

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(ART.1 D.L. 180/98 CONVERTITO CON MODIFICHE CON LA L.267/98 E SS.MM.II.)

Bacino Idrografico del Torrente Elicona e aree territoriali contigue (011)



Relazione

Anno 2005

**BACINO IDROGRAFICO DEL TORRENTE ELICONA
AREA TERRITORIALE TRA I BACINI DEL T.TE MAZZARRÀ E DEL T.TE ELICONA
AREA TERRITORIALE TRA I BACINI DEL T.TE ELICONA E DEL T.TE TIMETO
(011)**

REGIONE SICILIANA



**IL PRESIDENTE
On. Salvatore Cuffaro**

**ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE
Assessore On. Francesco Cascio**

**DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Dirigente Generale Avv. Giovanni Lo Bue**

**SERVIZIO ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO
Dirigente Responsabile Dott. Giovanni Arnone**

**UNITÀ OPERATIVA PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO
Dirigente Dott. Tiziana Lucchesi**

Coordinamento e revisione generale

Dott. G. Arnone - Dirigente – S4 “Assetto del territorio e Difesa del Suolo”
Dott. T. Lucchesi -Dirigente – U.O. S4.1 “Piano per l’Assetto Idrogeologico”

Consulenza

Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Applicazioni Ambientali dell’Università degli Studi di
Palermo – Direttore: Prof. Ing. M. Santoro
Coordinatore: Prof. G. La Loggia
Collaboratori: Ing G. Aronica - Ing A. Candela – Ing. N. Carruba – Ing. G. Ciraolo - Ing. C. Nasello
- Ing. V. Noto.

Redazione

Geomorfologia:

Dott. Geol. C. Campisi
Dott. Geol. M. Silvestro

Collaboratori geomorfologia:

Dott. Geol. G. Ciccarello
Dott. Agr. P. Catena

Progetto grafico:

Dott. Geol. C. Campisi
Dott. Geol. M. Silvestro
Arch. A. Niosi
Geom. S. Madonia
Geom. G. Gullotta
Arch. M. L. Galvano

Idraulica:

Ing. A. Pagano
Ing. G. Puleo

Collaboratori idraulica:

Dott. Agr. P. Catena
Arch. C. Giammò

Censimento dati e programmazione interventi:

Dott. Geol. C. Campisi	Dott. Agr. P. Catena
Dott. Geol. M. Silvestro	Arch. C. Giammò
Ing. A. Pagano	Arch. A. Grungo
Ing. G. Puleo	



INDICE

SCHEDE TECNICHE DI IDENTIFICAZIONE	1
QUADRI DI SINTESI.....	8
1 AMBIENTE FISICO	16
1.1 Inquadramento geografico.....	16
1.1.1 Il bacino idrografico del Torrente Elicona.....	19
1.1.2 L'area territoriale tra i bacini del Torrente Mazzarrà e del Torrente Elicona	20
1.1.3 L'area territoriale tra i bacini del Torrente Elicona e del Torrente Timeto	20
1.2 Morfologia	21
1.3 Idrografia.....	23
1.3.1 Il reticolo idrografico del Torrente Elicona	23
1.3.2 I reticoli idrografici dell'area territoriale tra i bacini del Torrente Mazzarrà e del Torrente Elicona.....	25
1.3.3 I reticoli idrografici dell'area territoriale tra i bacini del Torrente Elicona e del Torrente Timeto	28
1.4 Uso del Suolo	29
1.5 Cenni di climatologia	31
1.6 Inquadramento geologico.....	34



1.6.1	Assetto geologico-strutturale	34
1.6.2	Caratteristiche litologiche	37
1.7	Geomorfologia	42
1.7.1	Assetto geomorfologico dei versanti	42
1.7.2	Dinamica dei versanti	43
1.8	Cenni di idrogeologia	44
2	ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO	46
2.1	Metodologia operativa	46
2.2	Stato delle conoscenze	47
2.3	Frane storiche	49
2.4	Stato del dissesto	49
2.4.1	Analisi dell'intero distretto idrografico	50
2.4.2	Analisi del bacino del Torrente Elicona	54
2.4.3	Analisi dell'area territoriale tra il bacino del T. Mazzarrà e il bacino del T. Elicona	56
2.4.4	Analisi dell'area territoriale tra il bacino del T. Elicona e il bacino del T. Timeto	58
2.4.5	Analisi dei territori distinti per comune	60
	<i>Comune di Basicò</i>	<i>61</i>
	<i>Comune di Falcone</i>	<i>62</i>
	<i>Comune di Furnari</i>	<i>63</i>
	<i>Comune di Montalbano Elicona</i>	<i>64</i>
	<i>Comune di Oliveri</i>	<i>66</i>
	<i>Comune di Patti</i>	<i>68</i>
	<i>Comune di Raccuia</i>	<i>69</i>
	<i>Comune di S. Piero Patti</i>	<i>69</i>
	<i>Comune di Terme Vigliatore</i>	<i>70</i>
	<i>Comune di Tripi</i>	<i>70</i>
2.5	Valutazione della pericolosità ed individuazione delle aree a rischio	71
2.5.1	Analisi del bacino del Torrente Elicona	73
2.5.2	Analisi dell'area territoriale tra il bacino del T. Mazzarrà e il bacino del T. Elicona	76
2.5.3	Analisi dell'area territoriale tra il bacino del T. Elicona e il bacino del T. Timeto	78
2.5.4	Analisi dei territori distinti per comune	80
	<i>Comune di Basicò</i>	<i>81</i>
	<i>Comune di Falcone</i>	<i>82</i>



<i>Comune di Furnari</i>	<i>82</i>
<i>Comune di Montalbano Elicona</i>	<i>83</i>
<i>Comune di Oliveri.....</i>	<i>86</i>
<i>Comune di Patti</i>	<i>86</i>
<i>Comune di Tripi</i>	<i>88</i>
 3 PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO	 89
3.1 Stato della progettazione proposta dagli Enti Locali	90
3.2 Elenco dei rischi elevati e molto elevati ed interventi programmati	100
3.3 Fabbisogno progettuale e fabbisogno finanziario di massima	104
 4 ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO	 106
4.1 Metodologia operativa	106
4.2 Scelta delle aree potenzialmente inondabili	107
4.2.1 Analisi storico-inventariale	107
Studi e segnalazioni	107
4.2.2 Analisi territoriale	112
4.3 Studio idrologico	115
4.4 Studio idraulico	123
4.4.1 Rilievi e cartografia	123
4.4.2 Caratteristiche fisiche e idrauliche dell'alveo	123
4.4.3 Opere principali presenti nel corso d'acqua	124
Attraversamenti	124
Opere di sistemazione idraulica	124
4.4.4 Verifica idraulica	125
4.5 Perimetrazione delle aree potenzialmente inondabili	125
4.6 Perimetrazione degli elementi a rischio	131
4.7 Perimetrazione delle aree a rischio idraulico	132
 5 PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO	 135
5.1 Stato della progettazione proposta dagli Enti Locali	135
5.1.1 Comune di Falcone	136
5.1.2 Comune di Furnari	136
5.1.3 Comune di Montalbano Elicona	137
5.1.4 Comune di Oliveri	137



5.2 Conclusioni	139
BIBLIOGRAFIA	142
APPENDICE A – Ietogrammi e deflussi di piena.....	147
APPENDICE B – Opere principali presenti nel corso d'acqua	151
APPENDICE C – Risultati delle verifiche idrauliche	157

ALLEGATI

Cartografia

Carte tematiche in scala 1:50.000

Carta dell'uso del suolo (N. 1 tavola)

Carta litologica (N. 1 tavola)

Carte tematiche in scala 1:10.000

Carta dei dissesti (N. 10 tavole)

Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico (N. 10 tavole)

*Carta della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione
(N. 3 tavole: n. 03, n. 04, n. 08)*

*Carta del rischio idraulico per fenomeni di esondazione
(N. 3 tavole: n. 03, n. 04, n. 08)*

Schede di censimento

Schede di censimento dei dissesti (N. 248 schede rilegate in 1 volume)



SCHEDE TENICHE DI IDENTIFICAZIONE

Distretto idrografico	TORRENTE ELICONA, AREA TERRITORIALE TRA I BACINI DEL T. MAZZARRÀ E DEL T. ELICONA E AREA TERRITORIALE TRA I BACINI DEL T.ELICONA E DEL T. TIMETO		Numero	011										
Provincia	Messina													
Versante	Settentrionale													
Recapito dei corsi d'acqua	Mare Tirreno													
Altitudine	massima	1.338 m s.l.m. (Monte Polverello)												
	minima	0 m s.l.m.												
Superficie totale	120,24 km ²													
Bacino idrografico principale	Torrente Eliconà													
Bacini idrografici secondari	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Vallone Storto</td> <td style="width: 50%;">Torrente del Castello</td> </tr> <tr> <td>Saia Nord di Furnari</td> <td>Torrente Tindari</td> </tr> <tr> <td>Saia Saiatina</td> <td>Torrente Cedro</td> </tr> <tr> <td>Saia di Bazia</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Saia Arancia</td> <td></td> </tr> </table>				Vallone Storto	Torrente del Castello	Saia Nord di Furnari	Torrente Tindari	Saia Saiatina	Torrente Cedro	Saia di Bazia		Saia Arancia	
Vallone Storto	Torrente del Castello													
Saia Nord di Furnari	Torrente Tindari													
Saia Saiatina	Torrente Cedro													
Saia di Bazia														
Saia Arancia														
Serbatoi ricadenti nel bacino	Assenti													
Utilizzazione prevalente del suolo	Oliveto (24%), Bosco degradato (18%), Pascolo (15%) e Seminativo semplice (12%).													
Territori comunali	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Basicò</td> <td style="width: 50%;">Patti</td> </tr> <tr> <td>Falcone</td> <td>Raccuja</td> </tr> <tr> <td>Furnari</td> <td>S. Piero Patti</td> </tr> <tr> <td>Montalbano Eliconà</td> <td>Terme Vigliatore</td> </tr> <tr> <td>Oliveri</td> <td>Tripi</td> </tr> </table>				Basicò	Patti	Falcone	Raccuja	Furnari	S. Piero Patti	Montalbano Eliconà	Terme Vigliatore	Oliveri	Tripi
Basicò	Patti													
Falcone	Raccuja													
Furnari	S. Piero Patti													
Montalbano Eliconà	Terme Vigliatore													
Oliveri	Tripi													
Centri abitati	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Basicò</td> <td style="width: 50%;">Montalbano Eliconà</td> </tr> <tr> <td>Falcone</td> <td>Oliveri</td> </tr> <tr> <td>Furnari</td> <td>Terme Vigliatore</td> </tr> </table>				Basicò	Montalbano Eliconà	Falcone	Oliveri	Furnari	Terme Vigliatore				
Basicò	Montalbano Eliconà													
Falcone	Oliveri													
Furnari	Terme Vigliatore													



Bacino idrografico principale		TORRENTE ELICONA		Numero	011
Provincia	Messina				
Versante	Settentrionale				
Recapito del corso d’acqua		Mare Tirreno			
Lunghezza dell’asta principale		22,65 km			
Altitudine	massima	1.338 m s.l.m. (Monte Polverello)			
	minima	0 m s.l.m.			
Superficie totale del bacino imbrifero		55,58 km²			
Affluenti		Vallone Melizzo		Torrente Cola	
		Torrente Livazzoli		Torrente Gatto	
		Torrente Serro Caruso		Torrente Gliara	
		Torrente Bonfante		Torrente Sparvieri	
		Torrente Scorciavacca		Torrente Ardighello	
		Torrente Porcaruso			
Serbatoi ricadenti nel bacino		Assenti			
Utilizzazione prevalente del suolo		Bosco degradato (25%), Latifoglie (19%), Pascolo (19%), Seminativo semplice (13%) e Oliveto (13%).			
Territori comunali	Basicò		Patti		
	Falcone		Raccuja		
	Montalbano Elicona		S. Piero Patti		
	Oliveri				
Centri abitati	Montalbano Elicona				
	Oliveri				



Area Territoriale		TRA IL BACINO DEL TORRENTE MAZZARRÀ E IL BACINO DEL TORRENTE ELICONA		Numero	011
Provincia		Messina			
Versante		Settentrionale			
Recapito dei corsi d’acqua		Mare Tirreno			
Altitudine	massima	958 m s.l.m. (Monte Burello)			
	minima	0 m s.l.m.			
Superficie totale dell’area territoriale		43,12 km ²			
Bacini idrografici secondari		Vallone Storto Saia Nord di Furnari Saia Saiatina Saia di Bazia Saia Arancia			
Serbatoi ricadenti nel bacino		Assenti			
Utilizzazione prevalente del suolo		Oliveto (45%), Bosco degradato (15%), Seminativo semplice (14%) e Agrumeto (13%).			
Territori comunali		Basicò Falcone Furnari Montalbano Elicona Terme Vigliatore Tripi			
Centri abitati		Basicò Falcone Furnari Terme Vigliatore Campogrande (fraz. di Tripi)			



Bacino idrografico		VALLONE STORTO
Lunghezza dell'asta principale		3,43 Km
Altitudine	massima	248 metri s.l.m. (Monte Le Croci)
	minima	0 m s.l.m.
Superficie totale del bacino imbrifero		1,90 km ²
Affluenti		assenti
Serbatoi ricadenti nel bacino		assenti
Territori comunali		Furnari Terme Vigliatore
Centri abitati		parzialmente Furnari parzialmente Terme Vigliatore

Bacino idrografico		SAIE A NORD DI FURNARI
Lunghezza dell'asta principale		2,81 Km
Altitudine	massima	237 metri s.l.m. (Monte Le Croci)
	minima	0 m s.l.m.
Superficie totale del bacino imbrifero		1,98 km ²
Affluenti		assenti
Serbatoi ricadenti nel bacino		assenti
Territori comunali		Furnari
Centri abitati		parzialmente Furnari

Bacino idrografico		SAIA SAIATINA
Lunghezza dell'asta principale		5,12 Km
Altitudine	massima	335 metri s.l.m. (Case Paratore)
	minima	0 m s.l.m.
Superficie totale del bacino imbrifero		1,90 km ²
Affluenti		assenti
Serbatoi ricadenti nel bacino		assenti
Territori comunali		Furnari Tripi
Centri abitati		parzialmente Furnari



Bacino idrografico		SAIA BAZIA
Lunghezza dell'asta principale		5,05 Km
Altitudine	massima	383 metri s.l.m. (C.da Padre Giuseppe)
	minima	0 m s.l.m.
Superficie totale del bacino imbrifero		4,01 km ²
Affluenti		assenti
Serbatoi ricadenti nel bacino		assenti
Territori comunali		Furnari Tripi
Centri abitati		parzialmente Bazia (fraz. di Furnari)

Bacino idrografico		SAIA ARANCIA (TORRENTE FATAZZA)
Lunghezza dell'asta principale		13,60 Km
Altitudine	massima	958 metri s.l.m. (Monte Burello)
	minima	0 m s.l.m.
Superficie totale del bacino imbrifero		25,35 km ²
Affluenti		Torrente Fallazza Fosso Felice – Torrente Favada
Serbatoi ricadenti nel bacino		assenti
Territori comunali		Basicò Falcone Furnari Montalbano Eliconà Tripi
Centri abitati		Basicò parzialmente Falcone



Area Territoriale		TRA IL BACINO DEL TORRENTE ELICONA E IL BACINO DEL TORRENTE TIMETO		Numero	011
Provincia		Messina			
Versante		Settentrionale			
Recapito dei corsi d’acqua		Mare Tirreno			
Altitudine	massima	575 m s.l.m. (Monte Litto)			
	minima	0 m s.l.m.			
Superficie totale dell’area territoriale		21,54 km ²			
Bacini idrografici secondari		Torrente del Castello			
		Torrente Tindari			
		Torrente Cedro			
Serbatoi ricadenti nel bacino		Assenti			
Utilizzazione prevalente del suolo		Pascolo (28%), Macchia (14%), Oliveto (13%) e Incolto roccioso (10%).			
Territori comunali		Oliveri Patti			
Centri abitati		Oliveri Scala (fraz. di Patti) Mongiove (fraz. di Patti)			



Bacino idrografico		TORRENTE DEL CASTELLO
Lunghezza dell'asta principale		6,40 Km
Altitudine	massima	575 metri s.l.m. (Monte Litto)
	minima	0 m s.l.m.
Superficie totale del bacino imbrifero		7,12 km ²
Affluenti		assenti
Serbatoi ricadenti nel bacino		assenti
Territori comunali		Oliveri Patti
Centri abitati		parzialmente Oliveri

Bacino idrografico		TORRENTE TINDARI
Lunghezza dell'asta principale		4,16 Km
Altitudine	massima	533 metri s.l.m. (a Nord di Monte Litto)
	minima	0 m s.l.m.
Superficie totale del bacino imbrifero		4,10 km ²
Affluenti		assenti
Serbatoi ricadenti nel bacino		assenti
Territori comunali		Oliveri Patti
Centri abitati		Scala (fraz. di Patti)

Bacino idrografico		TORRENTE CEDRO
Lunghezza dell'asta principale		4,35 Km
Altitudine	massima	560 metri s.l.m. (Monte Litto)
	minima	0 m s.l.m.
Superficie totale del bacino imbrifero		3,15 km ²
Affluenti		assenti
Serbatoi ricadenti nel bacino		assenti
Territori comunali		Oliveri Patti
Centri abitati		Mongiove (fraz. di Patti)


QUADRO DI SINTESI DELLO STATO DI DISSESTO

DATI DI SINTESI	Numero dei dissesti	Area in dissesto	Area Totale	Indice di Franosità
	N.	A_d [Ha]	A_{tot} [Ha]	$I_f = A_d/A_{tot} \times 100$ [%]
Bacino T. Eliconà	122	465,37	5.558,11	8,37
Area tra T. Mazzarrà e T. Eliconà	65	222,87	4.311,69	5,17
Area tra T. Eliconà e T. Timeto	61	236,97	2.153,75	11,00
TOTALE	248	925,22	12.023,55	7,70



QUADRO DI SINTESI DELLO STATO DI DISSESTO DISTINTO PER TERRITORIO COMUNALE

DATI DI SINTESI PER COMUNE	Numero dei dissesti	Area in dissesto	Area ricadente nel Bacino	Indice di Franosità
	N.	A _d [Ha]	A [Ha]	$I_f = A_d/A \times 100$ [%]
Basicò	29	88,64	1.148,65	7,72
Falcone	8	16,27	936,76	1,74
Fumari	8	71,11	1.269,20	5,60
Montalbano Elicona	78	374,74	4.816,65	7,78
Oliveri	67	161,54	1.031,36	15,66
Patti	33	155,33	1.622,02	9,58
Raccuja	0	0,00	5,60	0,00
S. Piero Patti	0	0,00	7,89	0,00
Terme Vigliatore	0	0,00	250,19	0,00
Tripi	25	57,59	935,24	6,16
TOTALE	248	925,22	12.023,55	7,70

PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA													
DATI DI SINTESI		P4		P3		P2		P1		P0		TOTALE	
		N.	A _{P4} [Ha]	N.	A _{P3} [Ha]	N.	A _{P2} [Ha]	N.	A _{P1} [Ha]	N.	A _{P0} [Ha]		
Bacino T. Elicona		12	21,86	36	153,89	35	168,16	38	140,52	1	2,67	122	487,10
Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona		5	6,60	4	10,73	35	164,05	20	40,60	1	3,87	65	225,85
Area tra T. Elicona e T. Timeto		9	40,06	3	20,64	20	186,44	28	20,73	1	3,42	61	271,30
TOTALE		26	68,52	43	185,26	90	518,65	86	201,86	3	9,96	248	984,25

RISCHIO GEOMORFOLOGICO										
DATI DI SINTESI	R4		R3		R2		R1		TOTALE	
	N.	A _{R4} [Ha]	N.	A _{R3} [Ha]	N.	A _{R2} [Ha]	N.	A _{R1} [Ha]	N.	A _R [Ha]
Bacino T. Elicona	12	5,20	18	6,27	73	7,67	46	5,23	149	24,37
Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	6	2,76	12	2,56	29	8,07	10	1,25	57	14,64
Area tra T. Elicona e T. Timeto	10	7,05	18	3,80	28	7,70	1	0,08	57	18,62
TOTALE	28	15,01	48	12,63	130	23,43	57	6,56	263	57,63



QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA DISTINTA PER TERRITORIO COMUNALE

DATI DI SINTESI PER COMUNE		PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA											
		P4		P3		P2		P1		P0		TOTALE	
N.	A _{P4} [Ha]	N.	A _{P3} [Ha]	N.	A _{P2} [Ha]	N.	A _{P1} [Ha]	N.	A _{P0} [Ha]	N.	A _P [Ha]		
Bisicò	T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	5	6,60	4	10,73	10	47,16	9	23,25	1	3,87	29	91,62
Falcone	T. Elicona	0	0,00	0	0,00	3	9,48	2	1,25	0	0,00	5	10,73
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	5,54	0	0,00	3	5,54
Furnari	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	0	0,00	0	0,00	8	71,11	0	0,00	0	0,00	8	71,11
Montalbano Elicona	T. Elicona	4	4,75	28	139,69	22	106,25	23	128,74	1	2,67	78	382,10
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Oliveri	T. Elicona	8	17,11	6	7,56	4	20,50	10	7,59	0	0,00	28	52,76
	Area tra T. Elicona e T. Timeto	4	5,73	1	0,47	14	104,22	20	15,33	0	0,00	39	125,74
Patti	T. Elicona	0	0,00	2	6,64	6	31,92	3	2,94	0	0,00	11	41,51
	Area tra T. Elicona e T. Timeto	5	34,33	2	20,17	6	82,22	8	5,41	1	3,42	22	145,56
Raccuja	T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
S. Piero Patti	T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Terme Vigliatore	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tripi	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	0	0,00	0	0,00	17	45,78	8	11,81	0	0,00	25	57,59
TOTALE		26	68,52	43	185,26	90	518,65	86	201,86	3	9,96	248	984,25



QUADRO DI SINTESI DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO DISTINTO PER TERRITORIO COMUNALE

DATI DI SINTESI PER COMUNE		RISCHIO GEOMORFOLOGICO									
		R4		R3		R2		R1		TOTALE	
		N.	A _{R4} [Ha]	N.	A _{R3} [Ha]	N.	A _{R2} [Ha]	N.	A _{R1} [Ha]	N.	A _R [Ha]
Bisicò	T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	4	2,18	9	2,47	13	1,51	9	0,99	35	7,15
Falcone	T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,26	1	0,26
Furnari	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	2	0,58	3	0,09	15	6,37	0	0,00	20	7,04
Montalbano Elicona	T. Elicona	12	5,20	15	4,94	71	6,87	44	5,16	142	22,17
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Oliveri	T. Elicona	0	0,00	1	0,03	1	0,33	2	0,07	4	0,43
	Area tra T. Elicona e T.Timeto	0	0,00	5	1,13	1	0,08	0	0,00	6	1,22
Patti	T. Elicona	0	0,00	2	1,30	1	0,47	0	0,00	3	1,77
	Area tra T. Elicona e T.Timeto	10	0,00	13	2,66	27	7,61	1	0,08	51	17,40
Raccuja	T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
S. Piero Patti	T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Terme Vigliatore	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tripi	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	0	0,00	0	0,00	1	0,18	0	0,00	1	0,18
TOTALE		28	15,01	48	12,63	130	23,43	57	6,56	263	57,63



QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA E DEL RISCHIO IDRAULICO

PERICOLOSITA' IDRAULICA										
DATI DI SINTESI	Siti di Attenzione		P3		P2		P1		TOTALE	
	N.	A _{att} [Ha]	N.	A _{p3} [Ha]	N.	A _{p2} [Ha]	N.	A _{p1} [Ha]	N.	A _p [Ha]
Bacino T. Elicona	2	6,16	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	6,16
Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	9	86,83	0	0,00	0	0,00	0	0,00	9	86,83
Area tra T. Elicona e T. Timeto	1	1,71	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,71
TOTALE	12	94,70	0	0,00	0	0,00	0	0,00	12	94,70

DATI DI SINTESI	RISCHIO IDRAULICO									
	R4		R3		R2		R1		TOTALE	
	N.	A _{R4} [Ha]	N.	A _{R3} [Ha]	N.	A _{R2} [Ha]	N.	A _{R1} [Ha]	N.	A _R [Ha]
Bacino T. Elicona	0	0,00	0	0,00	9	3,87	2	0,16	11	4,03
Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	0	0,00	6	7,53	41	17,05	32	4,48	79	29,06
Area tra T. Elicona e T. Timeto	0	0,00	0	0,00	3	0,89	0	0,00	3	0,89
TOTALE	0	0,00	6	7,53	53	21,81	34	4,64	93	33,98


**QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA
DISTINTA PER TERRITORIO COMUNALE**

DATI DI SINTESI PER COMUNE		PERICOLOSITA' IDRAULICA									
		Siti di Attenzione		P3		P2		P1		TOTALE	
		N.	A _{att} [Ha]	N.	A _{p3} [Ha]	N.	A _{p2} [Ha]	N.	A _{p1} [Ha]	N.	A _p [Ha]
Bisicò	T. Eliconà	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Area tra T. Mazzarrà e T. Eliconà	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Falcone	T. Eliconà	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Area tra T. Mazzarrà e T. Eliconà	1	2,11	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	2,11
Fumari	Area tra T. Mazzarrà e T. Eliconà	5	82,49	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	82,49
Montalbano Eliconà	T. Eliconà	1	1,01	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,01
	Area tra T. Mazzarrà e T. Eliconà	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Oliveri	T. Eliconà	1	5,15	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	5,15
	Area tra T. Eliconà e T. Timeto	1	1,71	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,71
Patti	T. Eliconà	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Area tra T. Eliconà e T. Timeto	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Raccuja	T. Eliconà	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
S. Piero Patti	T. Eliconà	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Terme Vigliatore	Area tra T. Mazzarrà e T. Eliconà	2	2,03	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	2,03
Tripi	Area tra T. Mazzarrà e T. Eliconà	1	0,20	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,20
TOTALE		12	94,70	0	0,00	0	0,00	0	0,00	12	94,70



QUADRO DI SINTESI DEL RISCHIO IDRAULICO DISTINTO PER TERRITORIO COMUNALE

DATI DI SINTESI PER COMUNE		RISCHIO IDRAULICO									
		R4		R3		R2		R1		TOTALE	
		N.	A _{R4} [Ha]	N.	A _{R3} [Ha]	N.	A _{R2} [Ha]	N.	A _{R1} [Ha]	N.	A _R [Ha]
Bisicò	T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Falcone	T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Furnari	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	0	0,00	6	7,53	39	16,83	31	4,39	76	28,75
Montalbano Elicona	T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Oliveri	T. Elicona	0	0,00	0	0,00	9	3,87	2	0,16	11	4,03
	Area tra T. Elicona e T.Timeto	0	0,00	0	0,00	3	0,89	0	0,00	3	0,89
Patti	T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Area tra T. Elicona e T.Timeto	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Raccuja	T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
S. Piero Patti	T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Terme Vigliatore	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	0	0,00	0	0,00	2	0,22	1	0,09	3	0,31
Tripi	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
TOTALE		0	0,00	6	7,53	53	21,81	34	4,64	93	33,98



Capitolo 1

AMBIENTE FISICO

1.1 Inquadramento geografico

Il bacino idrografico del Torrente Elicona e le adiacenti aree, comprese tra il bacino del Torrente Elicona ed il bacino del Torrente Mazzarrà ad oriente e tra il bacino del Torrente Elicona ed il Torrente Timeto ad occidente, sono localizzati nella porzione orientale del versante settentrionale della Sicilia. Il distretto idrografico considerato occupa una superficie complessiva di circa 120,24 Km², estendendosi dallo spartiacque principale dei Monti Peloritani, che separa il versante tirrenico da quello ionico, fino alla costa tirrenica, con i corsi d'acqua che sfociano nel tratto compreso tra Patti e Terme Vigliatore.

