
5.3.2. Uso dei suoli e copertura vegetale	” 237
5.3.3. I dissesti osservati sull'area campione	” 240
5.3.4. Il ruolo del bosco	” 246
5.3.5. Il modello matematico spazialmente distribuito	” 251
6. Il ruolo della predicibilità e della prevedibilità nella gestione ambientale del rischio idrogeologico <i>Marcello Brugioni, Paolo Burlando, Filippo Bussotti, Gianluca Galli, Bernardo Gozzini, Marco Mancini, Giampiero Maracchi, Alessandro Marzocchi, Giovanni Menduni, Francesco Meneguzzo, Renzo Rosso, Leonello Serva, Eutizio Vittori</i>	” 261
6.1. Predicibilità idrometeorologica dell'evento	” 261
6.1.1. Introduzione	” 261
6.1.2. Quadro meteorologico e modellazione atmosferica	” 261
6.1.3. Accoppiamento dei modelli atmosferici e idrologici	” 264
6.2. Prevedibilità statistica del nubifragio e della piena	” 264
6.2.1. Introduzione	” 264
6.2.2. Eventi eccezionali e probabilità dei valori estremi	” 266
6.2.3. Sintomi osservabili di non stazionarietà	” 270
6.3. Prevedibilità statistica del rischio di piena	” 274
6.3.1. Introduzione	” 274
6.3.2. Frequenza dei nubifragi e delle piene temibili	” 275
6.3.3. Sensitività climatica del rischio di piena	” 275
6.4. Gli interventi strutturali e non strutturali di mitigazione del rischio idraulico e il loro inquadramento nella gestione ambientale	” 278
6.4.1. L'insegnamento dell'evento del 19 giugno 1996	” 278
6.4.1. I criteri d'intervento	” 280
6.4.3. Le misure non strutturali di mitigazione	” 282
6.4.4. Gli interventi strutturali	” 286
6.5. Una proposta sul possibile contributo del sistema delle Agenzie ambientali in materia di difesa del suolo	” 293
APPENDICE Possibilità e limiti di sistemazioni naturalistiche finalizzate al contenimento dei dissesti: un caso di studio <i>Gianluca Galli, Giovanni Menduni</i>	” 297
Introduzione	” 298
Studio pilota della frana complessa C2	” 299
Metodologie di ingegneria naturalistica	” 300
Modalità tecniche esecutive	” 303