Dal punto di vista amministrativo, il distretto in esame si sviluppa interamente nel territorio della Provincia di Messina e comprende un totale di 10 territori comunali (Basicò, Falcone, Furnari, Montalbano Elicona, Oliveri, Patti, Raccuja, S. Piero Patti, Terme Vigliatore e Tripi). I centri abitati inclusi all'interno di tale territorio sono quelli di Basicò, Falcone, Furnari, Montalbano Elicona, Oliveri e, in parte, di Terme Vigliatore, oltre a numerose frazioni e borgate (S. Anna, Vignazzi, Iuculano, S. Barbara, Due Monti, Braidì, Toscano, Pellizzaro, S. Maria, S. Margherita, Casino di Falcone, Siena, Saiatine, Firriato, S. Filippo, Condurso, Campogrande, S. Cono, Mongiove, Galice, S. Febronia, Tindari, Locanda, Scala, ecc.).

In Tabella 1.1 si riporta l'elenco dei comuni ricadenti all'interno dell'area in esame; il numero di residenti in ciascuno dei suddetti comuni si riferisce ai dati ISTAT relativi all'anno 2003, mentre i dati che riguardano l'estensione dei territori comunali sono relativi alla superficie totale e alla porzione di tali territori che ricade all'interno dell'area.


Tabella 1.1 - Territori comunali ricadenti nel bacino del Torrente Elicona, nell'area territoriale tra i bacini del T. Mazzarrà e del T. Elicona e nell'area territoriale tra i bacini del T. Elicona e del T. Timeto.

COMUNE	RESIDENTI (dati ISTAT 2003)	Bacino, Aree Territoriali	AREE			Centro abitato ricadente nel bacino e nelle aree territoriali
			A _{Tot} [km ²]	A _{nel bac.(area)} [km ²]	A _{nel bac.(area)} /A _{Tot} [%]	
Basicò	739	T. Elicona	11,95	0,06	0,54	No
		Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona		11,42	95,57	Si
Falcone	2.877	T. Elicona	9,37	3,06	32,71	No
		Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona		6,30	67,29	Si
Furnari	3.440	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	13,45	12,69	94,38	Si
Montalbano Elicona	2.800	T. Elicona	67,13	47,32	70,49	Si
		Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona		0,85	1,26	No
Oliveri	2.056	Area tra T. Elicona e T. Timeto	10,31	7,11	68,95	In parte
		T. Elicona		3,20	31,05	In parte
Patti	13.070	Area tra T. Elicona e T. Timeto	49,96	14,43	28,88	No
		T. Elicona		1,79	3,59	No
Raccuja	1.359	T. Elicona	25,06	0,06	0,22	No
S. Piero Patti	3.438	T. Elicona	41,58	0,08	0,19	No
Terme Vigliatore	6.582	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	13,32	2,50	18,78	In parte
Tripi	1.028	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	54,40	9,35	17,19	No
TOTALI	37.389	-	296,53	120,24	40,55	7

Le principali infrastrutture di trasporto ricadenti parzialmente o interamente all'interno del bacino del Torrente Elicona e nelle aree adiacenti sono le seguenti:

- Autostrada A 20 *Messina-Palermo*;
- Strada Statale n. 113 *Settentrionale Sicula*;
- Strada Statale n. 116 *di Randazzo*;
- diversi tratti di strade provinciali e comunali:
 - S.P. 91, S.P. 98 e S.P. 99 presso Terme Vigliatore;
 - S.P. 102 da S.S. 113, presso Falcone, a Basicò;
 - S.P. 107 da S.S. 113 a Tindari ed S.P. 108 da S.S. 113 a Scala;
 - S.P. 110 *Montalbanese* da S.S. 113 a Basicò, a Montalbano Elicona, alla S.P. 122;
 - S.P. 112 da S.P. 110 a S. Barbara;
 - S.P. 118 dallo svincolo A20 di Patti, a Mongiove, alla S.S. 113;
 - S.P. 119 *di Meri* dalla S.S.113 a Iuculano, a Braidì, alla S.P.122;
 - S.P. 122 da Patti a S. Piero Patti, alla S.S. 116;
 - S.P. *Basicò - San Cono* da S.P.110 presso Basicò a S. Cono;



- S.P. *Montalbano - bivio Tripi* da Montalbano Elicona a S.P. 115;
- S.P. *Campogrande - Arancia* da S.S. 113 presso S.Filippo a Campogrande;
- S.C. *Montalbano - Braidì* da S.P. 110 a S.P. 119;
- linea ferroviaria ME-PA.

Per quanto riguarda le aree protette, nella porzione meridionale del territorio in esame è presente una porzione del Sito di Interesse Comunitario, nonché Riserva Naturale Orientata, del *Bosco di Malabotta* per circa il 2,5% della propria estensione. Mentre nella porzione settentrionale il promontorio di Capo Tindari ed il prospiciente arenile ad oriente costituiscono il Sito di Interesse Comunitario di *Laguna di Oliveri - Tindari*, nonché la Riserva Naturale Orientata dei *Laghetti di Marinello*.

Dal punto di vista cartografico il bacino del Torrente Elicona, l'area territoriale tra i bacini del Torrente Mazzarrà ed il Torrente Elicona e l'area territoriale tra i bacini del Torrente Elicona ed il Torrente Timeto sono individuati dalla seguente cartografia:

- I.G.M. in scala 1:50.000 (4 fogli):
 - F. n° 599 – “*Patti*”;
 - F. n° 600 – “*Barcellona Pozzo di Gotto*”;
 - F. n° 612 – “*Randazzo*”;
 - F. n° 613 – “*Taormina*”;
- C.T.R. in scala 1:10.000 (10 sezioni):
 - 599040 “*Marina di Patti*”;
 - 599080 “*Patti*”;
 - 599160 “*Monte S. Pietro*”;
 - 600050 “*Oliveri*”;
 - 600060 “*Furnari*”;
 - 600090 “*Basicò*”;
 - 600100 “*Mazzarrà S. Andrea*”;
 - 600130 “*Montalbano Elicona*”;
 - 612040 “*Monte Castellazzo*”;
 - 613010 “*Monte Croce Mancina*”.



1.1.1 Il bacino idrografico del Torrente Elicona

Il bacino in esame ha una superficie complessiva di circa 55,58 Km², assume una forma stretta e allungata in direzione SSW – NNE ed ha chiusura ad imbuto verso il Mare Tirreno, sfociando il suo corso principale nel tratto costiero tra gli abitati di Oliveri e Falcone, ad oriente del promontorio di Capo Tindari.

I bacini idrografici con i quali confina sono, procedendo in senso orario, i seguenti:

- nel settore orientale
 - Bacino minore del Torrente Fattazza - Saia Arancia;
 - Bacino del Torrente Mazzarrà;
- nel settore meridionale
 - Bacino del Fiume Alcantara, sfociante nel Mar Ionio;
- nel settore occidentale
 - Bacino del Torrente Timeto
 - Bacino minore del Torrente del Castello.

Lo spartiacque principale, che delimita il bacino, segue nel settore meridionale il crinale peloritano, assumendo un andamento generale E-W tra Portella Calcagna e Monte Polverello, tratto condiviso con il bacino del Fiume Alcantara.

Lo spartiacque orientale corre lungo la dorsale montuosa, trasversale al crinale peloritano ed andamento S-N, che da Portella Calvagna passa per Monte delle Cerase (1148 metri s.l.m.), Monte Seggio (1037 metri s.l.m.) e Monte Burello (958 metri s.l.m.), quindi digrada verso N, comprendendo i rilievi di Monte Quattrofinàite (569 metri s.l.m.) e Monte Giglione (246 metri s.l.m.), fino a raggiungere la pianura costiera ad Ovest di Falcone; questo tratto è condiviso con i bacini del Torrente Mazzarrà e del Torrente Fattazza – Saia Arancia.

Ad occidente lo spartiacque segue la dorsale trasversale ad andamento dapprima SSW-NNE da Monte Polverello a Monte Taffuri (1106 metri s.l.m.), Monte Renazzo (1056 metri s.l.m.), Monte Sambuco (919 metri s.l.m.), Monte Mancioliva (825 metri s.l.m.), Contrada Due Monti, Pizzo Cola (753 metri s.l.m.) e Contrada Iuculano. Questo tratto è condiviso con il bacino del Torrente Timeto. Lo spartiacque occidentale assume poi una direzione SW-NE, tratto condiviso con il bacino del Torrente del Castello, passando da Monte Scarrata (497 metri s.l.m.), Montererì (515 metri s.l.m.) e Monte della Castagna (352 metri s.l.m.) per raccordarsi alla pianura costiera tirrenica presso l'abitato di Oliveri.

Dal punto di vista amministrativo, il bacino si sviluppa interamente nel territorio della Provincia di Messina e comprende un totale di 7 territori comunali (Basicò, Falcone, Montalbano Elicona, Oliveri, Patti, Raccuja e S. Piero Patti). I centri abitati compresi all'interno del bacino sono quelli di Montalbano Elicona e, in parte, di Oliveri, oltre a numerose frazioni e borgate (S. Anna, Vignazzi, Iuculano, S. Barbara, Due Monti, Braidi, Toscano, Pellizzaro, S. Maria, S. Margherita, ecc.).



1.1.2 L'area territoriale tra i bacini del Torrente Mazzarrà e del Torrente Elicona

L'area compresa tra il Torrente Mazzarrà ed il Torrente Elicona ha una superficie complessiva di circa 43,12 Km², estendendosi dal punto di intersezione degli spartiacque principali dei suddetti torrenti, ubicato presso Monte Burello, fino alla costa tirrenica nel tratto compreso tra Terme Vigliatore ed Oliveri.

Tale area assume una forma approssimativamente triangolare e comprende al suo interno i bacini idrografici del Vallone Storto, delle saie a Nord di Furnari, della Saia Saiatina, della Saia Bazia e del Torrente Fattazza – Saia Arancia.

La linea di delimitazione dell'area segue ad oriente lo spartiacque con orientazione SW-NE, condiviso tra i bacini del Torrente Mazzarrà e della Saia Arancia nel tratto tra Monte Burello (958 metri s.l.m.), Monte Pitò (730 metri s.l.m.) e gli abitati S. Cono e Campogrande di Tripi; poi segue la parte condivisa tra il Torrente Mazzarrà e le saie a Nord di Furnari, nel tratto compreso tra l'abitato di Campogrande ed il Monte Le Croci (248 metri s.l.m.); quindi segue la parte condivisa tra il Torrente Mazzarrà ed il Vallone Storto ed infine assume un andamento S-N fino alla linea di costa di Terme Vigliatore. La linea di delimitazione sul lato occidentale assume un andamento generale SSW-NNE seguendo lo spartiacque condiviso tra il Torrente Elicona e la Saia Arancia, nel tratto compreso tra Monte Burello, gli abitati di Toscano e S. Barbara, Monte Quattrofinàite (569 metri s.l.m.) e Monte Giglione (246 metri s.l.m.), quindi fino alla costa tirrenica presso Falcone. A settentrione l'area è delimitata dalla linea di costa, concava verso N, compresa tra il centro abitato di Falcone e quello di Terme Vigliatore, includendo Portorosa di Furnari.

Dal punto di vista amministrativo, l'area si sviluppa nel territorio della Provincia di Messina e comprende un totale di 6 territori comunali (Basicò, Falcone, Furnari, Montalbano Elicona, Terme Vigliatore e Tripi). I centri abitati compresi all'interno dell'area sono quelli di Basicò, Falcone, Furnari e, in parte, di Terme Vigliatore, oltre a numerose frazioni (S. Anna, Casino di Falcone, Siena, Saiatine, Firriato, S. Filippo, Conduro, Campogrande, S. Cono, S. Barbara, Toscano, ecc.).

1.1.3 L'area territoriale tra i bacini del Torrente Elicona e del Torrente Timeto

L'area compresa tra il Torrente Elicona ed il Torrente Timeto ha una superficie complessiva di circa 21,54 Km², estendendosi dal punto di intersezione degli spartiacque principali dei suddetti torrenti, ubicato a NE della contrada Iuculano, fino alla costa tirrenica nel tratto compreso tra Patti, Capo Tindari ed Oliveri.

Tale area assume una forma approssimativamente trapezoidale e comprende al suo interno i bacini idrografici del Torrente Cedro, del Torrente Tindari e del Torrente del Castello, oltre a diversi torrenti minori sfocianti nello stesso tratto di costa.

La linea di delimitazione dell'area segue ad oriente lo spartiacque con orientazione SW-NE, tratto condiviso tra i bacini del Torrente Elicona e del Torrente del Castello, passando da Monte Scarrata (497 metri s.l.m.), Montererì (515 metri s.l.m.), Monte



della Castagna (352 metri s.l.m.) e da Contrada Isola, per raccordarsi alla pianura costiera tirrenica presso l'abitato di Oliveri. La linea di delimitazione sul lato occidentale assume dapprima un andamento generale SSW-NNE seguendo lo spartiacque condiviso tra il Torrente Timeto ed il Torrente del Castello, nel tratto compreso tra la contrada Iuculano, Monte della Cassa (447 metri s.l.m.), Monte della Volpe (515 metri s.l.m.) e Monte Litto (575 metri s.l.m.); da qui assume un andamento SSE-NNW fino a Monte Pignataro (370 metri s.l.m.), tratto condiviso tra Torrente Timeto e Torrente Cedro, quindi passa per il rilievo di Monte Perrera (97 metri s.l.m.) e raggiunge la costa tirrenica a N dello svincolo autostradale di Patti.

A settentrione l'area è delimitata dalla linea di costa ad andamento E-W tra lo svincolo autostradale e Capo Tindari e quindi ad andamento NNW-SSE fino ad Oliveri. In questo ultimo tratto sono presenti l'arenile ed i laghetti di Marinello.

Dal punto di vista amministrativo, l'area si sviluppa nel territorio della Provincia di Messina e comprende porzioni dei territori comunali di Patti ed Oliveri. All'interno dell'area ricadono parte del centro abitato di Oliveri, oltre a diverse frazioni e borgate (Mongiove, Galice, S. Febronia, Tindari, Locanda, Scala, ecc.).

1.2 Morfologia

L'area in esame ricade nel settore nord-orientale della Sicilia, caratterizzato dalla presenza del sistema montuoso dei Monti Peloritani. Il paesaggio peloritano presenta una morfologia decisamente aspra: strette valli, con versanti scoscesi e accidentati, profondamente incise da talweg brevi e a notevole pendenza, si alternano a rilievi che raggiungono quote superiori anche ai 1300 metri s.l.m.. Tale paesaggio si differenzia nettamente dal resto del territorio siciliano ed anche dai vicini Monti Nebrodi, ove l'orografia appare di stile più morbido e mostra strette analogie con l'Aspromonte calabro ed il relativo sistema montuoso.

Nel quadro morfologico dell'area peloritana fanno spicco elementi idrografici particolari, tipici dell'arco calabro-peloritano, denominati "Fiumare". Queste sono contraddistinte da corsi d'acqua di ridotta lunghezza e pendenza notevole, soprattutto nella parte medio-alta del bacino, dove l'elevato trasporto solido è tale da assumere, in alcune porzioni del corso principale e nelle aste secondarie, il carattere di debris-flow (colata di detrito); di contro, nel tratto medio-terminale delle *Fiumare* si registrano pendenze relativamente basse e il letto ghiaioso-ciottoloso, molto ampio e apparentemente sproporzionato, testimonia impetuosità delle portate di piena. Inoltre esse sono caratterizzate da un regime idrologico marcatamente torrentizio, strettamente dipendente dalla distribuzione delle precipitazioni.

Tali elementi idrici sono tipici delle aree di recente sollevamento, laddove rilievi di notevole altezza, assai prossimi alla costa, portano a forti differenze di quota in spazi ridotti e favoriscono delle accentuate pendenze dei talweg. Infatti, il paesaggio assume spesso caratteristiche di alta collina e di montagna non lontano dalla zona di costa.



In un contesto generale sono distinguibili tre fasce orientate all'incirca E-W di cui una pianeggiante, una seconda a carattere collinare ed una terza decisamente montuosa.

I tratti morfologici più significativi che caratterizzano le tre fasce nell'area esaminata, in stretta dipendenza della natura dei terreni affioranti e delle condizioni strutturali, possono essere così individuati:

Una **fascia costiera**, ad andamento pianeggiante e ampia circa 1 Km tra Terme Vigliatore ed Oliveri, si collega al tratto terminale della valle del Torrente Mazzarrà in prossimità dello sbocco nella pianura costiera e raggiunge un massimo di ampiezza di 1,4 km. Un'altra fascia ampia 1 km è quella compresa tra Mongiove e la foce del Torrente Timeto. Queste fasce pianeggianti sono separate dal promontorio di Capo Tindari e si presentano con una spianata a debole pendenza verso il mare.

Una **fascia intermedia**, di raccordo tra la zona costiera e quella montana, che risulta interessata prevalentemente da un sistema collinare caratterizzato da acclività variabili (ad aree poco acclivi e con forme sub-arrotondate si alternano le porzioni di territorio contrassegnate da rotture di pendenza notevoli) e condizionato dai terreni argillosi della *Formazione delle Argille Scagliose* e della *Formazione delle Calcareniti di Floresta* e dalle coltri detritiche delle metamorfiti di alto grado dell'*Unità dell'Aspromonte*, con instabilità diffusa e resistenza all'erosione da moderata a bassa, oltretutto da brusche rotture di pendenza in relazione all'accostamento di litologie estremamente varie. Particolarmente evidente, circa il rapporto morfologia-litologia, è il contrasto che contraddistingue nella parte centrale del bacino del Torrente Elicona e nelle aree minori dell'area esaminata, la massa prevalentemente argillosa (*Argille Scagliose Antisicilidi*) sia dalle sovrastanti calcareniti delle *Calcareniti di Floresta* che dalle sottostanti arenarie del *Flysch di Capo d'Orlando*, ma anche il contrasto tra i micascisti e gneiss con le intercalazioni di marmi di alto grado metamorfico dell'*Unità dell'Aspromonte* con evidenti scarpate in prossimità del contatto nella zona del promontorio di Capo Tindari.

La **fascia montana** è caratterizzata da una morfologia aspra e accidentata; i rilievi, costituiti da rocce cristalline (micascisti e gneiss) intensamente fratturate e spesso profondamente alterate, sono solcati da valli sempre strette con fianchi ripidi, con profilo breve e pendenza accentuata. La sommità dei rilievi lungo il crinale peloritano si presenta leggermente arrotondata, in relazione sia a fenomeni di erosione selettiva o alla presenza di coperture di alterazione dei termini metamorfici e fliscioidi, ma anche per l'affioramento dei termini pelitici delle Argille Scagliose; solo dove affiorano i termini calcarenitici si hanno delle rotture di pendenza significative.

Il peculiare paesaggio peloritano trova giustificazione nella concomitanza di diversi fattori interagenti:

Assetto geo-strutturale complesso, è il risultato della tormentata storia deformativa subita a partire dalle fasi compressive orogenetiche, responsabili della strutturazione dell'edificio tettonico a falde di ricoprimento, fino alla più recente fase tettonica distensiva responsabile dell'attuale conformazione strutturale, che vede lo spartiacque peloritano rappresentare una zona di ampio sollevamento regionale ("Horst Peloritano") con trend assiale circa NE-SW ed immersione verso NE, delimitato ai suoi margini jonico e tirrenico da sistemi di faglie normali orientati parallelamente alle attuali linee di costa, che ribassano a gradinata verso mare le più recenti formazioni



sedimentarie mio-plio-quadernarie, a maggior grado di erodibilità, rispetto ai termini del substrato metamorfico;

Intensa attività neotettonica delle strutture sopracitate con formazioni di dorsali in continuo sollevamento relativamente ad altri settori, con conseguente accentuazione dell'energia del rilievo; le intense sollecitazioni subite nel corso delle varie fasi tettoniche dai terreni, di conseguenza molto disturbati, hanno favorito lo sviluppo di un diffuso stato di alterazione e di degradazione delle rocce;

Generale e rapido sollevamento dell'area peloritana, che determina il rapido approfondimento del reticolo idrografico con conseguente disequilibrio dei versanti;

Peculiarità del regime pluviometrico fortemente influenzato dalla orografia e dalla prevalenza dei venti di nord-ovest, apportatori di masse umide, provenienti dal Tirreno; in particolare, la catena montuosa peloritana che si estende a ridosso del mare rappresenta un ostacolo fisico esercitando un effetto barriera nei confronti delle correnti aeree provenienti dal Tirreno e dallo Jonio. Tale fenomeno è testimoniato dai valori medi annui delle precipitazioni tra i più alti dell'isola.

1.3 Idrografia

1.3.1 Il reticolo idrografico del Torrente Elicona

Il bacino imbrifero del Torrente Elicona presenta una forma approssimativamente rettangolare, allungata secondo la direzione SSW-NNE, con una quota massima di 1344 metri s.l.m. presso Monte Polverello ed una quota minima di 0 metri s.l.m. alla foce nel Mar Tirreno. Esso si estende complessivamente su una superficie di circa 55,58 kmq, con un perimetro di circa 52,98 km ed una larghezza media di 5 km nelle porzioni montana e mediana del bacino, che si riduce a poco più di 1 km nel tratto vallivo e terminale. Il punto più distante dalla foce è la cima presso Monte Polverello, che si trova ad una distanza di circa 19 km dalla foce, mentre il punto sorgente del ramo principale si trova ad una quota di circa 1160 metri s.l.m. ed è localizzato presso Monte Roccaincavalcata (1210 metri s.l.m.); la lunghezza complessiva è di circa 22,65 km e la pendenza media è del 5,12%.

Il reticolo idrografico superficiale si presenta ben articolato e gerarchizzato nelle zone montane e collinari del bacino, dove i rami fluviali secondari ad andamento tendenzialmente rettilineo, di breve lunghezza e notevole pendenza, hanno inciso il substrato metamorfico e fliscioide ed hanno formato una serie di valli strette ed incassate, disegnando in pianta un pattern idrografico sub-dendritico tendente a pinnato. Nelle zone di maggiore affioramento dei termini argillosi il reticolo è mediamente ramificato e costituito da incisioni a solchi poco profondi, con i rami fluviali maggiori che disegnano in pianta un pattern dendritico.

Tutti i corsi d'acqua presentano un regime idrologico marcatamente torrentizio, con deflussi superficiali, nei periodi asciutti, di modesta entità o del tutto assenti. In complesso la conformazione del reticolato idrografico, stante il sollevamento della catena, risulta in continua evoluzione determinando, in concomitanza di eventi piovosi eccezionali, frequenti nei mesi autunnali e invernali, deflussi notevoli con piene tumultuose e portate solide cospicue.



L'asta principale

La rete idrografica è caratterizzata da un'asta principale, che assume la denominazione di "Torrente Cannavella", dal punto sorgente fino alla confluenza del Vallone Melizzo ad una quota di circa 785 metri s.l.m., quindi di "Torrente Elicona" nel tratto fino alla foce, che si trova tra gli abitati di Oliveri e Falcone.

In particolare si distingue:

- il primo tratto del "Torrente Cannavella" ha una lunghezza di 2,75 km, quindi il dislivello è di 375 metri e la pendenza è del 13,63%;
- il tratto del "Torrente Elicona", compreso tra il punto di quota 785 metri s.l.m. ed il punto di affluenza del Torrente Serro Caruso posto ad una quota di circa 650 metri s.l.m., ha una lunghezza di 2,16 km con un dislivello di 135 metri ed una pendenza media del 6,25%;
- il terzo tratto raggiunge quota inferiore di circa 490 metri s.l.m. in corrispondenza dell'affluenza del Torrente Scorciavacca (presso Case Ponte) scorrendo per 3,39 km; il dislivello è di 160 metri e la pendenza è del 4,72%;
- il quarto tratto raggiunge la quota inferiore a circa 50 metri s.l.m., presso la Contrada Mangiascarpa, percorrendo una distanza di 10,62 km e superando un dislivello di 440 metri; la pendenza media è del 4,14%;
- il quinto tratto è compreso tra il punto di quota 50 metri s.l.m. ed il ponte della SS 113, dove raggiunge la quota di circa 10 metri s.l.m.; esso ha una lunghezza di 2,22 km ed un dislivello di 40 metri, quindi possiede una pendenza media del 1,80%;
- il tratto terminale del "Torrente Elicona", compreso tra il ponte della SS 113 e la foce nel Mar Tirreno, percorrendo una distanza di 1,51 km con un dislivello di 10 metri ed una pendenza media dello 0,66%.

Il ramo principale presenta un decorso contorto all'interno di una valle profonda e stretta, con bruschi cambi di direzione e pendenza del fondo dell'alveo.

Immediatamente a valle della confluenza nell'asta principale degli impluvi minori e degli affluenti più importanti si determina la parziale deposizione del materiale solido trasportato dalle acque di deflusso, soprattutto laddove la pendenza dell'alveo subisce una brusca riduzione; solo ad una quota inferiore ai 300 metri s.l.m. l'alveo torrentizio si presenta per alcuni tratti sovralluvionato ed ampio 100-150 metri.

Nelle porzioni settentrionali l'alveo scorre all'interno di un materasso alluvionale ampio circa 250 metri, per essere poi incanalato artificialmente nell'attraversamento della pianura alluvionale tra Falcone ed Oliveri, dove il collettore principale del Torrente Elicona risulta arginato ed assume un ampiezza media di 50 metri. All'interno dell'alveo sovralluvionato il corso d'acqua divaga, determinando un reticolo anastomizzato.



Gli affluenti principali

Gli affluenti secondari tributari di destra sono:

- il Torrente Livazzoli, che trova origine ad Ovest di Monte delle Cerase e confluisce nel collettore principale presso Mulino Cammello ad una quota di 733 metri s.l.m.;
- il Torrente Scorciavacca, che drena il versante a settentrione del centro abitato di Montalbano Elicona e confluisce nel collettore principale del Torrente Elicona in corrispondenza del ponte della strada Montalbano-Braidi, presso Case Ponte ed a una quota di circa 490 metri s.l.m.;
- il Torrente Porcaruso, che sorge a Portella Grattazzo e defluisce ad Ovest di Contrada Pisano, con confluenza ad una quota di circa 360 metri s.l.m.;
- il Torrente Gatto, che trova origine presso Monte Quattrofinaita e confluisce nel collettore principale a Nord di Serro S. Stefano;
- il Torrente Ardighello, che decorre ad Ovest di Contrada Conche e confluisce nel collettore principale ad una quota di circa 75 metri s.l.m..

Gli affluenti secondari tributari di sinistra sono:

- il Vallone Melizzo, che trova origine nella sella tra Colla di Barriera e Monte Rosso e confluisce nel Torrente Cannavella a Est di Contrada Gambello ad una quota di circa 785 metri s.l.m.;
- il Torrente Serro Caruso, che costituisce la porzione Sud-occidentale del bacino, assume anche le denominazioni di Torrente S. Giacomo e Torrente Uomomorto; in esso affluiscono gli impluvi del Torrente Bonino-Incallasei e del Torrente Lagana e defluisce nel Torrente Elicona ad una quota di circa 650 metri s.l.m.;
- il Torrente Bonfante, che ha origine presso Monte Renazzo e confluisce nel collettore principale ad Ovest di Montalbano Elicona, ad una quota di circa 600 metri s.l.m.;
- il Torrente Cola, che drena il versante a Nord di Serro Tindara e confluisce ad una quota di circa 275 metri s.l.m.;
- il Torrente Gliara, che trova origine presso la Contrada Iuculano e confluisce nel collettore principale ad una quota di circa 100 metri s.l.m.;
- il Torrente Sparvieri, che drena il versante meridionale di Monte della Castagna.

1.3.2 I reticoli idrografici dell'area territoriale tra i bacini del Torrente Mazzarrà e del Torrente Elicona

L'area compresa tra i bacini imbriferi del Torrente Mazzarrà e del Torrente Elicona ha una forma approssimativamente triangolare, con una quota massima di 958 metri s.l.m. presso Monte Burello ed una quota minima di 0 metri s.l.m. lungo la fascia costiera. L'area ricopre complessivamente una superficie di circa 43,12 kmq, con un perimetro di circa 40,06 km ed una larghezza media di circa 6 km nella fascia costiera, che si riduce progressivamente fino a Monte Burello.

Essa è drenata superficialmente da diversi impluvi, caratterizzati da un'accentuata pendenza nelle zone collinari ed una debole pendenza nelle zone pianeggianti, che



vengono denominate “saie”. Tra di essi i più importanti, per dimensione del bacino sotteso, sono:

- il Vallone Storto;
- le saie a Nord di Furnari;
- la Saia Saiatina;
- la Saia di Bazia;
- la Saia Arancia.

Questi elementi idrici si caratterizzano per avere, nelle zone collinari, un reticolo idrografico ben ramificato e con incisioni a solchi poco profondi che confluiscono negli alvei principali; questi si presentano ben incisi e con una pendenza media anche superiore al 10% nel loro tratto montano e tendono a sviluppare dei meandri incassati. I collettori principali lungo la pianura alluvionale assumono una pendenza media di 1,5% ed un andamento rettilineo, in quanto sono incanalati artificialmente e spesso arginati. Tutti i suddetti corsi d'acqua hanno un regime idrologico torrentizio, con deflussi superficiali esigui o assenti nei periodi estivi e piene tumultuose nei periodi invernali.

Il bacino imbrifero del **Vallone Storto** assume una forma approssimativamente rettangolare, con un orientazione S-N nella zona collinare e SSE-NNW nella zona di pianura, con una quota massima di 248 metri s.l.m. a Monte Le Croci ed una quota minima di 0 metri s.l.m. alla foce nel Mar Tirreno presso Tonnarella di Furnari. Esso si estende su una superficie di circa 1,90 kmq, con un perimetro di circa 8,04 km ed una larghezza media di 750 m nelle porzioni montana e mediana del bacino, che si riduce a poco più di 300 m nel tratto terminale. Il punto sorgente del ramo principale si trova presso Monte Le Croci, vicino al cimitero di Furnari, ad una quota di circa 200 metri s.l.m., mentre la lunghezza complessiva è di circa 3,43 km e la sua pendenza media è del 5,83%. Il reticolo idrografico drena la zona collinare ad oriente del centro abitato di Furnari e confluisce nell'asta principale immediatamente a monte della linea ferroviaria Messina-Palermo.

La porzione di territorio delle **saie a Nord di Furnari** è compresa tra il centro abitato di Furnari e Portorosa ed è drenata da una serie di valloni e saie che hanno subito variazioni di forma nella zona pianeggiante in conseguenza dell'uso agricolo intensivo e dell'urbanizzazione. L'area ha una forma approssimativamente rettangolare, allungata secondo la direzione SE-NW, con una superficie di 1,98 kmq, un perimetro di circa 7,96 km ed una larghezza media di 850 m. Il torrente che ha punto sorgente a Nord dell'abitato di Furnari, ad una quota di 200 metri s.l.m., drena la parte orientale dell'area ed è incanalato nella parte valliva per defluire a mare nella zona ad Est di Portorosa. La lunghezza complessiva del collettore principale è di 2,81 km e la sua pendenza media è del 7,13%. Il torrente che drena la porzione di territorio di Contrada Zura non confluisce direttamente nel ramo principale, ma le sue acque defluiscono in canali artificiali e saie verso la zona di Portorosa.

Il reticolo idrografico della **Saia Saiatina** drena un area di forma triangolare ubicata tra la contrada Case Nuove nel comune di Tripi, la porzione occidentale del centro abitato di Furnari e la contrada Saiatina. Questo bacino si estende per una superficie di circa 4,54 kmq, con un perimetro di circa 12,28 km, con una quota massima di 335 metri



s.l.m. presso la contrada Case Nuove ed una quota minima di 0 metri s.l.m. alla foce nel Mar Tirreno presso la contrada Saiatina di Furnari. Il punto sorgente del ramo principale si trova ad una quota di circa 244 metri s.l.m., presso la contrada Commissaria, mentre la lunghezza complessiva è di circa 5,12 km e la sua pendenza media è del 4,77%.

La **Saia di Bazia** costituisce il collettore finale di un reticolo idrografico che raccoglie le acque di deflusso superficiale di un area di forma rettangolare e compresa tra la contrada Case Nuove, la contrada Cutrignolo e la contrada Saiatina, nella zona denominata Bazia nel comune di Furnari. Il bacino idrografico in esame ha una superficie di circa 4,01 kmq, un perimetro di circa 12,25 km e la quota massima di 335 metri s.l.m. in contrada Case Nuove. Il punto sorgente del ramo principale è ubicato ad una quota di circa 300 metri s.l.m., presso la contrada Frassani, mentre la lunghezza complessiva di tale asta è di circa 5,05 km e la sua pendenza è del 5,94%.

Il bacino della **Saia Arancia** presenta una forma romboidale, allungata secondo la direzione SSW-NNE, con una quota massima di 958 metri s.l.m. a Monte Burello ed una quota minima di 0 metri s.l.m. alla foce nel Mar Tirreno, ubicata immediatamente ad Est del centro abitato di Falcone. Il bacino imbrifero ha un'estensione di circa 25,35 kmq, un perimetro di circa 30,42 km ed una larghezza che aumenta progressivamente dalla zona di cresta verso la porzione mediana del bacino con un massimo di circa 4 km, che si riduce a poco più di 1 km nel tratto terminale. Il punto più distante dalla foce è la cima presso Monte Burello, che si trova ad una distanza di circa 11 km dalla foce, mentre il punto sorgente del ramo principale si trova ad una quota di circa 900 metri s.l.m.; la lunghezza complessiva di tale collettore è di circa 13,60 km e la sua pendenza media è del 6,62%.

L'asta principale è denominata "Torrente Gennaro", dal punto sorgente fino alla Contrada Carrozzo ad una quota di circa 505 metri s.l.m., poi "Torrente Fattazza" nel tratto fino alla confluenza, ad una quota di circa 205 metri s.l.m., del ramo secondario che drena il territorio a Nord di Basicò, quindi "Vallone Arancia" o "Saia Arancia" fino alla foce nel Mare Tirreno.

La rete idrografica superficiale è ben articolata e gerarchizzata nelle zone montane e collinari del bacino, dove gli affluenti principali ed i rami fluviali secondari assumono una notevole acclività ed incidono il substrato metamorfico e fliscioide formando una serie di valli strette ed incassate e disegnando in pianta un pattern idrografico sub-dendritico tendente a pinnato. Nelle zone di affioramento dei termini argillosi il reticolo è mediamente ramificato e costituito da incisioni a solchi poco profondi.

Gli affluenti tributari più importanti sono:

- il Torrente Fallazza drena la porzione orientale del bacino, trova origine ad Est di Monte Pitò e confluisce nel collettore principale presso la Contrada Arancia ad una quota di circa 155 metri s.l.m.;
- il Torrente Favada drena il versante occidentale del bacino, per essere incanalato nel Fosso Felice che confluisce nel collettore principale della Saia Arancia in corrispondenza del centro abitato di Falcone.



1.3.3 I reticoli idrografici dell'area territoriale tra i bacini del Torrente Elicona e del Torrente Timeto

L'area territoriale intermedia tra i bacini imbriferi del Torrente Elicona e del Torrente Timeto presenta una forma trapezoidale, con una quota massima di 575 metri s.l.m. a Monte Litto ed una quota minima di 0 metri s.l.m. lungo la linea di costa. L'area ricopre complessivamente una superficie di circa 21,54 kmq, con un perimetro di circa 27,13 km ed una larghezza massima di circa 5 km nella zona settentrionale, che si riduce progressivamente verso Sud. L'area contiene i bacini idrografici di diversi impluvi minori, tra cui prevalgono per estensione:

- il Torrente del Castello;
- il Torrente Tindari;
- il Torrente Cedro.

Questi torrenti presentano un reticolo idrografico ben ramificato e gerarchizzato nelle zone collinari, dove una serie di incisioni secondarie a notevole pendenza incidono le rocce metamorfiche e fliscioidi di substrato a formare burroni ed valloni, che confluiscono nell'ampia valle in cui scorre il ramo principale. La rete idrografica disegna in pianta un pattern dentritico.

Il bacino del **Torrente del Castello** assume una forma romboidale, allungata secondo la direzione SW-NE, con una quota massima di 575 metri s.l.m. a Monte Litto ed una quota minima di 0 metri s.l.m. alla foce nel Mar Tirreno, posizionata presso il centro abitato di Oliveri. Il bacino imbrifero ha un'estensione di circa 7,12 kmq, un perimetro di circa 15,23 km ed una larghezza che aumenta progressivamente dalla zona di cresta verso la porzione mediana del bacino con un massimo di circa 2,5 km, che si riduce a poco più di 400 m nel tratto terminale. Il punto più distante dalla foce (518 metri s.l.m.) ed il punto sorgente del ramo principale (475 metri s.l.m.) si trovano presso Contrada Iuculano; in particolare la lunghezza complessiva è di circa 6,40 km e la sua pendenza media è del 7,42%.

Il reticolo idrografico del **Torrente Tindari** drena un'area di forma approssimativamente rettangolare ed orientata S-N. Questo bacino ha un'estensione di circa 4,10 kmq ed un perimetro di circa 10,93 km, mentre la quota massima di 533 metri s.l.m. è raggiunta a Nord di Monte Litto e la quota minima è di 0 metri s.l.m. alla foce nel Mar Tirreno, ubicata nel tratto di costa compresa tra il rilievo di Mongiove e Capo Tindari. Il punto sorgente del ramo principale si trova ad una quota di circa 520 metri s.l.m., presso Monte Litto lungo il limite comunale tra Patti e Oliveri, mentre la lunghezza complessiva è di circa 4,16 km e la sua pendenza media è del 10,08%.

Il bacino del **Torrente Cedro** presenta una forma quasi rettangolare, allungata secondo la direzione S-N, con una quota massima di 575 metri s.l.m. a Monte Litto ed una quota minima di 0 metri s.l.m. alla foce nel Mar Tirreno, ubicata presso la frazione Mongiove di Patti. Il bacino imbrifero ha un'estensione di circa 3,15 kmq, un perimetro di circa 10,53 km ed una larghezza media di circa 1 km. Il punto sorgente del ramo principale si trova presso la cima di Monte Litto ed ha una lunghezza complessiva di circa 4,35 km e quindi una pendenza media del 13,21%.



1.4 Uso del Suolo

Per quanto concerne le caratteristiche di utilizzazione del suolo dell'area in studio ci si è avvalsi della "Carta dell'Uso del Suolo" (1994), realizzata dall'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente.

Il quadro vegetazionale del bacino del Torrente Elicona, dell'area intermedia tra i bacini del Torrente Mazzarrà e del Torrente Elicona e dell'area intermedia tra i bacini del Torrente Elicona e del Torrente Timeto si presenta con una varietà di colture relativamente limitata.

La distribuzione delle principali colture agricole, procedendo dalla parte orograficamente più bassa a quella più elevata dell'area di studio, vede le varie coltivazioni distribuirsi secondo fasce altimetriche. In particolare, lungo la fascia pianeggiante compresa tra la costa ed i rilievi basso-collinari, l'agrumeto occupa il maggiore spazio tra i coltivi, spingendosi anche lungo l'ampio fondovalle del bacino della Saia Arancia. Si coltivano essenzialmente il limone, l'arancio e talvolta il mandarino, con impianti spesso frammisti a frutteti specializzati e diverse orticole.

I mosaici colturali, appezzamenti di terreno in cui sono impiantati in maniera anche intensiva frutteti, colture ortive e vigneti, si riscontrano nelle fasce basso collinari a ridosso della pianura costiera. La porzione collinare del territorio si caratterizza per ampie zone in cui prevale l'oliveto, estendendosi dal fondovalle fino ad altitudini di circa 600 metri s.l.m., a cui si alternano zone destinate prevalentemente a pascolo; quest'ultima tipologia d'uso si riscontra anche nelle porzioni montane del bacino.

Gli esempi di macchia arbustiva predominano nelle zone a settentrione in ambiti circoscritti e condizionati da substrati alquanto aridi (pareti rocciose, piccoli promontori ben esposti, versanti ripidi soggetti a notevole erosione, ecc.). Inoltre alcune aree a macchia mediterranea sono intese come zone utilizzate per il pascolamento di bovini, ovini e caprini ed in quanto tali definibili come "pascolo".

Il bosco degradato occupa buona parte del bacino del Torrente Elicona e passa a bosco misto nel tratto medio del bacino, mentre nella parte meridionale lascia il posto ai boschi di latifoglie, che predominano ad una quota superiore ai 600 metri s.l.m. e su versanti caratterizzati da suoli argillosi più o meno profondi ed evoluti. In particolare il bosco degradato deriva in buona parte da coltivazioni di nocciolo che in parte hanno subito un progressivo degrado e abbandono colturale per essere sostituite dalle roverelle.

Nella porzione meridionale del territorio di Montalbano Elicona le aree boscate si contraddistinguono per la presenza sia di specie arboree spontanee, quali Leccio, Rovere, Faggio, Ontano, Frassino, Agrifoglio, ecc., che da specie inserite a seguito di rimboschimenti, quali Pino, Cedro e Acero.

Le aree destinate a seminativo semplice sono distribuite sia nelle zone settentrionali che nelle meridionali dell'area, alle quote comprese tra i 100 metri ed i 600 metri s.l.m., soprattutto lungo i versanti a medio declivio. L'incolto roccioso prevale nel promontorio di Capo Tindari, dove affiorano rocce metamorfiche di alto grado, con scarso o assente substrato pedologico in relazione all'elevata acclività assunta dai pendii. In adiacenza alla zona di Capo Tindari esistono estese propaggini di sabbia e sistemi dunali che racchiudono delle lagune, il cui profilo si modifica costantemente ed in funzione delle mareggiate. Trattasi di peculiari ambienti salmastri in cui si insedia una vegetazione tipica degli ambienti salmastri (alofite).



Tabella 1.2 - Tipologia uso del suolo del bacino del Torrente Elicona, dell'area territoriale tra i bacini del T. Mazzarrà e del T. Elicona e dell'area territoriale tra i bacini del T. Elicona e del T. Timeto.

COLTURA	%
Agrumeto	5,95
Bosco degradato	18,53
Bosco misto	2,13
Incolto roccioso	2,18
Latifoglie	9,06
Macchia	3,85
Mosaici colturali	2,48
Oliveto	24,46
Pascolo	14,59
Seminativo semplice	11,89
Urbanizzato	4,36
Spiagge	0,53
TOTALE	100%

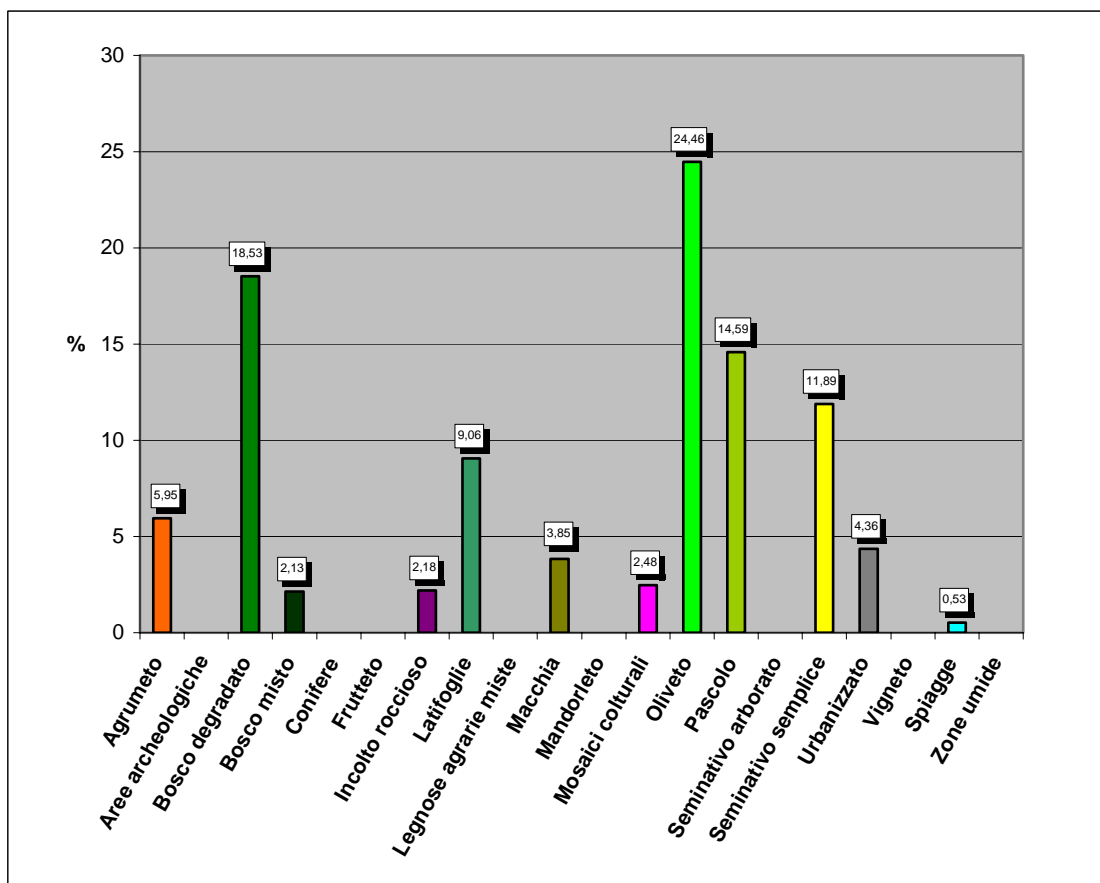


Figura 1.1 – Distribuzione percentuale, rispetto alla superficie totale, delle classi di uso del suolo nel bacino del Torrente Elicona, nell'area territoriale tra i bacini del T. Mazzarrà e del T. Elicona e nell'area territoriale tra i bacini del T. Elicona e del T. Timeto.



1.5 Cenni di climatologia

Per una caratterizzazione generale del clima nel settore nord-orientale della Sicilia nel quale ricade il bacino idrografico del Torrente Elicona e le aree territoriali adiacenti, sono state considerate le informazioni ricavate dall'Atlante Climatologico redatto dall'Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Siciliana.

Le condizioni orografiche e morfologiche della catena montuosa dei Monti Peloritani e della provincia di Messina, rispetto al restante territorio della Sicilia, influenzano notevolmente le caratteristiche climatiche dell'area in esame. La vicinanza della catena montuosa alla costa determina un effetto barriera nei confronti delle correnti aeree provenienti dal Tirreno e dallo Jonio ed allo stesso tempo il mare ha un'azione mitigatrice sulle aree costiere e più interne del territorio.

Per definire il microclima del settore in cui ricade il bacino idrografico del Torrente Elicona, dell'area tra il T. Elicona ed il T. Mazzarrà e dell'area tra il T. Elicona ed il T. Timeto sono stati considerati gli elementi climatici *Temperatura* e *Precipitazioni*, registrati presso le stazioni termopluviometriche e pluviometriche situate sia all'interno del distretto idrografico in esame che più prossime ad esso, ma hanno sicuramente una loro influenza anche altri fattori quali la copertura vegetale, l'esposizione dei versanti, la direzione prevalente dei venti, la distanza dal mare, la presenza della dorsale montuosa che si spinge fino al mare col promontorio di Capo Tindari.

Tra i diversi metodi di classificazione climatica, quelli di De Martonne e Thornthwaite risultano essere i più adatti ad esprimere i caratteri climatici del territorio considerato.

In particolare secondo la classificazione di De Martonne il clima dell'area è temperato caldo nella parte settentrionale, temperato umido nelle porzioni centrale e sud-orientale, e umido nell'estremità sud-occidentale del distretto ad una quota superiore ad 850 metri s.l.m.. Secondo la classificazione di Thornthwaite il clima è asciutto-subumido nella fascia altimetrica compresa tra il livello del mare e 400 metri s.l.m., subumido-umido tra 400 metri e circa 650 metri s.l.m., infine umido ad una quota superiore a 650 metri s.l.m.

Stazioni

I regimi termometrico e pluviometrico dell'area sono stati desunti utilizzando i dati registrati dalle stazioni termopluviometriche e pluviometriche situate sia all'interno del distretto idrografico che quelle più prossime ad esso, prendendo in considerazione il trentennio 1965-1994 sulla base dei dati pubblicati dall'Ufficio Idrografico della Regione Siciliana.

In Tabella 1.3 sono riportate le stazioni termopluviometriche e pluviometriche situate all'interno del distretto idrografico in esame o più prossime ad esso.



Tabella 1.3 - Elenco delle stazioni pluviometriche e termo-pluviometriche più prossime e ricadenti all'interno del bacino del Torrente Elicona, nell'area territoriale tra i bacini del T. Mazzarrà e del T. Elicona e nell'area territoriale tra i bacini del T. Elicona e del T. Timeto.

STAZIONE	ANNI DI OSSERVAZIONE	STRUMENTO	QUOTA (m s.l.m.)	COORDINATE (UTM)	
				Nord	Est
ANTILLO	1965-1994	Pluviometro	480	4202216N	521960E
BARCELLONA	1965-1993	Pluviometro	104	4220701N	518989E
CASTROREALE	1965-1994	Pluviometro	399	4217003N	518998E
FLORESTA	1965-1994	Termo-pluviometro	1250	4204039N	492682E
FRANCAVILLA DI SICILIA	1965-1986	Pluviometro	463	4194798N	511723E
MONTALBANO ELICONA	1965-1994	Pluviometro	907	4207734N	500000E
ROCCELLA VALDEMONTE	1965-1994	Pluviometro	655	4198488N	500000E
RODÌ MILICI	1965-1992	Pluviometro	160	4217003N	518998E
S. PIERO PATTI	1965-1989	Pluviometro	440	4211433N	497075E
TINDARI	1965-1984	Termo-pluviometro	280	4220680N	504382E

All'interno dell'area in esame ricadono la stazione pluviometrica di Montalbano Elicona e la stazione termo-pluviometrica di Tindari, mentre le altre sono ubicate esternamente. Come stazione termometrica è stata considerata anche quella di Floresta, in quanto la più prossima all'area ed i cui valori sono indicativi per le zone a quote elevate del crinale peloritano.

Regime termico

Per l'analisi delle condizioni termometriche si è fatto riferimento ai dati registrati dalle stazioni termo-pluviometriche di Tindari e Floresta.

Tabella 1.4 - Temperatura media mensile in gradi Celsius, per il periodo di osservazione 1965-1994.

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
FLORESTA	3,9	4,0	5,7	8,3	13,3	17,3	20,3	20,4	17,1	12,3	8,2	4,9	11,3
TINDARI	10,6	10,8	11,9	13,9	17,7	21,4	24,0	24,5	22,1	18,5	14,8	12,0	16,9
MEDIA	7,3	7,4	8,8	11,1	15,5	19,4	22,2	22,5	19,6	15,4	11,5	8,5	14,10

Il regime termometrico nel versante tirrenico della Sicilia Nord-Orientale e, più in particolare, dell'area in esame è tale da determinare l'aggregazione del territorio in tre fasce, corrispondenti a diversi valori della temperatura media annuale. In generale la distribuzione delle temperature è condizionata dall'altitudine, con valori estremamente bassi nelle zone più prossime al crinale della catena peloritana.

Si distingue, alle quote più basse, una fascia costiera con valori di T_m pari a 18-19 °C, una fascia intermedia di tipo collinare e di bassa montagna con T_m di 14-18 °C ed una fascia interna di alta montagna con T_m di 12-14 °C.

In base al range di valori assunti dalla temperatura media annuale, è quindi possibile distinguere il clima della fascia costiera come caldo arido nel periodo compreso tra i mesi di maggio ed ottobre, mentre nella fascia intermedia ed in quella più interna tale periodo caldo si riduce ai mesi di giugno, luglio ed agosto. I mesi più freddi risultano essere gennaio e febbraio, quelli più caldi sono luglio e agosto.



L'escursione termica media annua è di 18 °C nella fascia montana e si riduce a circa 13 °C nella fascia costiera, in seguito all'effetto di mitigazione climatica operato dal Mare Tirreno alle quote più basse. Tale effetto si ripercuote anche sui valori estremi e più precisamente: nella fascia costiera i valori medi delle temperature minime sono di circa 9 °C, mentre alle quote di 700 metri s.l.m. sono di circa 5 °C; i valori medi delle temperature massime nella zona di costa, come anche nella fascia altimetrica compresa tra i 450 metri ed i 1000 metri s.l.m., oscillano tra i 28° C ed i 30 °C, con temperature massime assolute di 33 °C; nella fascia altimetrica tra i 50 metri ed i 450 metri s.l.m. i valori medi subiscono un incremento oscillando tra i 30° C ed i 32 °C, mentre alle quote più elevate raramente superano i 28 °C.

Regime pluviometrico

Le precipitazioni della provincia di Messina assumono un valore medio annuo di circa 808 mm, più elevato di quello medio regionale (637 mm). In particolare, il versante tirrenico dei Monti Peloritani si caratterizza per valori medi annui delle precipitazioni di circa 770 mm nelle zone costiere e collinari, mentre nelle zone più prossime al crinale i valori raggiunti superano talora i 1300 mm. Questi valori della piovosità sono correlabili agli apporti di masse di aria umida da parte dei venti spiranti da nord-ovest. Nell'area in esame si distingue una zona settentrionale dove le precipitazioni medie annue sono 700-800 mm ed una zona interna compresa nel range 800-1000 mm.

Per l'analisi delle condizioni pluviometriche, si è fatto riferimento ai dati registrati nelle 10 stazioni pluviometriche ricadenti sia all'interno del distretto idrografico considerato ma anche di quelle più prossime.

Tabella 1.5 - Piovosità media mensile in mm, per il periodo di osservazione 1965-1994.

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
ANTILLO	214,2	154,6	143,8	88,7	51,3	15,9	12,0	21,8	70,6	162,5	143,6	218,7	1297,7
BARCELONA	87,3	79,1	78,8	50,0	34,4	15,7	11,2	26,2	48,4	97,3	86,0	100,3	714,7
CASTROREALE	107,0	87,3	88,8	58,9	36,1	16,3	13,4	18,5	45,7	99,9	86,6	117,2	775,7
FLORESTA	165,4	152,3	115,6	108,2	58,5	27,0	21,7	29,5	56,8	102,3	108,8	175,9	1122,0
FRANCAVILLA DI SICILIA	161,6	142,4	127,0	66,0	35,9	11,8	7,9	17,0	57,2	159,2	112,5	160,3	1058,8
MONTALBANO ELICONA	146,4	131,5	109,7	79,9	41,5	24,4	17,1	27,7	56,5	96,3	93,8	136,3	961,1
ROCCELLA VALDEMONE	122,8	116,1	112,1	74,4	47,1	17,3	13,3	24,3	36,5	80,5	85,8	133,2	863,4
RODÌ MILICI	83,3	79,2	87,2	54,7	28,8	14,9	9,9	21,8	50,5	92,9	92,0	120,4	735,6
S. PIERO PATTI	159,0	137,3	119,9	87,3	42,8	23,9	17,1	26,3	64,3	89,1	97,3	152,3	1016,6
TINDARI	85,2	85,0	66,0	57,8	28,9	23,3	9,3	29,6	64,0	99,4	84,8	111,2	744,5
MEDIA	133,2	116,5	104,9	72,6	40,5	19,1	13,3	24,3	55,1	107,9	99,1	142,6	929,0

Nell'arco dell'anno solare il periodo più piovoso risulta essere quello autunno-invernale, con i mesi di ottobre, novembre e dicembre più piovosi rispetto ai mesi di gennaio, febbraio e marzo; nei restanti mesi le precipitazioni sono scarse o assenti. Le precipitazioni di massima intensità si registrano soprattutto nel mese di ottobre.



1.6 Inquadramento geologico

Ai fini della comprensione delle cause predisponenti le diverse forme di dissesto dei versanti, si ritiene utile fornire un quadro schematico delle attuali conoscenze geologiche del territorio oggetto di studio. La sua evoluzione strutturale è marcata dalle principali fasi tettoniche che hanno determinato la costruzione della struttura montuosa (Monti Peloritani), la quale presenta morfologie giovanili e lontane da un equilibrio geomorfologico; questo fatto, unitamente alla presenza di formazioni rocciose tettonizzate e ampie plaghe di terreni argillosi affioranti, favorisce lo sviluppo di uno stato di dissesto diffuso sui versanti nella parte settentrionale della catena peloritana. Alla naturale predisposizione dei dissesti si sommano interventi antropici non perfettamente compatibili con l'assetto geomorfologico dei luoghi che contribuiscono ad aumentare la frequenza degli eventi e l'entità dei danni.

1.6.1 Assetto geologico-strutturale

Il territorio comprensivo del bacino idrografico del Torrente Elicona, dell'area territoriale tra i bacini del Torrente Mazzarrà e del Torrente Elicona e dell'area territoriale tra i bacini del Torrente Elicona e del Torrente Timeto, ricade nel settore Nord-orientale dei Monti Peloritani. Geologicamente questo settore rappresenta l'estremo lembo meridionale dell'Arco Calabro-Peloritano, struttura arcuata che raccorda l'Appennino con le Maghrebidi siciliane.

L'Arco Calabro-Peloritano, risulta tettonicamente sovrascorso (AMODIO MORELLI *et al.*, 1976) ed in parte sovrascorso lungo la congiungente Taormina - S. Agata Militello ("Linea di Taormina" di SCANDONE *et al.*, 1974), sui terreni che costituiscono l'ossatura dei Monti Nebrodi, per i quali è ormai comunemente accettata la definizione di Maghrebidi siciliane, a testimonianza di una continuazione dei rilievi del Maghreb (GIUNTA, 1991). La "Linea di Taormina" è stata successivamente reinterpretata (NIGRO, 1994a, 1994b) come una superficie strutturale epidermica, variabile nella sua inclinazione ma riconducibile ad un fronte di sovrascorrimento.

I Monti Peloritani, così come tutto l'Arco Calabro-Peloritano, risultano costituiti da estesi affioramenti di rocce ignee e metamorfiche di età ercinica che non mostrano alcun riscontro nel resto delle Maghrebidi siciliane. In particolare, in questa catena montuosa, è ben rappresentato un complesso edificio tettonico a falde di ricoprimento ("Complesso Calabride" di OGNIBEN, 1960;1969) caratterizzato da diverse unità stratigrafico-strutturali a vergenza meridionale, accavallate sulle unità più interne delle Maghrebidi siciliane (Flysch di Monte Soro).

Le unità tettoniche più profonde di questo edificio affiorano sui versanti meridionale ed occidentale dei Monti Peloritani e sono costituite da falde a basamento semimetamorfico ercinico con lembi di originarie coperture sedimentarie meso-cenozoiche.

La sovrapposizione di queste unità, definita recentemente da LENTINI *et al.* (2000), è rappresentata dal basso verso l'alto da:

- Unità di Capo S. Andrea;
- Unità di Longi-Taormina;
- Unità di S. Marco d'Alunzio.



Nel settore settentrionale dei Monti Peloritani affiorano, invece, le unità tettoniche geometricamente più elevate, rappresentate da falde cristalline erciniche, costituite da terreni di grado metamorfico più elevato e da plutoniti:

- Unità di Mandanici;
- Unità dell'Aspromonte.

Recentemente, in quest'area dei Monti Peloritani, una revisione geologica e petrologica ha contribuito al riconoscimento di una nuova unità tettonica alpina definita "Unità del Mela" (MESSINA *et al.*, 1997), precedentemente ascrivita all'Unità dell'Aspromonte. Essa è costituita da un complesso di rocce di medio grado metamorfico, rappresentato da paragneiss passanti a micascisti con intercalazioni di metabasiti e marmi, mostrandone caratteristiche petrologiche peculiari. L'Unità del Mela affiora lungo una fascia con direzione E-O da Giampieri Marina sulla costa ionica fino a Capo Calavà in quella tirrenica, geometricamente interposta tra la sovrastante Unità dell'Aspromonte e la sottostante Unità di Mandanici; a luoghi affiora in contatto tettonico sulla prima.

In netta discordanza su questo edificio tettonico, a suturare i contatti di sovrascorrimento tra le sottostanti unità, giacciono le successioni del Miocene inf.-medio del Flysch di Capo d'Orlando, conosciuto in letteratura anche come "Formazione di Stilo-Capo d'Orlando" (BONARDI *et al.*, 1980), la cui sedimentazione viene interrotta dalla messa in posto della falda costituita dalle Argille Variegate cretaceo-eoceniche, denominata "Antisicilide" (OGNIBEN, 1960). Esse rappresentano il prodotto di un ricoprimento tettonico caratterizzato da una vergenza opposta rispetto a quella generale, sud-vergente, delle varie Unità Calabridi. In discordanza e al di sopra delle Argille Variegate Antisicilidi si rinvencono le successioni mioceniche (Calcareniti di Floresta e sovrastanti argille marnose con intercalazioni di calcareniti) a testimonianza di una ripresa della sedimentazione flischioide, interrotta durante la messa in posto della falda antisicilide (CARMISCIANO & PUGLISI, 1979; CARMISCIANO *et al.*, 1981).

Al di sopra delle calcareniti, o a volte direttamente sulle argille, giace, più o meno discontinua, una successione sedimentaria post-orogena, depositatasi in seguito alla fase tettonica distensiva tortoniana. La base è rappresentata da una spessa successione di depositi terrigeni in facies di ambiente costiero-deltizio con ripetuti orizzonti conglomeratici, composti da elementi derivanti da tutte le Unità Calabridi, passanti verso l'alto e lateralmente ad un'alternanza arenaceo-argillosa. Verso l'alto seguono in modo discontinuo terreni evaporitici, connessi al progressivo prosciugamento che caratterizzò l'intero Bacino del Mediterraneo durante il Messiniano; nell'area Peloritana sono rappresentati principalmente da calcari e brecce calcaree. Questi sono sormontati trasgressivamente da un deposito pelagico, composto da marne e marne sabbiose in facies di "Trubi" e formatosi all'inizio del Pliocene, durante la fase di risalita del livello del mare che segue la fine della crisi di salinità. Si passa quindi alla sequenza del Pliocene sup.-Pleistocene inf. che fa seguito alla fase tettonica medio-supra pliocenica. I depositi, indicativi di un distinto ciclo sedimentario, consistono prevalentemente in calcareniti organogene, calcari e brecce a coralli, sabbie ed argille, la cui distribuzione areale è stata controllata da una forte tettonica sinsedimentaria.

La successione prosegue con la Formazione delle "Sabbie e Ghiaie di Messina", del Pleistocene medio, che consiste in un deposito fluvio - deltizio dato da sabbie e ghiaie grossolane poligeniche clinostratificate. Si tratta di facies transizionali da marine a continentali, che vanno a colmare depressioni morfologiche persistenti, quali paleovalli e/o canyon sottomarini, ricoprono trasgressivamente tutti i termini sottostanti ed inoltre



vanno a sigillare i principali lineamenti morfotettonici. Poggianti su tutto, infine, affiorano terrazzi marini ed alluvioni attuali e recenti.

Dal punto di vista tettonico, l'edificio stratigrafico-strutturale presenta uno stile di tipo compressivo con sforzi deformativi tangenziali a vergenza principale verso Sud, che ha generato un sistema di pieghe, falde di ricoprimento e sovrascorrimenti con assi strutturali generalmente orientati E-W, includendo strutture trasversali con funzione di "svincolo" cinematico rappresentate da sistemi di faglie trascorrenti caratterizzate da una discreta componente verticale (strike-slip) con orientazione NW-SE. A partire dal Miocene, l'apertura del bacino tirrenico ha determinato la sovraimposizione di una tettonica distensiva manifestatasi attraverso l'attivazione di faglie dirette orientate ENE-WSW (sistema peritirrenico), disposte parallelamente alla linea di costa e che hanno abbassato verso mare le formazioni sedimentarie mioceniche, plioceniche e quaternarie rispetto ai termini del substrato metamorfico.

Dal punto di vista strutturale, l'area Peloritana rappresenta una zona di ampio sollevamento regionale ("Horst Peloritano"), con trend assiale circa NE-SW ed immersione verso NE, delimitata ai suoi margini jonico e tirrenico da zone abbassate da sistemi di faglie normali orientati NE-SW (sistema Messina-Giardini) ed ENE-WSW (sistema peritirrenico), riferibili alla fase essenzialmente distensiva che ha avuto luogo nel Pliocene superiore - Pleistocene inferiore.

Il settore orientale dei Monti Peloritani è limitato verso ovest dalla faglia nota in letteratura come "Tindari-Letojanni" orientata NW-SE con movimenti trascorrenti destri, questa è parte di una zona di taglio destro che separa il settore nord-orientale dell'isola dall'area collisionale nebrodica responsabile dell'avanzamento verso sud-est del settore peloritano (LENTINI *et al.*, 1995; CATALANO *et al.*, 1997). La prosecuzione di questa zona di taglio verso il Tirreno, è stata riconosciuta da linee sismiche a mare (DEL BEN, 1997), che evidenziano una geometria di faglie compatibile con un carattere transtensivo della deformazione ed al quale sono associate le strutture, che controllano l'attuale margine tirrenico.

Sul lato ionico, le faglie del sistema Messina-Fiumefreddo controllano la struttura a Graben dello Stretto di Messina, stretto bacino triangolare che separa il Mar Ionio dal Mar Tirreno, parallelamente alla linea di costa, e abbassano le formazioni sedimentarie mioceniche, plioceniche e quaternarie, rispetto ai termini del substrato metamorfico.

Secondo i dati raccolti sul lato tirrenico le linee tettoniche affioranti a terra non mostrano segni di riattivazioni recenti o sub-attuali, è prevedibile, quindi, che le linee tettoniche responsabili del sollevamento ancora in atto siano poste nelle aree sommerse. Più complesso è il quadro relativo alle faglie normali che controllano la costa ionica dei Peloritani; queste ultime, responsabili di rigetti di notevole entità in epoca recente, mostrano a terra solo a tratti segni di riattivazione recente, mentre gran parte dell'attività pare concentrata anche in questo caso su faglie a mare. L'attività di queste faglie ha garantito tassi di sollevamento comparabili a quello del lato tirrenico (LENTINI *et al.*, 2000). L'importante attività neotettonica di tali lineamenti è testimoniata dalle quote raggiunte dai depositi del Pleistocene Inferiore e soprattutto da quelle dei terrazzi tirreniani dislocati lungo la fascia ionica fino a quota di circa 125 m s.l.m.. L'area mostra dunque un alto tasso di sollevamento in tempi recenti.

La zona dei Peloritani, come quella dei Nebrodi e delle Madonie, è storicamente un'area sismicamente attiva in accordo con le sue caratteristiche geologico-strutturali e mostra un'elevata scuotibilità perché risente della sismicità del Tirreno.



1.6.2 Caratteristiche litologiche

Sulla base dei dati disponibili nella letteratura geologica, la successione delle Unità stratigrafico-strutturali e dei litotipi presenti nell'area esaminata, dal basso verso l'alto risulta così costituita:

Unità di Mandanici (Paleozoico - Eocene)

È costituita prevalentemente da un basamento metamorfico paleozoico, di basso-medio grado, con lembi di un'originaria copertura meso-cenozoica carbonatica (ex Unità Rocca Novara). Il basamento è costituito prevalentemente da filladi con variazione cromatica in relazione al minerale prevalente, grigio-scure se grafitose, argentine se sericitiche, grigio-verdi se cloritiche e plumbee se biotitiche. Queste rocce hanno grana finissima, tessitura scistosa con cristallinità bassa e presentano una foliazione regionale dovuta alle deformazioni erciniche, che ha subito stiramenti, crenulazioni e zone di taglio, legate alle più recenti deformazioni alpine; localmente mostrano struttura porfirica con porfiroblasti di clorite e/o biotite e/o granati e/o cloritoide o rara staurolite, inoltre, sono ricche in lenti e noduli di quarzo ed attraversate da fratture tardive rinsaldate da quarzo e/o calcite. Lateralmente, le filladi passano a metareniti massive a grana fine. Intercalate ai litotipi precedenti sono presenti, in corpi talora di notevole estensione, quarziti, lenti di metabasiti (scisti verdi), porfiroidi e marmi. La copertura sedimentaria è formata da calcari massicci di colore grigio, di età titonica, oltre a calcari marnosi del Cretaceo inferiore e marne siltose in facies di "Scaglia". Il basamento dell'Unità di Mandanici affiora in una ristretta zona, ad Est di Contrada Montata sulle sponde del Torrente Elicona, dove è ricoperta dagli gneiss occhiadini dell'Unità dell'Aspromonte attraverso una superficie di sovrascorrimento.

Unità dell'Aspromonte (Paleozoico)

Si tratta di un basamento polimetamorfico ercinico, costituito da prevalenti paragneiss passanti a micascisti, con intercalati grossi corpi di gneiss occhiadini, gneiss anfibolitici e metagranitoidi, lenti di anfiboliti, marmi a silicati e quarziti. Una fitta rete di filoni acidi di micrograniti, aplo-pegmatitici e felsiti attraversa in discordanza tutto il basamento e le stesse masse plutoniche. I litotipi più frequenti nell'area in studio sono paragneiss biotitici a grana minuta che passano lateralmente a micascisti biotitico-muscovitici, con grana da medio-grossa a minuta, tessitura orientata e scistosa, struttura porfiroblastica per fenoblasti di granato, staurolite, andalusite e cordierite; tali termini si caratterizzano anche per la costante presenza di muscovite. Le masse di gneiss occhiadini e metagranitoidi da secondari diventano talora prevalenti e si presentano fortemente tettonizzati, da cataclastici a milonitici, con stiramento della foliazione regionale, allungamento degli "occhi" di K-feldspato e/o quarzo e/o plagioclasio e con retromorfosi diffusa per cloritizzazione della biotite; a luoghi le deformazioni pervasive originano ricristallizzazione di abbondante mica bianca e colorazione in rosa del feldspato potassico. Lungo le frequenti fasce cataclastiche le rocce sono brecciate e i processi di retrocessione dei minerali ampiamente diffusi; queste zone risultano di conseguenza più facilmente attaccabili dagli agenti esogeni e le più erodibili. Marmi e



fels Ca-silicatici, a grana media, tessitura massiva e saccaroide, disposti in banchi rocciosi di spessore superiore al metro, affiorano ampiamente nella zona del promontorio di Capo Tindari. Si tratta di lenti, di potenza anche ettometrica, interposti nei paragneiss e micascisti. L'Unità affiora estesamente nella porzione centro-settentrionale dell'area esaminata con la prevalenza dei gneiss occhiadini, sia nell'area compresa tra la Contrada Mangiascarpa, il Monte della Castagna e il Monte Quattrofinaita, che nell'area compresa tra il Monte della Volpe, il Monte Saraceno ed il Monte Mustaffi, ma anche a NE di Basicò lungo la valle della Saia Arancia. I termini micascistosi prevalgono nelle zone di Monte Litto e Monte Pecoraio, ma anche nella parte bassa del corso del Torrente Favada.

Flysch di Capo d'Orlando (Aquitaniense - Burdigaliano)

Si tratta di una potente successione a carattere torbiditico costituita da depositi conglomeratici alla base, evolventi verso l'alto e lateralmente a facies arenacee e arenaceo-pelitiche, più raramente a facies pelitiche. La facies conglomeratica generalmente caratterizza i livelli basali di questa unità sedimentaria; si tratta di un deposito grossolano rappresentato da conglomerato poligenico con ciottoli di dimensioni molto variabili; i clasti, costituiti in prevalenza da ciottoli di graniti, gneiss, quarziti, porfidi, filladi e metabasiti, si presentano immersi in una matrice arcossico-litica di colore grigio-giallastra o grigio-verdastro. La facies arenacea, grigio-verdastro al taglio fresco e grigio-giallastra se alterata, è costituita da arkose a composizione quarzoso-feldspatico-micacea, organizzata in strati con spessori decimetrici che possono passare a banchi metrici; tale facies si presenta spesso come un'alternanza di strati arenacei e strati millimetrici o decimetrici a composizione argilloso-marnosa. La facies pelitica, invece, si presenta come un'alternanza di strati sottili di argille siltose grigie o nerastre ed arenarie fini e produce rilievi a morfologia blanda. Questa formazione, conosciuta in letteratura anche come "Formazione di Stilo-Capo d'Orlando" (BONARDI *et al.*, 1980), poggia in trasgressione al tetto dell'Unità dell'Aspromonte e delle altre unità cristalline dei Monti Peloritani, suturandone i relativi contatti tettonici. In particolare la porzione conglomeratica affiora con maggiori spessori lungo il corso del Torrente Elicona a Nord-Ovest dell'abitato di Montalbano Elicona e ad Est di Monte Quattrofinaita. La facies arenacea è affiorante estesamente in tutte le parti del distretto in esame, dislocata tettonicamente in vari lembi.

Unità delle Argille Scagliose Antisicilidi (Cretaceo superiore)

Questa unità ricopre tettonicamente i depositi tardorogeni rappresentati dal Flysch di Capo d'Orlando ed è ricoperta in discordanza dalle Calcareni di Floresta. La denominazione "Antisicilide" deriva da analogie stratigrafiche che questa successione, prevalentemente argillosa, mostra con le Argille Variegate Sicilidi, dalle quali però differisce per posizione geotettonica. Le Argille Scagliose Antisicilidi hanno l'aspetto di argille policrome a tessitura scagliosa, sovente in giacitura caotica, cui si intercalano argilloscisti bituminosi alternati a radiolariti variegata, e straterelli argilloso-arenacei ed inglobanti quarzareniti giallastre identiche a quelle del Flysch Numidico. Le Argille Scagliose affiorano estesamente tra gli abitati di Furnari e Campogrande, in lembi di



minore estensione presso Basicò, presso le contrade Isola e Mangiascarpa, a Sud-Est di Monte della Castagna, presso Contrada Casale e Monte Mustaffi, presso le contrade Pellizzaro e Scaletta, presso l'abitato di Montalbano Elicona e Monte Seggio, presso i rilievi di Monte delle Cerase, Monte Castellazzo, Monte Poverello e Monte Taffuri, in vari lembi tra le frazioni S. Maria, S. Stefano e Braidì, presso la Contrada Iuculano e Monte della Volpe, nella Contrada Scala ed a Sud di Mongiove. In particolare a Nord della frazione Braidì, a Nord ed a Est di Monte Burello all'interno delle argilliti sono riconosciuti lembi isolati di blocchi quarzarenitici giallastri del Flysch Numidico.

Calcareniti di Floresta (Burdigaliano superiore - Langhiano)

Questa formazione poggia in discordanza sulle Argille Scagliose antisicilidi, talora anche sul Flysch di Capo d'Orlando. Si tratta di arenarie arkosiche bianco grigiastre, fossilifere ed a cemento carbonatico, per molti versi analoghe alle areniti del Flysch di Capo d'Orlando. Ciò indica una medesima provenienza per entrambe le formazioni dai terreni strutturalmente più elevati della paleocatena a falde e pieghe, che ha dato origine all'attuale massiccio cristallino calabro-peloritano, infatti le Calcareniti di Floresta rappresentano la ripresa della sedimentazione detritica dopo la messa in posto delle Argille Scagliose Antisicilidi. Gli affioramenti più importanti si ritrovano presso le contrade Campogrande, Frassani e Paraffino, a Basicò, ad Est di Monte Mustaffi, presso la Contrada Casale, tra Contrada Pellizzaro e Monte Burello, a Monte del Piano, nell'abitato di Montalbano Elicona ed a Monte Seggio, a Monte delle Cerase, Monte Castellazzo, Monte Polverello e Monte Taffuri, oltre che presso gli abitati di S. Maria e Braidì.

Argille grigie (Langhiano superiore – Serravalliano inferiore)

I litotipi calcarenitici delle Calcareniti di Floresta passano verso l'alto ed in continuità di sedimentazione ad argille marnoso-siltose di colore grigio-bruno con sottili livelli di arenarie a grana fine. Essi affiorano al di sopra delle calcareniti presso le contrade Frassani e Campogrande, presso Monte Mustaffi, Contrada Pellizzaro, Monte Burello e presso la frazione S. Maria.

Depositi terrigeni (Serravalliano medio – Messiniano inferiore)

I depositi terrigeni del Serravalliano inferiore – Messiniano inferiore poggiano su blocchi residui di "Calcareniti di Floresta" o direttamente sulle Argille Scagliose Antisicilidi. Si tratta di una sequenza tipica di ambienti fluvio-deltizi, legati alla tettonica distensiva che ha interessato i versanti tirrenico e ionico dei Monti Peloritani. Nella successione sono individuabili tre principali litofacies caratterizzate dalla prevalenza di termini litologici diversi:

- **Facies pelitico-sabbiosa**, caratterizzata da argille siltose e marne argillose grigie con intercalati livelli di arenarie fini; essa si ritrova anche intercalata nella parte alta della successione.



- **Facies conglomeratica**, è data da conglomerati poligenici con clasti eterometrici, ben arrotondati e spesso appiattiti, immersi in una matrice sabbioso-limosa di colore bruno.
- **Facies arenaceo-pelitica**, è costituita da un'alternanza di arenarie medio-grossolane, variamente diagenizzate ed in strati o banchi di spessore medio di 2 metri e strati di silt argillosi o argille marnose con spessore di 20 cm. Il contenuto fossilifero fa riferire questa facies al Serravalliano medio – Tortonianiano inferiore. Essa affiora nella parte estrema orientale del bacino del Torrente Elicona, nella Contrada Iuculano, e costituisce la base del rilievo su cui sorge il centro abitato di Furnari, dove assume una potenza di circa 100 metri, fino alla Contrada Marulli. Con continuità affiora in Contrada Arancia e presso il Casino di Falcone, dove costituisce i versanti laterali del tratto vallivo della Saia Arancia, ma anche a Sud dell'abitato di Basicò.

Calcareniti e sabbie gialle organogene (Pliocene superiore – Pleistocene medio)

Si tratta di una sequenza trasgressiva con passaggio verticale da calcareniti, a stratificazione incrociata o piano parallela, e subordinatamente sabbie organogene, di color giallo ocra, verso orizzonti argillosi. Questo complesso, originatosi ad opera del mare quaternario, presenta uno spessore medio di circa 50 m nei rilievi basso-collinari prospicienti alla pianura costiera. Nell'area in esame le calcareniti e le sabbie costituiscono la parte alta del rilievo su cui sorge l'abitato di Furnari fino a Terme Vigliatore e del rilievo a Sud del Casino di Falcone; in queste due località sono in discordanza sui depositi terrigeni del Serravalliano medio – Messiniano inferiore. In Contrada Isola del comune di Oliveri la formazione poggia direttamente sulle Argille Scagliose antisicilidi.

Sabbie e Ghiaie di Messina (Pleistocene medio)

Questa formazione è costituita da sedimenti conglomeratico-sabbiosi poggianti in discordanza sui depositi plio-pleistocenici e sui diversi termini del substrato più antico. Generalmente si presentano come ghiaie e sabbie grigio-giallastre o rossastre, scarsamente cementate e fortemente clinostratificate; i ciottoli sono generalmente arrotondati ed in prevalenza cristallini. Questo deposito clastico è stato interpretato come il prodotto di antichi apparati fluvio-deltizi alimentati dalla dorsale peloritana, sviluppatasi durante le fasi di surrezione dell'area. La formazione, variamente interessata dalla tettonica e poggiante sui depositi Plio-Pleistocenici, affiora in lembi isolati e di ridotte dimensioni nell'area a Nord di Furnari.

Terrazzi fluviali e marini (Pleistocene medio-superiore)

Sono costituiti da sabbie giallo ocra talora ghiaiose, da limi e da ghiaie, con elementi litoidi, più o meno arrotondati e delle dimensioni variabili dal ciottolo al masso, immersi in una matrice sabbioso-limosa di colore giallo ocra. I clasti sono per le più cristallini, mentre la stratificazione è poco evidente e lo spessore in genere è di 7-8



metri. Talora l'originario livello marino è rappresentato da semplici spianate di abrasione, ma il deposito più importante è affiorante nella Contrada Isola ad una quota di circa 100 metri s.l.m.. Diversi ordini di terrazzi fluviali sono evidenti nell'area esaminata in discordanza sui terreni che costituiscono i rilievi collinari della zona più a settentrione.

Alluvioni recenti e piane litorali (Olocene)

Si tratta di depositi sabbioso-limosi e ghiaiosi presenti ai margini delle aste fluviali, dove vengono a costituire aree di probabile esondazione, e lungo la pianura alluvionale prospiciente la costa tirrenica, dove raggiungono spessori anche superiori ai 60 metri. Su di esse si sviluppano spesso intense coltivazioni e la loro protezione viene assicurata da opere di arginatura. Nei tratti terminali delle valli questi depositi si collegano direttamente a quelli presenti lungo la pianura costiera immediatamente alle spalle dei litorali.

Alluvioni attuali e spiagge (Olocene)

Il letto fluviale nel quale scorrono le acque del Torrente Elicona e dei torrenti più importanti dell'area è costituito da ghiaie e sabbie più o meno limose, disposte in orizzonti ad andamento lentiforme, la cui composizione rispecchia quella delle rocce metamorfiche e sedimentarie che predominano nel bacino sotteso. Si tratta di depositi attuali, che colmano le valli del tratto mediano e gli alvei dei tratti terminali dei torrenti, dove raggiungono spessori di svariate decine di metri e, per alcuni tratti, anche le valli profonde nelle zone montane. Lungo la costa si distribuiscono i depositi litorali, costituiti da sabbie e da ghiaie ad elementi eterometrici, da appiattiti ad arrotondati. L'ampiezza delle spiagge varia da luogo a luogo, e può subire modificazioni nell'arco di una sola stagione; in particolare l'arenile prospiciente il rilievo di Capo Tindari subisce continue variazioni di forma e dimensioni, in relazione all'andamento delle correnti, alla frequenza ed intensità dei fenomeni temporaleschi più prossimi a questo tratto di costa, ma soprattutto all'apporto solido delle acque fluviali che scaricano a mare.

Detrito di falda (Attuale)

Si tratta di accumuli detritici presenti alla base dei rilievi metamorfici e sedimentari presenti nell'area. Sono costituiti da frammenti e blocchi lapidei a spigoli vivi di natura prevalentemente metamorfici misti a arenarie, sabbie e sabbie limose; tali depositi presentano una granulometria eterogenea ed un grado di cementazione anch'esso molto variabile, tale da conferire al deposito caratteristiche comprese tra quelle di roccia sciolta a quelle di un deposito consistente e ben cementato.



1.7 Geomorfologia

L'analisi dell'acclività dei versanti e della morfologia del rilievo in funzione della litologia e del reticolato idrografico permette di effettuare una prima valutazione delle condizioni evolutive del bacino, fornendo un quadro generale dei fenomeni di erosione e di dissesto idrogeologico.

1.7.1 Assetto geomorfologico dei versanti

Il territorio incluso nel bacino idrografico del Torrente Elicona e nelle adiacenti aree, delimitate dal bacino del Torrente Mazzarrà ad Est e da quello del Torrente Timeto ad Ovest, è contraddistinto dalla presenza di formazioni geologiche che presentano caratteristiche litotecniche strettamente correlate alla loro composizione chimica e mineralogica, alla loro origine, alla diagenesi o al metamorfismo ed alla evoluzione tettonica che hanno subito insieme a tutta la porzione Nord-orientale della Sicilia. Queste caratteristiche, assieme all'azione morfogenetica degli agenti atmosferici e delle acque superficiali in genere, hanno contribuito in varia misura alla diversificazione delle forme di paesaggio riconosciute nel territorio in esame.

Nel complesso, la situazione morfologica presenta uno stadio di evoluzione giovanile, ricadendo in un'area fortemente tettonizzata, come testimoniano particolari elementi morfologici quali: allineamenti di selle, creste a sviluppo rettilineo, contropendenze sui versanti, gomiti nei corsi d'acqua.

Si distinguono le zone pianeggianti e sub-pianeggianti della fascia alluvionale prospiciente la costa tirrenica nei tratti tra Terme Vigliatore e Falcone, ad Ovest di Capo Tindari e tra Mongiove di Patti e Patti; queste zone assumono pendenze quasi nulle e immergenti verso Nord, sono poco incise ed intensamente urbanizzate e/o coltivate. Tale pianura alluvionale si è formata in seguito agli apporti solidi trasportati, durante il Pleistocene, sia dagli impluvi principali che dai torrenti minori; difatti, i sedimenti trasportati si sono depositati allo sbocco delle aste vallive e sono stati in parte distribuiti dal moto ondoso e dalle correnti marine a formare la parte di pianura alluvionale più prossima alla costa e, in parte, si sono progressivamente accumulati nei conoidi di deiezione, coalescenti e variamente inclinati, che raccordano la pianura con i rilievi collinari a meridione.

Le zone basso-collinari a settentrione sono caratterizzate da versanti mediamente acclivi ed aree sub-pianeggianti, in ragione dell'esistenza di un substrato litologico mesozoico a prevalente natura argillosa e subordinatamente da rocce sedimentarie sabbioso-limose, calcarenitiche o sabbioso-ghiaiose, parzialmente cementate ed ascrivibili al ciclo sedimentario Plio-Quaternario.

Il paesaggio assume in queste zone forme sub-arrotondate o blandamente ondulate, limitate da versanti a modesta acclività e solo localmente accidentate, che raccordano le piane alluvionali di fondovalle ed i depositi fluvio-marini della pianura costiera ai collinari dell'entroterra, caratterizzato da formazioni sedimentarie fliscioidee e da rocce metamorfiche di alto grado.

Nella zona di Capo Tindari i rilievi rocciosi raggiungono direttamente il Mare Tirreno a costituire i promontori a picco sul mare ad Est di Mongiove ed a Nord di Tindari.

Nelle porzioni centrali e meridionali dell'area predominano forme articolate, versanti piuttosto acclivi ed incisi da una serie di valloni ramificati e, localmente, sono presenti



anche balze di terreni e pareti sub-verticali. I rilievi alto-collinari sono soggetti, infatti, ad un intensa degradazione chimico-fisica sia ad opera degli agenti esogeni che a causa dell'alterabilità intrinseca delle rocce metamorfiche di alto grado e delle rocce flyschoidi terziarie; queste costituiscono il substrato litologico predominante, si trovano in condizioni ambientali notevolmente diverse dal loro stato originario ed hanno subito uno stato di tettonizzazione spinto. Le conseguenze delle vicissitudini tettoniche e delle azioni disagregatrici ed alteratrici, esercitate dagli agenti esogeni, sono l'ampia e profonda fratturazione delle rocce di substrato e la formazione lungo i versanti di una fascia detritica, eluviale e/o colluviale, di spessore non uniforme.

Le porzioni montuose del bacino del Torrente Elicona sono caratterizzate da morfologie meno acclivi e maggiormente arrotondate dove predominano terreni di natura argillosa. Tali litologie, essendo facilmente erodibili e dunque modellabili ad opera degli agenti esogeni, conferiscono al paesaggio una morfologia più blanda con versanti da poco a mediamente acclivi e solcati da una serie di impluvi e valloni ramificati, più o meno incisi. In queste zone subpianeggianti spiccano i rilievi lapidei a composizione calcarenitica, con versanti talora ripidi e scoscesi.

1.7.2 Dinamica dei versanti

Al fine di rappresentare l'azione della dinamica dei versanti, intesa come complesso di tutti quei fenomeni fisici e naturali che, interagendo tra loro, esplicano un ruolo fondamentale nella continua opera di trasformazione del paesaggio, possono prendersi in considerazione i principali tipi di modellamento alla cui azione è imputabile il paesaggio attuale.

In corrispondenza delle aree di affioramento delle rocce litoidi (scisti, marmi, areniti e conglomerati) prevalgono le azioni erosive delle acque incanalate, con la formazione di valli incise e con profili trasversali a "V", versanti scoscesi e dorsali rocciose ben definite.

Lungo i pendii costituiti da tipi litologici a componente prevalentemente argillosa, oltre all'azione delle acque incanalate assume significativa importanza l'azione delle acque diffuse, che operano l'asportazione delle porzioni più superficiali alterate e degradate; quest'ultimo processo è particolarmente evidente dove la copertura vegetale risulta assente o degradata.

I versanti prevalentemente argillosi si caratterizzano per la frequenza di zone soggette a lenti movimenti gravitativi del suolo e del primo substrato. Si tratta di fenomeni di solifluzione e di reptazione (creep) che coinvolgono aree ad estensione più o meno grande e che si manifestano con decortizzazioni, locali rigonfiamenti e depressioni del terreno, inclinazione di tralicci di elettrodotti, curvatura dei tronchi di alberi. Questi movimenti subiscono delle accelerazioni in concomitanza di imbibizione di acqua da parte delle porzioni superficiali alterate del terreno, sia per infiltrazione dell'acqua durante gli eventi piovosi più intensi e prolungati, che in corrispondenza di emergenze sorgentizie.

Agli agenti morfogenetici naturali si sommano le modificazioni operate dalle attività antropiche che interferiscono con l'evoluzione del territorio, quali sbancamenti per costruzioni di manufatti, aree di cava di materiali litoidi, assenza di regimentazioni



idrauliche superficiali, costruzione di infrastrutture prive di idonee opere di salvaguardia delle condizioni di stabilità, incendi della copertura vegetale, ecc..

Gli aspetti relativi alla franosità ed all'erosione del territorio sono approfonditi nel successivo capitolo, dove vengono esposte le condizioni generali dell'area esaminata e dei singoli territori comunali che vi ricadono.

1.8 Cenni di idrogeologia

La permeabilità è tra le proprietà dei terreni affioranti e del sottosuolo che maggiormente influenza il comportamento delle risorse idriche sotterranee, ma nel distretto idrografico considerato le condizioni geologico-strutturali assumono una notevole influenza sulla circolazione idrica sotterranea.

Sulla base delle caratteristiche granulometriche, tessiturali, di addensamento, del tipo e grado di fratturazione e sua distribuzione spaziale, ecc. si è proceduto alla valutazione del tipo e grado di permeabilità relativa dei terreni affioranti nel territorio in esame.

I termini prevalentemente metamorfici delle unità tettoniche peloritane costituiscono un complesso impermeabile, dove la roccia risulta integra, con una circolazione idrica sotterranea discontinua e limitata alle fasce tettonicamente disturbate ed agli affioramenti di marmi fratturati con una permeabilità medio-bassa per fratturazione. Laddove le coperture detritiche e le porzioni superficiali alterate assumono uno spessore ed una permeabilità media per porosità, si instaurano delle falde acquifere di modesta entità, che talora danno luogo ad emergenze sorgentizie effimere e con regime strettamente correlabile al regime pluviometrico locale.

Le condizioni geologico-strutturali dell'area sono tali che, nelle zone collinari, alle formazioni metamorfiche sono direttamente sovrapposte le alternanze arenaceo-pelitiche del Flysch di Capo d'Orlando. Questo complesso sedimentario si caratterizza per una permeabilità secondaria medio-elevata per fessurazioni lungo i livelli o i banchi arenacei fratturati e, praticamente, nulla lungo gli orizzonti integri ed i livelli argilloso-marnosi; si determinano in questo modo delle falde acquifere di modesta estensione e potenza, spesso confinate a causa di contatti tettonici e la sovrapposizione della formazione delle Argille Scagliose, praticamente impermeabile.

I terreni argillosi, prevalenti nella fascia montuosa, sono caratterizzati da una permeabilità molto bassa e limitata alle porzioni più superficiali, dove sono localizzate emergenze sorgentizie effimere e di limitata portata. Su tali rocce poggiano però placche calcarenitiche con discreta permeabilità per porosità secondaria, che sono sede di acquiferi di potenza anche notevole con sorgenti localizzate lungo il contatto con le sottostanti argille.

Nella fascia basso-collinare del territorio esaminato, i depositi arenaceo-sabbioso-conglomeratici postorogeni poggiano direttamente sulle Argille Scagliose e posseggono una discreta permeabilità per porosità primaria e secondaria a costituire degli acquiferi di buona potenzialità, continuità e con deflusso prevalente verso la fascia costiera a settentrione.

I depositi alluvionali presenti lungo le fasce costiere comprese tra Terme Vigliatore e Capo Tindari e tra Mongiove e Patti rappresentano una naturale prosecuzione di quelli che formano il fondovalle dei principali corsi d'acqua, sfocianti in questo tratto della



costa tirrenica, e si caratterizzano per una permeabilità per porosità elevata. Si viene a determinare lungo tutta la fascia costiera un acquifero alluvionale di notevole spessore e potenzialità, che risulta alimentato sia dai deflussi idrici superficiali, sia dai deflussi sotterranei delle falde collinari e soprattutto dalle acque di subalveo dei corsi d'acqua principali. I depositi alluvionali costituiscono un unico sistema idrologico a tetto freatico, che defluisce verso Nord ed è sostenuto dai terreni a bassa permeabilità del substrato, che assumono quindi il significato pratico di impermeabile relativo.

Il livello freatico della falda subisce delle variazioni correlabili al regime pluviometrico dell'area, con valori massimi nel periodo autunno-inverno e valori minimi alla fine del periodo estivo, consentendo comunque delle portate di emungimento cospicue.

Lungo i depositi di fondovalle, la falda idrica si caratterizza per una potenzialità strettamente dipendente dallo spessore e dall'ampiezza che tali depositi assumono lungo le valli, oltre che per un rapido deflusso delle acque di subalveo verso valle, legata all'elevata permeabilità di questi depositi alluvionali. Infatti sia il letto del tratto terminale del Torrente Elicona che quello della Saia Arancia presentano una sezione superiore ai 100 metri, con uno spessore dei depositi lungo le aste torrentizie di 10-15 metri nei tratti vallivi e di 40-60 nei tratti terminali.

All'interno dell'area in esame le manifestazioni sorgentizie sono per lo più di scarsa entità e presentano notevoli variazioni di portata nelle diverse stagioni. Solo alcune sorgenti hanno complessivamente una portata superiore ai 100 l/s, ma negli ultimi anni hanno mostrato una progressiva riduzione delle portate.



Capitolo 2

ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO

2.1 Metodologia operativa

Per l'individuazione delle aree a rischio geomorfologico nel territorio in oggetto ci si è avvalsi di dati ed informazioni provenienti dalla consultazione di varie fonti.

Lo studio si è articolato in diverse fasi, schematicamente:

- Raccolta
- Analisi
- Definizione dei livelli di pericolosità e rischio.

L'esame delle informazioni contenute nelle diverse fonti consultate ha evidenziato lacune e notevole disomogeneità dei dati, legata soprattutto alla diversità delle metodologie utilizzate e delle finalità cui rispondono. Ciò ha comportato la necessità di procedere ad una verifica ed omogeneizzazione dei dati, attraverso operazioni diverse (incrocio dati di diversa provenienza, confronto con i responsabili tecnici di tutte le amministrazioni comunali ed interpretazione foto-geomorfologica).

L'interpretazione di foto aeree è stata di ausilio nella verifica, in aree poco urbanizzate, delle situazioni di non coincidenza delle perimetrazioni acquisite da fonti diverse, per la perimetrazione dei dissesti segnalati ma non cartografati, nonché per la omogeneizzazione dei dati e, soprattutto, per l'integrazione degli stessi relativamente alle aree esterne ai centri abitati dove i fenomeni di dissesto sono raramente segnalati.

A tale scopo sono state utilizzate foto aeree dei "voli" 1986 a colori e 1997 in b/n, e le ortofoto digitali del volo 1998-99.



Le analisi sono state condotte secondo un ordine di priorità che ha visto attenzionare prima i centri abitati, le principali vie di accesso e le infrastrutture più importanti ricadenti nel bacino in esame e, successivamente, le rimanenti aree dei territori comunali compresi nell'area considerata.

Una volta acquisiti i dati, è stato definito l'inventario delle aree in frana, attraverso la compilazione delle schede di censimento, e la loro perimetrazione su supporto informatico ha portato alla redazione della "Carta dei Dissesti" a scala 1:10.000.

Nella fase successiva, sulla base delle direttive dell'A.R.T.A. in materia di metodologia operativa per l'individuazione dei livelli di rischio, si è proceduto alla definizione dei livelli di pericolosità e di rischio ed alla redazione della relativa carta tematica, in scala 1:10.000, denominata "Carta della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico".

Successivamente è stato realizzato un inventario dei dissesti censiti su schede in formato Access, in cui per ogni dissesto è stata segnalata l'estensione, la tipologia, lo stato di attività, la litologia dei terreni interessati, la pericolosità, gli elementi a rischio coinvolti ed il conseguente grado di rischio.

Particolare attenzione è stata rivolta ai centri urbani e alle zone con presenza di infrastrutture interessate da livelli di rischio molto elevato (R4) ed elevato (R3) su cui si è proceduto alla stesura di un programma di interventi.

Per quanto riguarda le modalità di valutazione della pericolosità da frana e la determinazione dei conseguenti livelli di rischio, si rimanda per una più completa ed esaustiva descrizione alla Relazione Generale del P.A.I..

2.2 Stato delle conoscenze

Per la definizione del quadro conoscitivo relativo ai fenomeni di dissesto presenti nel bacino del Torrente Elicona, nell'area territoriale compresa tra i bacini del Torrente Mazzarrà e del Torrente Elicona e nell'area territoriale compresa tra i bacini del Torrente Elicona e del Torrente Timeto, sono stati consultati i dati riportati da numerose fonti, schematicamente riferite di seguito:

- Schede del censimento frane relative al Progetto "*Aree Vulnerate Italiane*" eseguito dal GNDICI-CNR per conto della Dipartimento della Protezione Civile (AVI);
- Schede del censimento frane "*Studio Centri Abitati Instabili*" (SCAI);
- Verbali di sopralluogo effettuati da esperti del G.N.D.C.I. - C.N.R., in occasione di rilevanti fenomeni di dissesto (GNDICI-CNR);
- Ordinanze di protezione civile per dissesti franosi (OPC);
- Studi geologici a supporto dei Piani Regolatori Generali dei comuni (PRG, PP);
- Studi in possesso della Pubblica Amministrazione: studi pianificatori e/o programmatici a scala provinciale, di bacino e comunale (*Studio del dissesto idrogeologico della Provincia di Messina*, redatto dalla Provincia Regionale di Messina nel 1998); progetti di interventi; studi geologici e geomorfologici a supporto di proposte di modifica del Piano Straordinario non ancora decretati (STUDI PRECEDENTI);
- Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico approvato con D.A n. 298/41 del 04/07/2000 (PS 2000);



- Aggiornamenti al Piano Straordinario: aggiornamento generale approvato con D.A. n° 543/S9 del 22/07/2002, successivi decreti di aggiornamento riguardanti singoli comuni (**REV PS 2000**);
- Segnalazioni da parte degli Enti Locali agli Organi Regionali e Nazionali (Protezione Civile, Assessorato Regionale Territorio e Ambiente, Uffici del Genio Civile) di avvenuti fenomeni di dissesto (**SEGN. COMUNI**);
- Segnalazioni prodotte dagli uffici tecnici comunali, in adempimento alla circolare A.R.T.A. 01/03 (**SEGN. COMUNI**);
- Segnalazioni pervenute agli uffici regionali e provinciali della Protezione Civile;
- Schede sui fenomeni franosi compilate dalla Protezione Civile (Piani di Emergenza);
- Foto aeree realizzate per la Regione Siciliana, volo 1986 a colori e 1997 in b/n (**FOTO AEREE**);
- Ortofoto in formato digitale, in scala 1:10.000, realizzate per la Regione Siciliana (Progetto IT 2000), volo 1998-99 (**ORTOFOTO**);
- Sopralluoghi effettuati dal personale tecnico in servizio presso l'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente – U.O.4 “Piano per l'Assetto Idrogeologico” (P.A.I.) (**SOPR. PAI**);
- Schede del censimento frane del Progetto “*Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia*” (I.F.F.I.);
- Dati messi a disposizione dal Genio Civile di Messina relativi a interventi di salvaguardia;
- Dati bibliografici di natura scientifica o tecnica provenienti da studi e pubblicazioni di vari Autori (**STUDI PRECEDENTI**).

Di seguito si riportano, in forma tabellare riassuntiva, le fonti consultate per l'acquisizione delle informazioni disponibili sui fenomeni di dissesto pregressi e per la perimetrazione dei dissesti relativamente ai singoli comuni ricadenti all'interno dell'area in esame.

Tabella 2.1 - Tabella riassuntiva dei dati utilizzati per singolo Comune.

COMUNI	PRG PP	AVI	SCAI	GNDICI CNR	OPC	SEGN. COMUNI	STUDI PRECEDENTI	PS 2000	REV. PS 2000	FOTO AEREE, ORTOFOTO	SOPR. PAI
Basicò						X		X		X	
Falcone	X							X	X	X	
Furnari	X					X		X		X	X
Montalbano Elicona		X				X	X	X		X	X
Oliveri	X				X	X		X		X	
Patti	X							X	X	X	X
Raccuja	X	X				X	X	X		X	
S. Piero Patti	X	X		X		X	X	X		X	
Terme Vigliatore										X	
Tripi					X	X		X	X	X	



2.3 Frane storiche

Sono state consultate numerose fonti bibliografiche, allo scopo di acquisire notizie sugli eventi franosi accaduti in passato nel bacino idrografico del Torrente Elicona, nell'area territoriale tra i bacini del T. Mazzarrà e del T. Elicona e nell'area territoriale tra i bacini del T. Elicona e del T. Timeto. Da quest'analisi è emerso che i comuni ricadenti nel territorio considerato sono stati colpiti in passato da dissesti di un certo rilievo.

In particolare, l'archivio AVI (Aree Vulnerate Italiane) fa riferimento a quanto già riportato da CRINÒ S. (1921) nella pubblicazione *“Distribuzione geografica delle frane in Sicilia”*, in cui si riferisce di un evento franoso avvenuto nell'inverno del 1874, che ha causato la distruzione degli edifici civili del Quartiere Serro – Contrada Sulla nella porzione sud-orientale del centro abitato di Montalbano Elicona e gravi danni alle vie di comunicazione, oltre ad altri eventi franosi avvenuti negli inverni del 1875 e del 1890. La stessa fonte riporta di eventi avvenuti sia nella seconda metà del XIX secolo che nel primo ventennio e nell'ultimo quarantennio del 1900 nei territori comunali di Patti, Raccuia, S. Piero Patti e Tripi, in porzioni di territorio esterni all'area presa in esame.

In seguito all'evento del 1874 ed alle successive riattivazioni l'abitato di Montalbano Elicona, nell'ambito dei 118 centri abitati instabili della Sicilia, è stato oggetto di provvedimenti legislativi (D.R. 07/12/1919 n° 2406) che ne ha disposto il consolidamento, a tutt'oggi eseguito solo in parte.

2.4 Stato del dissesto

Nel presente paragrafo si riporta una sintesi dello studio condotto sullo stato del dissesto. I risultati sono stati suddivisi in sottoparagrafi riguardanti rispettivamente i dati relativi all'intero territorio studiato e, più in particolare, al bacino del Torrente Elicona, all'area territoriale tra i bacini del T. Mazzarrà e del T. Elicona, all'area territoriale tra i bacini del T. Elicona e del T. Timeto ed ai territori comunali considerati singolarmente.

I dati relativi allo stato di dissesto, al fine di una più immediata visualizzazione, sono sintetizzati in tabelle, in cui vengono rappresentati il numero e l'estensione areale dei dissesti, distinti per tipologia e stato di attività. Relativamente al bacino del Torrente Elicona ed alle aree territoriali adiacenti si esprimono in forma grafica le relative distribuzioni percentuali in funzione della tipologia e stato di attività.

Di seguito si riportano delle note sintetiche in cui vengono brevemente descritti i principali dissesti per comune.

La perimetrazione dei dissesti individuati è rappresentata su base cartografica della Carta Tecnica Regionale nella “Carta dei Dissesti” a scala 1:10.000, in essa sono riportate le frane distinte per tipologia e stato di attività, numerate e classificate singolarmente per comune di pertinenza in base alla metodologia di riferimento illustrata nella Relazione Generale del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.



Ogni dissesto è identificato da un codice alfanumerico caratterizzato da tre campi:

- il primo campo rappresenta un numero identificativo del Bacino Idrografico e/o dell'Area Territoriale compresa tra bacini, seguito dalla lettera **I** se identifica il bacino idrografico s.s. e dalla lettera **A** se identifica l'area territoriale intermedia;
- il secondo campo comprende un numero e a seguire due lettere, rispettivamente identificativi della Provincia e del Comune nel cui territorio ricade il dissesto;
- il terzo campo è identificativo del singolo dissesto e riporta la numerazione progressiva nell'ambito di ogni territorio comunale; qualora all'interno del dissesto si individuano parti di esso con caratteristiche diverse, ad esempio settori attivi e settori consolidati per effetto di interventi strutturali, il numero identificativo del dissesto sarà accompagnato da una lettera (es. **001a**, **001b**).

Esempio:

011	I	5	MB	001 a
Rif. Bacino Idrografico	Rif. bacino idrografico s.s. e/o area territoriale intermedia	Rif. Provincia	Codice Comune	N. Dissesto

2.4.1 Analisi dell'intero distretto idrografico

Nel territorio esaminato sono stati censiti complessivamente 248 dissesti per i quali di seguito si riporta, in forma sintetica tabellare e grafica, la suddivisione degli stessi e delle relative aree in base alla tipologia e allo stato di attività (Tabella 2.2).

Per quanto riguarda le tipologie di dissesto riscontrate all'interno del territorio in esame si è osservato che:

- I fenomeni di **crollo** più importanti sono quelli lungo le pareti rocciose sub-verticali di Capo Tindari e di Mongiove, dove elementi lapidei di dimensioni superiori al metro cubo di natura micascistosa e soprattutto marmorea minacciano gli arenili sottostanti ed i sentieri naturalistici che li attraversano oppure possono finire direttamente in mare. Altre aree soggette a crollo sono localizzate lungo i versanti rocciosi delle porzioni montane e lungo le scarpate adiacenti a tracciati stradali, dove creano condizioni di pericolo per la circolazione. Degni di nota sono i crolli presso il centro abitato di Montalbano Elicona dove il progressivo retrocedere del fronte di distacco delle bancate calcarenitiche alla periferia orientale del centro storico può coinvolgere le strutture abitative ed architettoniche.
- I **colamenti rapidi** di detrito e dei terreni argillosi sono ridotte in numero ed estensione e sono legate all'erosione fluviale.
- I fenomeni riconducibili a **scorrimento** sono frane poco profonde e che si sviluppano soprattutto nell'ambito delle coperture eluvio-colluviali, ovvero del substrato roccioso più alterato e/o decompresso, costituito da micascisti, sedimenti terrigeni fliscioidei ed argille.
- In molti casi i movimenti franosi osservati sono caratterizzati da uno stile **complesso** ovvero composito, con la prevalenza di combinazioni dei diversi



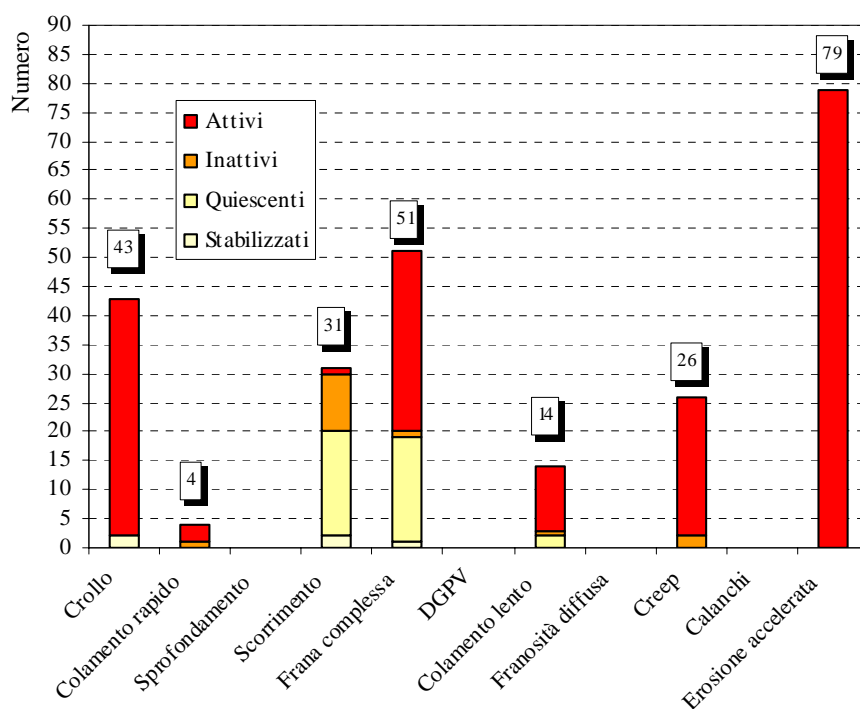
singoli fenomeni di scorrimento e colamento. Spesso i fenomeni si manifestano con colamenti dei termini ad elevata componente argillosa e poi coinvolgono nelle zone di testa anche termini litologici fratturati. Queste ultime situazioni si manifestano come fenomeni di espansione laterale dei blocchi calcarenitici disarticolati a causa della fluidificazione dei sottostanti termini argillosi e spesso determinano condizioni di pericolo per abitazioni e strutture viarie che sono state realizzate sui termini arenitici.

- Frequenti sono i fenomeni di **colamento lento** delle porzioni superficiali alterate e degradate dei litotipi argillosi, che si verificano in ampie aree denudate e soggette anche ad erosione superficiale. Questo fenomeno si manifesta spesso come processo conseguenziale a fenomeni di soliflussione e di creep lungo versanti argillosi a debole pendenza.
- Sono state cartografate come **aree a franosità diffusa** quelle aree, anche di notevole estensione areale, nelle quali si sono rilevate concentrazioni di movimenti diffusi superficiali, non cartografabili singolarmente, che tuttavia assumono rilevanza nell'ambito dell'evoluzione complessiva del versante. In tali "aree in frana" i singoli movimenti risultano sostanzialmente esauriti allorché vengono meno le condizioni di saturazione anomale del suolo che si realizza in occasione di eventi pluviometrici particolarmente intensi.
- Vaste aree del territorio esaminato sono soggette a fenomeni di soliflusso o creep, indicate complessivamente come **deformazioni superficiali lente**; si tratta di lenti movimenti del terreno agrario ed in generale delle porzioni superficiali alterate e degradate dei termini litologici ad elevata componente argillosa, su pendii anche a debole pendenza. Questi fenomeni si manifestano con rigonfiamenti e increspature nel terreno e, dove presenti, curvatura dei tronchi di alberi, inclinazione dei tralicci di elettrodotti o del telefono, lesioni nelle abitazioni, fratture nei muri laterali ai tracciati stradali e deformazioni del manto stradale.
- Il numero e l'estensione dei dissesti dovuti a fenomeni di **erosione accelerata**, trova giustificazione nella concomitante presenza di una serie di fattori che innescano accelerati processi di erosione. La mancanza di una adeguata copertura boschiva o l'esistenza di zone in cui la coltre detritica e lo stesso substrato litologico sono sottoposti all'azione erosiva delle acque meteoriche, le accentuate pendenze dei bacini imbriferi, la struttura dei substrati geologici e le abbondanti precipitazioni che si registrano frequentemente in questa parte dell'isola, conducono ad una forte erosione superficiale. Si tratta principalmente di forme di erosione diffusa lungo versanti a debole pendenza e prevalentemente argillosi oppure di forme di erosione più concentrate presso le incisioni fluviali di pendii scoscesi, dove le acque incanalate acquistano una notevole energia e capacità erosiva, agendo sia sul fondo che sulle sponde dell'alveo.


Tabella 2.2 - Numero e superficie dei dissesti nell'intero distretto idrografico distinti per tipologia e stato di attività.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	41	46,5503					2	2,1670	43	48,7173
Colamento rapido	3	3,0652	1	0,4207					4	3,4859
Sprofondamento										
Scorrimento	1	3,2675	10	6,6276	18	17,1801	2	7,3594	31	34,4347
Frana complessa	31	144,8055	1	3,7655	18	120,8319	1	2,6696	51	272,0724
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento	11	55,0016	1	13,6095	2	19,4702			14	88,0813
Area a franosità diffusa										
Deformazioni superficiali lente(creep)	24	239,6805	2	3,1389					26	242,8194
Calanchi										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	79	235,6076							79	235,6076
TOTALE	190	727,978	15	27,562	38	157,482	5	12,196	248	925,2186

L'osservazione degli istogrammi rappresentati nelle Figure 2.1 e 2.2 consente una immediata interpretazione dei risultati riportati in Tabella 2.2.


Figura 2.1 - Numero di dissesti nel distretto idrografico distinti per tipologia ed attività.

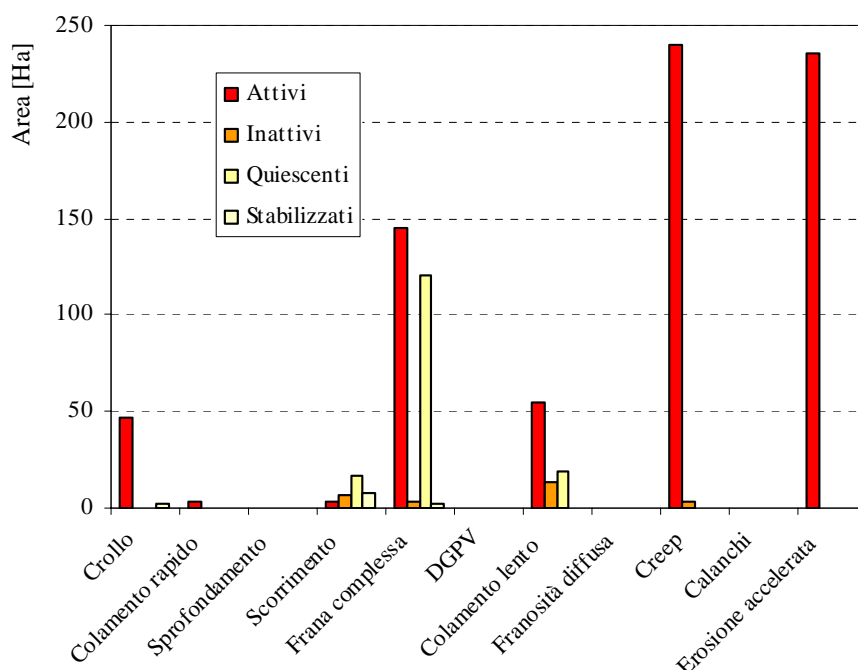


Figura 2.2 – Distribuzione della superficie dei dissesti nel distretto idrografico distinti per tipologia ed attività.

In funzione dell'estensione dell'intero distretto idrografico ($S_b = 120,24 \text{ km}^2$) e della estensione delle aree in frana ed in dissesto censite ($S_d = 9,25 \text{ km}^2$) si è determinato l'indice di franosità del distretto idrografico I_f :

$$I_f = \frac{S_d}{S_b} = \frac{9,25}{120,24} \times 100 = 7,70 \%$$

Tale valore percentuale è indicativo della tendenza al dissesto tipica delle litologie a prevalente componente argillosa, oltre che dell'acclività assunta dai versanti costituiti da rocce metamorfiche tettonizzate ed alterabili.

L'indice di franosità I_f è sottostimato relativamente ai dissesti dovuti a fenomeni di erosione accelerata, in considerazione del diffuso ed esteso stato di dissesto dovuto a questi fenomeni, che interessano gran parte delle aste torrentizie del settore montano dei bacini e, più in generale, le zone di testata dei canali e fossi della porzione mediana degli stessi. In questa sede si è preferito evidenziare le aree che esigono maggiore attenzione anche per non inficiare la leggibilità del documento.



2.4.2 Analisi del bacino del Torrente Elicona

Nel bacino idrografico del Torrente Elicona si nota la maggiore preponderanza areale dei fenomeni franosi di tipo complesso, con caratteristiche di scorrimenti evolventi a colamenti, che coinvolgono i terreni prevalentemente argillosi ed i sovrapposti termini arenitici nella porzione medio alta del bacino; seguono le deformazioni superficiali lente, i dissesti per erosione accelerata ed i colamenti lenti, dove predominano dei terreni afferenti alle Argille Scagliose. I fenomeni di crollo sono frequenti lungo i versanti acclivi della zona settentrionale del bacino ed interessano le scarpate rocciose denudate dei micascisti e gneiss, ma anche i costoni rocciosi instabili delle Calcareniti di Floresta.

Di seguito si riportano in forma tabellare il numero e l'estensione dei dissesti censiti, distinguendoli per tipologia e stato di attività (Tabella 2.3).

Tabella 2.3 - Numero e superficie dei dissesti nel bacino idrografico del T. Elicona distinti per tipologia e stato di attività.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	25	17,8683							25	17,8683
Colamento rapido	2	0,6889	1	0,4207					3	1,1096
Sprofondamento										
Scorrimento			3	2,6675	5	3,8161			8	6,4836
Frana complessa	23	136,3449			13	110,9648	1	2,6696	37	249,9793
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento	4	16,3587			1	12,4289			5	28,7876
Area a franosità diffusa										
Deformazioni superficiali lente(creep)	11	82,3504	2	3,1389					13	85,4893
Calanchi										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	31	75,6521							31	75,6521
TOTALE	96	329,26337	6	6,2271	19	127,2098	1	2,6696	122	465,3699

L'osservazione degli istogrammi rappresentati nelle Figure 2.3 e 2.4 consente una immediata interpretazione dei risultati riportati in Tabella 2.3.

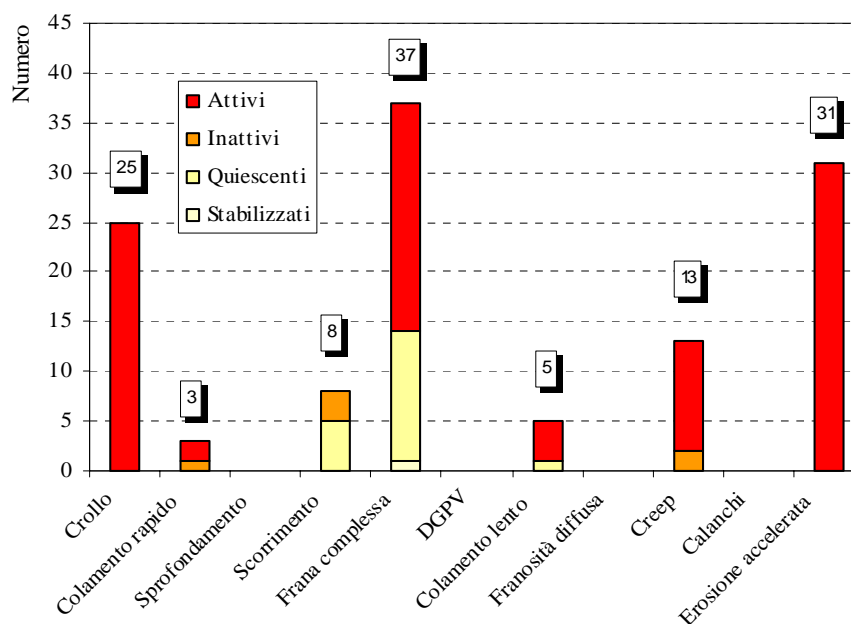


Figura 2.3 - Numero di dissesti nel bacino idrografico del T. Elicona distinti per tipologia ed attività.

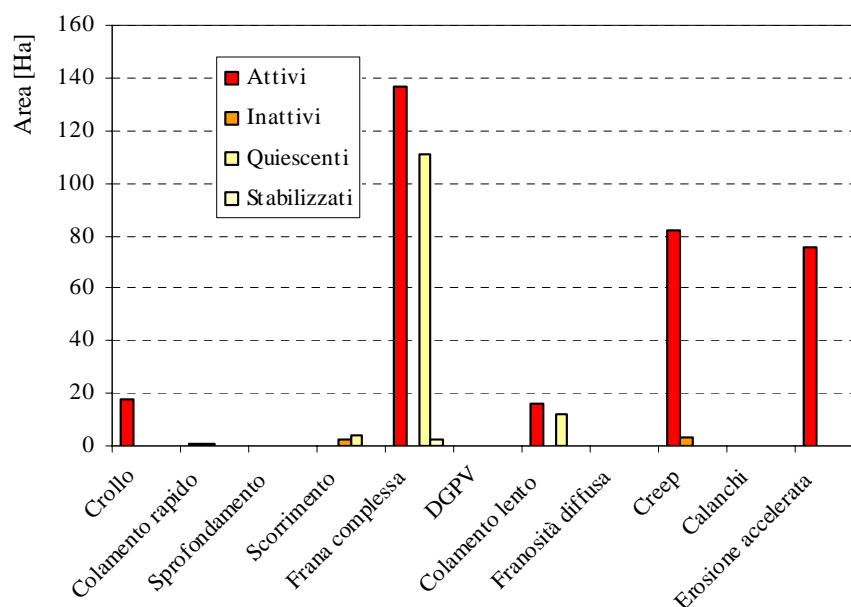


Figura 2.4 – Distribuzione della superficie dei dissesti nel bacino idrografico del T. Elicona distinti per tipologia ed attività.

In funzione dell'estensione del bacino del Torrente Elicona e dell'estensione delle 122 aree in frana ed in dissesto censite è stato calcolato l'*indice di franosità del bacino del Torrente Elicona* I_f come rapporto tra la superficie totale in dissesto nel bacino ($S_d = 4,65 \text{ km}^2$) e la superficie totale del bacino ($S_b = 55,58 \text{ km}^2$):



$$I_f = \frac{S_d}{S_b} = \frac{4,65}{55,58} \times 100 = 8,37\%$$

Tale valore percentuale è indicativo della tendenza al dissesto tipica delle litologie a prevalente componente argillosa, oltre che dell'acclività assunta dai versanti costituiti da rocce metamorfiche tettonizzate ed alterabili.

2.4.3 Analisi dell'area territoriale tra il bacino del T. Mazzarrà e il bacino del T. Elicona

Relativamente all'area territoriale compresa tra i bacini del Torrente Mazzarrà e del Torrente Elicona, la superficie è pari a 43,12 kmq, mentre la superficie complessiva delle 65 aree in dissesto è pari a 2,23 kmq, pertanto l'indice di franosità è pari al 5,17%. Dall'osservazione della Tabella 2.4 si evince la prevalenza areale di fenomeni di colamento lento e deformazioni superficiali lente dei terreni prevalentemente argillosi. Fenomeni di scorrimento, di scorrimenti evolventi a colamenti ed aree in accentuata erosione sono presenti nelle zone di spartiacque e coinvolgono sia i termini argillosi che flischiodi, oltre che le coltri detritiche delle metamorfiti.

Tabella 2.4 - Numero e superficie dei dissesti nell'area territoriale tra il bacino del T. Mazzarrà e il bacino del T. Elicona.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	4	1,2422							4	1,2422
Colamento rapido	1	2,3763							1	2,3763
Sprofondamento										
Scorrimento	1	3,2675	1	0,9693	2	3,3486	1	3,8736	5	11,4591
Frana complessa	6	8,0314	1	3,7655	5	9,8671			12	21,6640
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento	6	22,8123	1	13,6095	1	7,0413			8	43,4631
Area a franosità diffusa										
Deformazioni superficiali lente(creep)	9	89,8756							9	89,8756
Calanchi										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	26	52,7948							26	52,7948
TOTALE	53	180,400	3	18,344	8	20,257	1	3,874	65	222,8749

L'osservazione degli istogrammi rappresentati nelle Figure 2.5 e 2.6 consente una immediata interpretazione dei risultati riportati in Tabella 2.4.

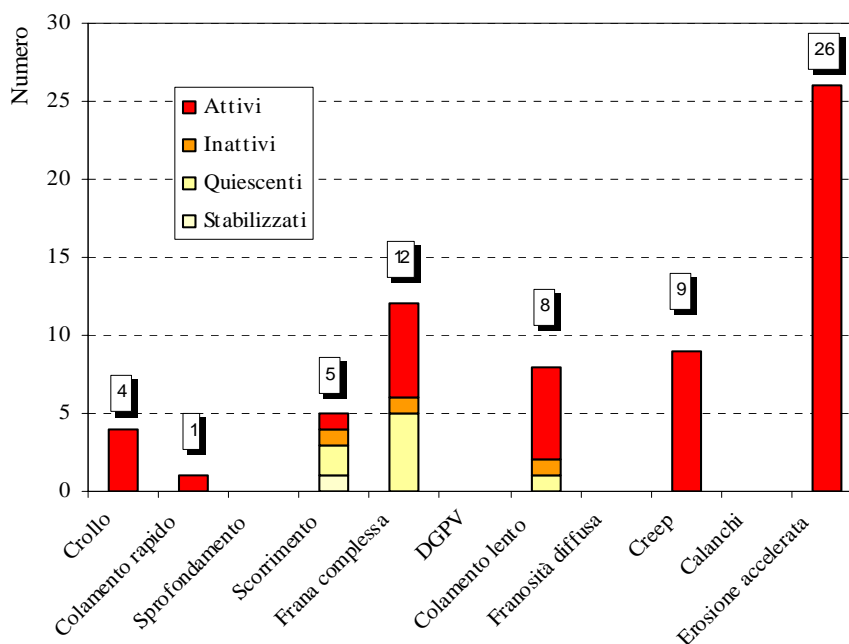


Figura 2.5 - Numero di dissesti nell'area territoriale tra il bacino del T.Mazzarrà e il bacino del T. Elicona.

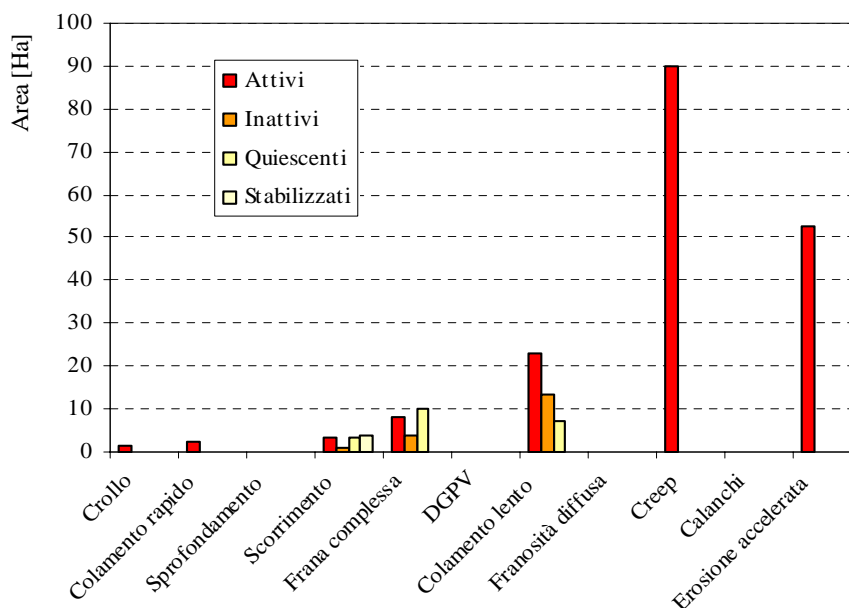


Figura 2.6 – Distribuzione della superficie dei dissesti nell'area territoriale tra il bacino del T. Mazzarrà e il bacino del T. Elicona.

Ulteriori informazioni si possono ottenere dall'*indice di franosità nell'area territoriale tra il bacino del T. Mazzarrà e il bacino del T. Elicona* I_f che è stato calcolato come rapporto tra la superficie totale in dissesto nell'area territoriale ($S_d = 2,23 \text{ km}^2$) e la superficie totale dell'area territoriale ($S = 43,12 \text{ km}^2$):



$$I_f = \frac{S_d}{S} = \frac{2,23}{43,12} \times 100 = 5,17\%$$

Tale valore è indicativo della tendenza a fenomeni di lento movimento gravitativo delle porzioni superficiali e del substrato a prevalente componente argillosa che predomina in tale area.

2.4.4 Analisi dell'area territoriale tra il bacino del T. Elicona e il bacino del T. Timeto

Nell'area territoriale tra i bacini del Torrente Elicona e del Torrente Timeto risulta la prevalenza areale delle zone soggette ad erosione severa ad opera delle acque diffuse ed incanalate lungo versanti ad elevata acclività, mentre i fenomeni di colamento lento e deformazioni superficiali lente si manifestano in corrispondenza delle estese aree di affioramento dei terreni argillosi. Fenomeni di scorrimento quiescenti ed inattivi hanno coinvolto le coltri detritiche ed i terreni poco coerenti poste su versanti a media ed elevata acclività. Importanti sono pure i fenomeni di crollo che si verificano lungo i costoni metamorfici del promontorio di Capo Tindari.

Tabella 2.5 - Numero e superficie dei dissesti nell'area territoriale tra il bacino del T. Elicona e il bacino del T. Timeto.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	12	27,4398					2	2,1670	14	29,6069
Colamento rapido										
Sprofondamento										
Scorrimento			6	2,9908	11	10,0154	1	3,4858	18	16,4920
Frana complessa	2	0,4291							2	0,4291
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento	1	15,8306							1	15,8306
Area a franosità diffusa										
Deformazioni superficiali lente(creep)	4	67,4545							4	67,4545
Calanchi										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	22	107,1607							22	107,1607
TOTALE	41	218,3148	6	2,9908	11	10,0154	3	5,6528	61	236,9738

L'osservazione degli istogrammi rappresentati nelle Figure 2.7 e 2.8 consente una immediata interpretazione dei risultati riportati in Tabella 2.5.

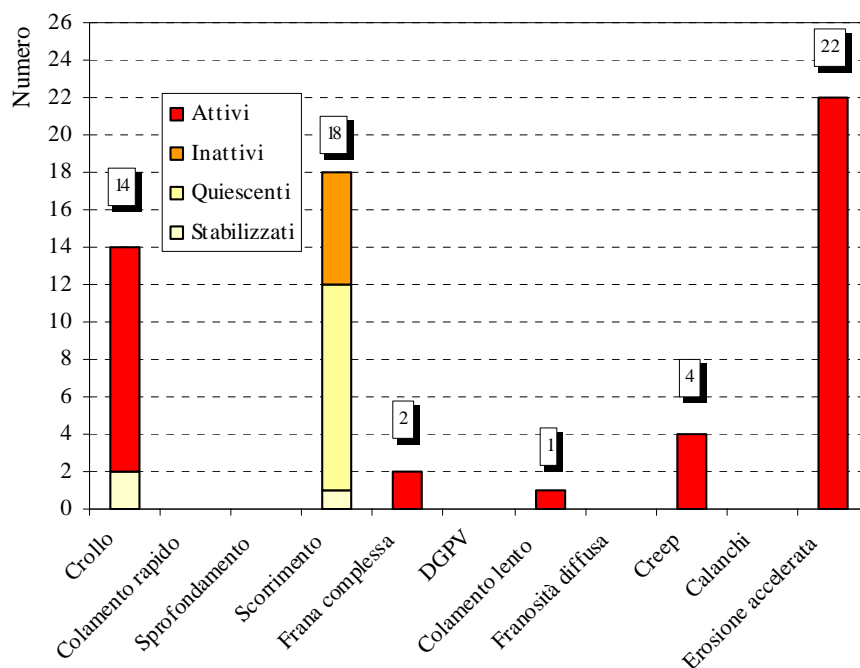


Figura 2.7 - Numero di dissesti nell'area territoriale tra il bacino del T.Elicona e il bacino del T. Timeto.

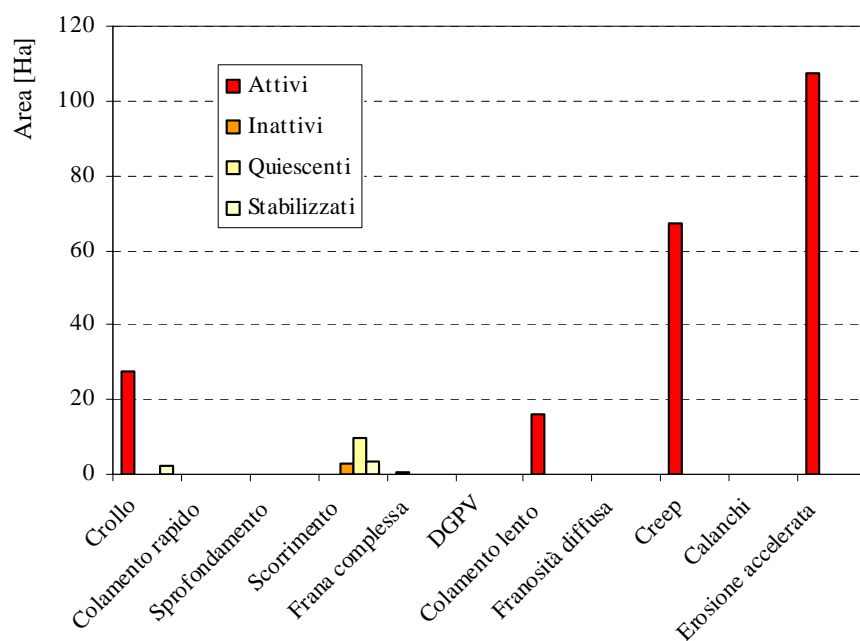


Figura 2.8 – Distribuzione della superficie dei dissesti nell'area territoriale tra il bacino del T. Elicona e il bacino del T. Timeto.

Per l'area territoriale in esame è stato calcolato l'*indice di franosità nell'area territoriale tra il bacino del T. Elicona e il bacino del T. Timeto* I_f come rapporto tra la superficie complessiva delle 61 aree in dissesto nell'area territoriale ($S_d = 2,37 \text{ km}^2$) e la superficie totale dell'area territoriale ($S = 21,54 \text{ km}^2$):



$$I_f = \frac{S_d}{S} = \frac{2,37}{21,54} \times 100 = 11,00\%$$

Tale valore percentuale è indicativo della tendenza al dissesto tipica delle litologie a prevalente componente argillosa che affiorano in vaste aree del territorio, ma anche dei diffusi fenomeni di crollo che interessano le rocce fratturate lungo i costoni quasi a strapiombo sulla costa settentrionale.

2.4.5 Analisi dei territori distinti per comune

A seguire, per ciascun comune ricadente all'interno del distretto idrografico considerato, viene esposto lo stato di dissesto del territorio comunale, ponendo particolare attenzione ai fenomeni franosi che coinvolgono centri abitati e infrastrutture di maggiore interesse.

Nelle porzioni di territorio comunale di Raccuia, S. Piero Patti e Terme Vigliatore, ricadenti all'interno dell'area esaminata, non si sono rilevati dissesti di alcun tipo.

Nella Tabella 2.6 viene riportata una sintesi (numero totale dei dissesti e loro superficie) dei risultati sviluppati analiticamente per ogni singolo comune.

Tabella 2.6 - Numero e superficie dei dissesti, distinti per comune.

COMUNI	N.	AREA [km ²]
Basicò	29	0,89
Falcone	8	0,16
Furnari	8	0,71
Montalbano Elicona	78	3,75
Oliveri	67	1,62
Patti	33	1,55
Raccuia		
S. Piero Patti		
Terme Vigliatore		
Tripi	25	0,58
TOTALE	248	9,25

Il maggiore numero di dissesti si riscontra nei territori di Montalbano Elicona ed Oliveri, con una minore estensione per i dissesti ricadenti nel comune di Oliveri, mentre al ridotto numero di dissesti nei territori di Basicò e di Patti corrisponde una notevole estensione areale degli stessi.



Comune di Basicò

Il territorio del Comune di Basicò ricade quasi per intero all'interno dell'area compresa tra il bacino del T. Mazzarrà ed il bacino del T. Elicona per circa il 95,6% della sua superficie totale e per un'estensione di circa 11,4 km². Solo piccole porzioni ricadono dentro il bacino idrografico del Torrente Elicona, per un'estensione complessiva di 0,06 km², a costituire circa il 0,5% del territorio comunale.

Il territorio comunale di Basicò costituisce il settore meridionale del bacino idrografico della Saia Arancia, estendendosi dallo spartiacque principale fino alla confluenza del Torrente Fallazza nel ramo principale del Torrente Fattazza. Geomorfologicamente, ricade interamente in ambito collinare, con il versante sinistro del Torrente Fattazza acclive ed inciso da tutta una serie di valloni minori ad elevata pendenza, mentre sul versante orientale a minore acclività è stato edificato il centro abitato di Basicò. Nella zona più a settentrione la valle del Torrente Fattazza si approfondisce ulteriormente diventando particolarmente stretta e con meandri incastrati in roccia.

La diversa forma assunta dai versanti è da mettere in relazione alla presenza di un substrato litologico caratterizzato dalle rocce metamorfiche dell'Unità Aspromonte sormontate dalle arenarie tettonizzate del Flysch di Capo d'Orlando nelle porzioni settentrionali, mentre nella porzione centrale del territorio comunale le rocce a composizione prevalentemente argillosa hanno dato luogo ad un paesaggio meno accidentato per quanto soggetto a lenti movimenti di versante. Nelle porzioni meridionale ed occidentale del territorio le Argille Scagliose passano verso l'alto alle biocalcareni della formazione delle Calcareni di Floresta; questi litotipi costituiscono i rilievi di Serro Formica e Serro Monte, oltre al versante di Piano delle Bande alla cui base è stato edificato il centro abitato di Basicò. Nella Contrada Carrozzo il versante è formato dalle siltiti argilloso-marnose del Serravalliano-Messiniano, discordanti sia sulle Argille Scagliose che sulle Calcareni di Floresta. Lo studio eseguito ha consentito l'individuazione di ampie aree a Nord e ad Est del centro abitato, dove si verificano generalizzati fenomeni di deformazione superficiale del suolo, a cui si associa l'erosione fluviale lungo gli impluvi che drenano l'area e che determinano richiami sulle sponde degli impluvi, con locali scorrimenti del suolo e delle porzioni meno profonde del substrato. Nel territorio comunale sono state individuate quindi 29 aree in dissesto:

- n. 4 fenomeni di crollo interessano i banchi arenacei del Flysch di Capo d'Orlando aggettanti sul Torrente Fattazza a Nord di Basicò;
- n. 1 colamento rapido ha coinvolto le coperture detritiche delle metamorfite di alto grado sulla sponda destra del Torrente Fattazza;
- n. 5 fenomeni di scorrimento, ubicati sui versanti acclivi del Torrente Fattazza in C.da Pietralunga, dove hanno coinvolto le metamorfite dell'Unità dell'Aspromonte, mentre uno scorrimento ha coinvolto le siltiti marnose del Serravalliano-Messiniano in C.da Carrozzo;
- n. 6 fenomeni franosi di tipo complesso, con tipologie di scorrimenti evolventi a colamenti, interessano prevalentemente le Argille Scagliose;
- n. 4 colamenti lenti;
- n. 6 deformazioni superficiali lente delle porzioni superficiali degradate delle Argille Scagliose, con richiami da parte degli impluvi minori;
- n. 3 aree soggette ad erosione severa.


Tabella 2.7 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di BASICÒ che ricade nel bacino del T.Elicona e nell'area territoriale tra il bacino del T. Mazzarrà e il bacino del T. Elicona.

TIPOLOGIA		ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
		N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	4	1,2422							4	1,2422
Colamento rapido	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	1	2,3763							1	2,3763
Sprofondamento	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Scorrimento	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	1	3,2675	1	0,9693	2	3,3486	1	3,8736	5	11,4591
Frana complessa	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	3	7,4651	1	3,7655	2	4,3316			6	15,5622
Espansione laterale DGPV	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Colamento lento	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	3	3,1054	1	13,6095					4	16,7149
Area a franosità diffusa	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Deformazioni superficiali lente(creep)	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	6	36,8427							6	36,8427
Calanchi	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona	3	4,4422							3	4,4422
TOTALE		21	58,7413	3	18,3443	4	7,6802	1	3,8736	29	88,6395

Comune di Falcone

Nel distretto idrografico in esame ricade l'intero territorio comunale di Falcone, con una superficie pari a circa 9,4 km². Di esso il 32,7%, per una superficie di 3,1 km², fa parte del bacino idrografico del Torrente Elicona, mentre il restante 67,3% rientra nell'area compresa tra il T. Mazzarrà ed il T. Elicona.

Il territorio comunale ricade nella zona settentrionale dell'area studiata, assumendo una forma approssimativamente rettangolare ed allungata in direzione SW-NE; esso è delimitato ad Ovest dal basso corso del Torrente Elicona ed a Est prima dal crinale che Monte Quattrofinaita digrada fino al Casino di Falcone, quindi segue il corso della Saia Arancia. Si passa dall'ampia pianura della zona settentrionale alla fascia collinare con quota massima di circa 590 metri s.l.m. e con versanti acclivi ed incisi da un notevole numero di impluvi minori confluenti nel Torrente Elicona e nella Saia Arancia.

Nella zona del Casino di Falcone la morfologia è meno accidentata assumendo forme più addolcite dove prevalgono i termini sabbiosi poco cementati, per diventare scoscesi dove il substrato è arenitico; nelle zone meridionale ed occidentale del territorio predominano invece rocce metamorfiche di alto grado e le sequenze terrigene del Flysch di Capo d'Orlando.



Lo studio eseguito ha consentito l'individuazione di:

- n. 3 frane complesse, considerate quiescenti, che hanno coinvolto le porzioni superficiali fratturate ed alterate del Flysch di Capo d'Orlando e dei micascisti dell'Unità dell'Aspromonte, sul versante settentrionale di Monte Giglione e nelle zone meridionali del territorio comunale;
- n. 5 aree soggette ad erosione severa lungo il versante destro del Torrente Elicona.

Tabella 2.8 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di FALCONE che ricade nel bacino del T.Elicona e nell'area territoriale tra il bacino del T. Mazzarrà e il bacino del T. Elicona.

TIPOLOGIA		ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
		N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Colamento rapido	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Sprofondamento	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Scorrimento	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Frana complessa	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona					3	5,5355			3	5,5355
Espansione laterale DGPV	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Colamento lento	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Area a franosità diffusa	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Deformazioni superficiali lente(creep)	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Calanchi	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	T. Elicona	5	10,7334							5	10,7334
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
TOTALE		5	10,7334			3	5,5355			8	16,2690

Comune di Furnari

Il territorio comunale di Furnari ricade nell'area compresa tra i bacini del T. Mazzarrà e del T. Elicona per circa il 94,4% della sua superficie totale, con un'estensione di circa 12,7 km². Il contesto morfologico si caratterizza per l'ampia fascia pianeggiante a settentrione e la zona basso collinare a meridione, in cui sorge il centro abitato di Furnari. Nella zona collinare l'aspetto morfologico è dato da forme scoscese sui terreni sedimentari prevalentemente calcarenitici, dove le aste drenanti hanno scavato il substrato a formare valli a "V" con versanti talora subverticati e gomiti in alveo; mentre prevalgono forme collinari blandamente ondulate sui terreni di natura argillosa delle Argille Scagliose. Nel territorio di Furnari le aree in frana di maggiore estensione si presentano come dei lenti movimenti di soliflusso della porzione argillosa superficiale più alterata e degradata, che evolvono a colamenti lenti e che hanno provocato nel



tempo avvallamenti delle infrastrutture viarie, lesioni nelle infrastrutture sportive e nelle abitazioni alla periferia occidentale del centro abitato.

In totale sono state riscontrate n. 8 aree in dissesto:

- n. 3 fenomeni franosi di tipo complesso, che hanno interessato in due casi i terreni di riporto utilizzati per la costruzione di strade e presso il campo sportivo sia la gradinata che le abitazioni a monte.
- n. 2 colamenti lenti, coinvolgenti le porzioni superficiali alterate ed in parte il substrato argilloso delle Argille Scagliose.
- n. 3 aree soggette a fenomeni di soliflusso delle porzioni superficiali delle Argille Scagliose.

Tabella 2.9 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di FURNARI che ricade nell'area territoriale tra il bacino del T. Mazzarrà e il bacino del T. Elicona.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento										
Colamento rapido										
Sprofondamento										
Scorrimento										
Frana complessa	3	0,5663							3	0,5663
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento	2	17,5095							2	17,5095
Area a franosità diffusa										
Deformazioni superficiali lente(creep)	3	53,0329							3	53,0329
Calanchi										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata										
TOTALE	8	71,1088							8	71,1088

Comune di Montalbano Elicona

Il territorio del Comune di Montalbano Elicona ricadente nel distretto idrografico in esame riguarda circa il 71,8% della sua superficie totale, con un'estensione di circa 48,2 km². La maggior parte ricade nel bacino del Torrente Elicona, mentre solo l'1,3% rientra nell'area compresa tra i bacini del T. Mazzarrà e del T. Elicona; la restante parte del territorio ricade nel bacino del Fiume Alcantara.

Il contesto morfologico è da alto collinare, nelle porzioni settentrionali, a montuoso nelle porzioni meridionali, con versanti mediamente acclivi e con forme subpianeggianti, laddove prevale il substrato argilloso, per diventare scoscesi in corrispondenza degli impluvi principali, che hanno inciso i terreni arenacei, calcarenitici e metamorfici a formare valli strette e incassate.

Nel territorio di Montalbano Elicona le aree a maggiore instabilità morfologica sono quelle dove affiora la formazione delle Argille Scagliose, le cui porzioni superficiali e talora lo stesso substrato argilloso sono soggetti a continui e lenti movimenti di



soliflusso che evolvono spesso a fenomeni franosi di colamento lento. Quando i fenomeni di instabilità si concentrano in prossimità del limite stratigrafico tra le Argille Scagliose e le soprastanti Calcareni di Floresta, si determinano frane di tipo complesso, la cui fenomenologia può in qualche modo essere assimilabile ad un “espansione laterale” dei livelli calcarenitici per fluidificazione del substrato argilloso sottostante. Questo caso si verifica in corrispondenza del centro abitato di Montalbano Elicona ed interessa direttamente le abitazioni e le strutture viarie ai margini della zona urbanizzata.

Fenomeni franosi interessano anche la porzione superficiale ed alterata del Flysch di Capo d'Orlando e delle metamorfiti di alto grado dell'Unità dell'Aspromonte in corrispondenza di versanti ad acclività elevata; in particolare dove si determinano i fronti rocciosi delle Calcareni di Floresta e delle metamorfiti dell'Unità dell'Aspromonte la presenza di fratture o diaclasi e l'assenza di una adeguata copertura vegetale causano fenomeni di crollo.

Nell'area studiata sono state individuate 78 aree soggette a dissesto, le cui caratteristiche tipologiche sono principalmente connesse alla natura dei terreni in affioramento e di substrato.

In particolare sono stati riscontrati:

- n. 10 fenomeni di crollo lungo i versanti acclivi su cui affiora il substrato metamorfico fratturato dell'Unità dell'Aspromonte ed in corrispondenza di pareti subverticali costituite dalle bancate rocciose delle Calcareni di Floresta;
- n. 3 colamenti rapidi hanno coinvolto la copertura detritica delle metamorfiti di alto grado dell'Unità dell'Aspromonte, sul versante sinistro del Torrente Elicona, e le porzioni superficiali delle Argille Scagliose presso Serro S.Stefano;
- n. 2 scorrimenti delle arenarie del Flysch di Capo d'Orlando e delle metamorfiti dell'Unità dell'Aspromonte si sono verificati sul versante sinistro del Torrente Elicona in seguito all'erosione di sponda esercitata dall'impluvio;
- n. 34 fenomeni franosi complessi, con prevalenza di scorrimenti evolventi a colamenti, riguardano la coltre di alterazione del Flysch di Capo d'Orlando, le Argille Scagliose e talora le soprastanti Calcareni di Floresta;
- n. 5 colamenti lenti della copertura detritica del Flysch di Capo d'Orlando, a composizione sabbioso-limosa, e delle Argille Scagliose;
- n. 10 deformazioni superficiali lente del suolo prevalentemente argilloso, che ricopre le Argille Scagliose;
- n. 14 aree soggette ad erosione accelerata ubicate lungo i versanti ad elevata acclività, ricoperti da rada vegetazione arbustiva ed incisi dai rami secondari, in cui affiorano le metamorfiti di alto grado dell'Unità dell'Aspromonte e le arenite fratturate del Flysch di Capo d'Orlando; in erosione risultano anche le sponde di impluvi minori che solcano le Argille Scagliose.


Tabella 2.10 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di MONTALBANO ELICONA che ricade nel bacino del T.Elicona e nell'area territoriale tra il bacino del T. Mazzarrà e il bacino del T. Elicona.

TIPOLOGIA		ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
		N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	T. Elicona	10	6,8044							10	6,8044
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Colamento rapido	T. Elicona	2	0,6889	1	0,4207					3	1,1096
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Sprofondamento	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Scorrimento	T. Elicona			1	1,3124	1	0,4650			2	1,7773
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Frana complessa	T. Elicona	20	129,5083			13	110,9648	1	2,6696	34	243,1426
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Espansione laterale DGVP	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Colamento lento	T. Elicona	4	16,3587			1	12,4289			5	28,7876
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Area a franosità diffusa	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Deformazioni superficiali lente(creep)	T. Elicona	10	60,2754							10	60,2754
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Calanchi	T. Elicona										
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	T. Elicona	14	32,8467							14	32,8467
	Area tra T. Mazzarrà e T. Elicona										
TOTALE		60	246,4824	2	1,7331	15	123,8587	1	2,6696	78	374,7437

Comune di Oliveri

Il territorio del Comune di Oliveri ricade integralmente nel distretto idrografico considerato, per una superficie totale di circa 10,3 km², di cui 3,2 km² fanno parte del bacino idrografico del Torrente Elicona e 7,1 km² dell'area intermedia tra i bacini del T.Elicona e del T. Timeto. Esso è delimitato ad Est dal basso corso del Torrente Elicona ed a Ovest dallo spartiacque del Torrente del Castello. Le caratteristiche morfologiche della porzione settentrionale del territorio comunale sono quelle della fascia costiera con zone pianeggianti e con forme dolcemente degradanti verso la linea di costa, derivanti dal trasporto e deposito di ingenti quantitativi di clasti alluvionali nel Pleistocene; in tale zona ricadono il centro abitato di Oliveri e strutture viarie di primaria importanza. La pianura alluvionale passa ad occidente alla fascia collinare attraverso dei versanti ad elevata acclività, mentre ad oriente prevalgono delle aree terrazzate a debole declivio verso Nord e forme addolcite; le principali valli fluviali si caratterizzano per un letto fluviale sabbioso-ciottoloso, che si raccorda alla piana alluvionale. La fascia alto-collinare è contrassegnata da rilievi con versanti scoscesi, soggetti all'azione erosiva delle acque di scorrimento superficiale, che erodono, trasportano e depositano a valle ingenti quantitativi di clasti alluvionali, e talora da rotture di pendenza notevoli.

Le forme del rilievo sono in stretta correlazione con le caratteristiche del substrato litologico e con le principali lineazioni tettoniche che hanno interessato in vari tempi la zona. Nella parte meridionale del territorio comunale prevalgono le rocce gneissiche e micascistose dell'Unità dell'Aspromonte, sormontate dalle sequenze terrigene del



Flysch di Capo d'Orlando; queste formazioni sono spesso fratturate e soggette all'azione degli agenti esogeni, a causa soprattutto dall'energia assunta dal rilievo, ed in quanto tali interessati da numerosi dissesti con fenomenologie di vario tipo. Nella porzione di territorio comunale posta a Sud di Capo Tindari affiorano anche lenti di marmi di alto grado metamorfico afferenti all'Unità dell'Aspromonte, che danno luogo a costoni rocciosi e pareti subverticali, soggetti a fenomeni di crollo. Le colline prospicienti la pianura alluvionale sono costituite da terreni argillosi e da depositi sabbioso-ghiaiosi poco cementati che hanno dato luogo ad una morfologia subpianeggiante o poco accidentata. In corrispondenza degli affioramenti delle Argille Scagliose si notano lenti movimenti del suolo. Nell'area sono state individuate:

- n. 19 fenomeni di crollo localizzati lungo i versanti acclivi e scarpate subverticali, privi di copertura vegetale, su cui affiorano le bancate arenacee del Flysch di Capo d'Orlando oppure i micascisti, i gneiss ed i marmi fratturati dell'Unità dell'Aspromonte;
- n. 16 scorrimenti coinvolgenti la coltre di alterazione del Flysch di Capo d'Orlando, delle metamorfiti e dei depositi arenaceo-sabbiosi pliocenici;
- n. 3 fenomeni di deformazione superficiale lenta a carico delle porzioni superficiali alterate delle Argille Scagliose;
- n. 29 aree in dissesto per erosione accelerata, che costituiscono le aree a maggiore estensione e sono localizzate lungo le pendici ed i valloni ad elevata pendenza posti in sinistra idrografica del Torrente Elicona.

Tabella 2.11 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di OLIVERI che ricade nel bacino del T.Elicona e nell'area territoriale tra il bacino del T. Elicona e il bacino del T. Timeto.

TIPOLOGIA		ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
		N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	T. Elicona	14	10,7248							14	10,7248
	Area tra T. Elicona e T. Timeto	5	3,1770							5	3,1770
Colamento rapido	T. Elicona										
	Area tra T. Elicona e T. Timeto										
Sprofondamento	T. Elicona										
	Area tra T. Elicona e T. Timeto										
Scorrimento	T. Elicona			2	1,3552	3	1,7641			5	3,1193
	Area tra T. Elicona e T. Timeto			6	2,9908	5	7,9006			11	10,8914
Frana complessa	T. Elicona										
	Area tra T. Elicona e T. Timeto										
Espansione laterale DGPV	T. Elicona										
	Area tra T. Elicona e T. Timeto										
Colamento lento	T. Elicona										
	Area tra T. Elicona e T. Timeto										
Area a franosità diffusa	T. Elicona										
	Area tra T. Elicona e T. Timeto										
Deformazioni superficiali lente(creep)	T. Elicona			2	3,1389					2	3,1389
	Area tra T. Elicona e T. Timeto	1	1,4904							1	1,4904
Calanchi	T. Elicona										
	Area tra T. Elicona e T. Timeto										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	T. Elicona	7	21,8375							7	21,8375
	Area tra T. Elicona e T. Timeto	22	107,1607							22	107,1607
TOTALE		49	144,3904	10	7,4849	8	9,6648			67	161,5401



Comune di Patti

Il territorio del Comune di Patti ricadente all'interno del distretto idrografico in esame riguarda circa il 32,5% della sua superficie totale, per un'estensione di circa 16,2 km². In massima parte ricopre l'area compresa tra i bacini del T. Elicona e del T. Timeto per circa il 28,9% della sua superficie e per un'estensione di circa 14,4 km², mentre una porzione di circa 1,8 km² ricade dentro il bacino idrografico del Torrente Elicona, a costituire il 3,6% del territorio comunale. Il contesto morfologico dell'area studiata è di tipo collinare, con quote che raramente superano i 600 metri s.l.m.. I rilievi sono allungati secondo la direzione SW-NE nella parte meridionale per assumere un andamento SE-NW in corrispondenza del promontorio di Capo Tindari. I versanti si presentano molto acclivi ed incisi da numerosi impluvi di breve lunghezza ed elevata pendenza, laddove predominano le rocce litoidi metamorfiche e flischiodi, per dare luogo a pareti rocciose subverticali ed aggettanti a mare tra Mongiove, Capo Tindari ed Oliveri, dove affiorano i micascisti ed i marmi dell'Unità dell'Aspromonte. Nelle zone a Sud di Mongiove, presso la frazione Scala ed a Est di Contrada Iuculano il territorio presenta forme subpianeggianti e debolmente ondulate per la prevalenza di terreni argillosi. Le aree a maggiore instabilità morfologica sono quelle dove le porzioni superficiali delle Argille Scagliose assumono maggiore spessore e sono interessate da continui e lenti movimenti di soliflusso, che evolvono spesso a fenomeni franosi di colamento lento. Fenomeni di crollo prevalgono invece lungo i versanti ad elevata acclività in cui le bancate arenacee del Flysch di Capo d'Orlando sono fratturate ed in condizioni di equilibrio precario, ma soprattutto lungo i fronti in cui affiorano i marmi ed i micascisti fratturati dell'Unità dell'Aspromonte attorno a Capo Tindari e Mongiove. Nell'area esaminata sono stati individuati:

- n. 10 fenomeni di crollo coinvolgono i fronti rocciosi dei marmi dell'Unità dell'Aspromonte nel promontorio di Tindari ed a Mongiove. Altri fronti di crollo sono localizzati lungo la S.S. 113 presso Locanda e presso il cimitero di Scala, dove coinvolgono sia i marmi che le arenarie del Flysch di Capo d'Orlando; in questi ultimi casi sono presenti reti ancorate alle pareti rocciose e barriere paramassi di vario tipo realizzate su diversi livelli dei versanti. Distacchi di elementi parzialmente coerenti dell'alternanza sabbioso-arenacea del Tortonianesimo si verificano lungo la scarpata laterale alla strada che da Patti conduce alla Contrada Iuculano, ad Ovest di Monte Scarrata;
- n. 8 scorrimenti coinvolgono sia la coltre di alterazione che il substrato roccioso fratturato delle metamorfite dell'Unità dell'Aspromonte;
- n. 5 fenomeni franosi complessi, con caratteristiche di scorrimenti evolvuti a colamenti, riguardano la coltre di alterazione del Flysch di Capo d'Orlando e le Argille Scagliose;
- n. 1 fenomeno di colamento lento coinvolge le Argille Scagliose di Contrada S.Salvatore, manifestandosi con rigonfiamenti ed avvallamenti del terreno, notevole inclinazione dei pali del telefono, fratture nei muri laterali al tracciato della S.S. 113 e deformazioni dello stesso manto stradale;
- n. 4 deformazioni superficiali lente del suolo argilloso, che ricopre le Argille Scagliose, si manifestano con fenomeni sia di soliflusso che di creep;
- n. 5 dissesti dovuti ad erosione accelerata sono localizzati lungo l'alto corso del Torrente Gliara.


Tabella 2.12 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di PATTI che ricade nel bacino del T.Elicona e nell'area territoriale tra il bacino del T. Elicona e il bacino del T. Timeto.

TIPOLOGIA		ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
		N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	T. Elicona	1	0,3390							1	0,3390
	Area tra T. Elicona e T. Timeto	7	24,2628					2	2,1670	9	26,4299
Colamento rapido	T. Elicona										
	Area tra T. Elicona e T. Timeto										
Sprofondamento	T. Elicona										
	Area tra T. Elicona e T. Timeto										
Scorrimento	T. Elicona					1	1,5869			1	1,5869
	Area tra T. Elicona e T. Timeto					6	2,1148	1	3,4858	7	5,6006
Frana complessa	T. Elicona	3	6,8366							3	6,8366
	Area tra T. Elicona e T. Timeto	2	0,4291							2	0,4291
Espansione laterale DGPV	T. Elicona										
	Area tra T. Elicona e T. Timeto										
Colamento lento	T. Elicona										
	Area tra T. Elicona e T. Timeto	1	15,8306							1	15,8306
Area a franosità diffusa	T. Elicona										
	Area tra T. Elicona e T. Timeto										
Deformazioni superficiali lente(creep)	T. Elicona	1	22,0750							1	22,0750
	Area tra T. Elicona e T. Timeto	3	65,9640							3	65,9640
Calanchi	T. Elicona										
	Area tra T. Elicona e T. Timeto										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	T. Elicona	5	10,2345							5	10,2345
	Area tra T. Elicona e T. Timeto										
TOTALE		23	145,9718			7	3,7017	3	5,6528	33	155,3264

Comune di Raccuja

All'interno del bacino del Torrente Elicona ricade solo una piccola parte del territorio del Comune di Raccuja, riguardante circa 0,2% della sua superficie totale, per un'estensione di circa 0,06 km². Si tratta di una stretta fascia di territorio posta a Nord di Monte Polverello nella porzione più meridionale del bacino, in cui affiorano le Argille Scagliose e le soprastanti Calcareniti di Floresta. Nel territorio di Raccuja facente parte dell'area esaminata non risulta che ricada alcun dissesto.

Comune di S. Piero Patti

Nel bacino idrografico del Torrente Elicona ricadono solo alcune porzioni del territorio comunale di S. Piero Patti, per un'estensione complessiva di 0,08 km², a costituire il 0,2% dell'intero territorio comunale. In tali zone montuose affiorano areniti cementate ed allo stato attuale non sono state riconosciute forme di dissesto geomorfologico che le coinvolgano direttamente. Nelle ridotte porzioni del territorio di S. Piero Patti ricadenti nell'area esaminata non sono stati riconosciuti dissesti.



Comune di Terme Vigliatore

La porzione di territorio del Comune di Terme Vigliatore ricadente all'interno del distretto considerato riguarda il 18,8% della propria superficie totale, per un'estensione di circa 2,5 km². L'area in esame rientra nell'area compresa tra i bacini del T. Mazzarrà e del T. Elicona e consiste nella fascia alluvionale pianeggiante all'estremità occidentale del territorio comunale ed nei rilievi collinari ad Est di Furnari costituiti dalla sequenza arenitico-sabbioso-pelitica del Tortoniano. Il centro abitato di Terme Vigliatore si sviluppa lungo la S.S. 113, mentre l'agglomerato urbano della C.da Acquitta sorge nella pianura costiera. Nel territorio comunale non è risultato alcun dissesto.

Comune di Tripi

Il territorio del Comune di Tripi facente parte dell'area compresa tra i bacini del T. Mazzarrà e del T. Elicona riguarda circa il 17,2% della sua superficie totale, per un'estensione di circa 9,3 km². Tale territorio costituisce la porzione mediana del bacino della Saia Arancia ed è caratterizzato nella parte occidentale dalla presenza di rocce metamorfiche di alto grado e da sequenze fliscioide oligo-mioceniche, con versanti alquanto acclivi ed incisi da una serie di valloni subparalleli che confluiscono nell'impluvio principale; nella parte orientale i versanti sono poco acclivi e le morfologie più dolci ed arrotondate, per la predominanza delle Argille Scagliose e localmente delle soprastanti Calcareni di Floresta. Nell'area sono state individuate:

- n. 2 colamenti lenti delle porzioni superficiali alterate e del substrato argilloso della formazione delle Argille Scagliose nella Contrada Arancia, in destra idrografica del Torrente Fallazza, e nella Contrada Campogrande, dove il fenomeno ha coinvolto anche lembi delle Calcareni di Floresta ed ha interessato la strada che da Campogrande conduce a Basicò;
- n. 23 dissesti dovuti ad erosione accelerata sono localizzati lungo i versanti, acclivi e ad esposizione verso Est, del Vallone Arancia.

Tabella 2.13 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di TRIPI che ricade nel bacino del T. Elicona e nell'area territoriale tra il bacino del T. Mazzarrà e il bacino del T. Elicona.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento										
Colamento rapido										
Sprofondamento										
Scorrimento										
Frana complessa										
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento	1	2,1974			1	7,0413			2	9,2386
Area a franosità diffusa										
Deformazioni superficiali lente(creep)										
Calanchi										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	23	48,3525							23	48,3525
TOTALE	24	50,5499			1	7,0413			25	57,5912



2.5 Valutazione della pericolosità ed individuazione delle aree a rischio

Come già evidenziato precedentemente il censimento dei dissesti franosi nel bacino del Torrente Elicona, nell'area compresa tra i bacini del T. Mazzarrà ed il T. Elicona e nell'area compresa tra i bacini del T. Elicona ed il T. Timeto ha portato alla individuazione complessiva di n° 248 dissesti.

Di seguito, per l'intero distretto idrografico, per il bacino del Torrente Elicona, per le aree intermedie e per ciascuno dei comuni ricadenti all'interno del distretto idrografico considerato viene descritto lo stato di pericolosità e di rischio esistente, sulla base della metodologia riportata nella Relazione Generale, ponendo particolare attenzione ai fenomeni franosi interessanti il centro abitato e le infrastrutture di maggiore interesse.

Nelle porzioni del territorio comunale di Terme Vigliatore, ricadenti all'interno dell'area territoriale tra i bacini del T. Mazzarrà e del T. Elicona, e nei territori di Raccuja e S. Piero Patti, ricadenti nel bacino del Torrente Elicona non sono stati rilevati dissesti di alcun tipo, per cui, nell'analisi a seguire, tali comuni non vengono considerati.

Complessivamente nel bacino del Torrente Elicona, nell'area compresa tra i bacini del T. Mazzarrà e del T. Elicona e nell'area compresa tra i bacini del T. Elicona ed il T. Timeto, sono state individuate le seguenti aree a diverso livello di pericolosità:

- Aree a pericolosità molto elevata (P4) N. 26 per una superficie complessiva di 68,52 Ha;
- Aree a pericolosità elevata (P3) N. 43 per una superficie complessiva di 185,26 Ha;
- Aree a pericolosità media (P2) N. 90 per una superficie complessiva di 518,65 Ha;
- Aree a pericolosità moderata (P1) N. 86 per una superficie complessiva di 201,86 Ha;
- Area a pericolosità bassa (P0) N. 3 per una superficie complessiva di 9,96 Ha.

Si precisa che la perimetrazione della pericolosità coincide in generale con quella del relativo dissesto da cui scaturisce; soltanto nel caso delle frane da crollo la pericolosità viene delimitata considerando una fascia di 20 metri di protezione a monte del ciglio superiore dell'effettiva area sorgente dei distacchi, e si estende la perimetrazione a valle della parete rocciosa a comprendere la zona ipotizzabile di massima distanza raggiungibile dai massi rotolati, definita in conformità ai dati storici e distanza dei blocchi rocciosi dal piede della scarpata. Inoltre, in caso di interventi di protezione già eseguiti nell'ambito di crolli, la pericolosità, per la fascia protetta dall'intervento, si riduce al livello 1 a pericolosità moderata. Tutto ciò è da tenere presente in quanto l'estensione areale delle pericolosità da crollo è differente dai valori riportati per i dissesti della stessa tipologia.

In particolare l'estensione areale delle pericolosità riferite ai crolli nel territorio preso in considerazione è aumentata di 59,47 Ha rispetto a quella dei dissesti. In alcuni casi gli areali di pericolosità più elevata dei crolli si sovrappongono agli areali con pericolosità meno elevata riferiti ad altri tipi di dissesto per una superficie complessiva di 0,32 Ha. In definitiva l'estensione areale della pericolosità per il territorio esaminato è aumentata di 59,15 Ha rispetto a quella totale dei dissesti.



Nella Figura 2.9 è stato elaborato un grafico in cui viene rappresentata la distribuzione percentuale della pericolosità nell'intero distretto idrografico sia relativamente al "numero" di aree coinvolte che alla superficie delle stesse.

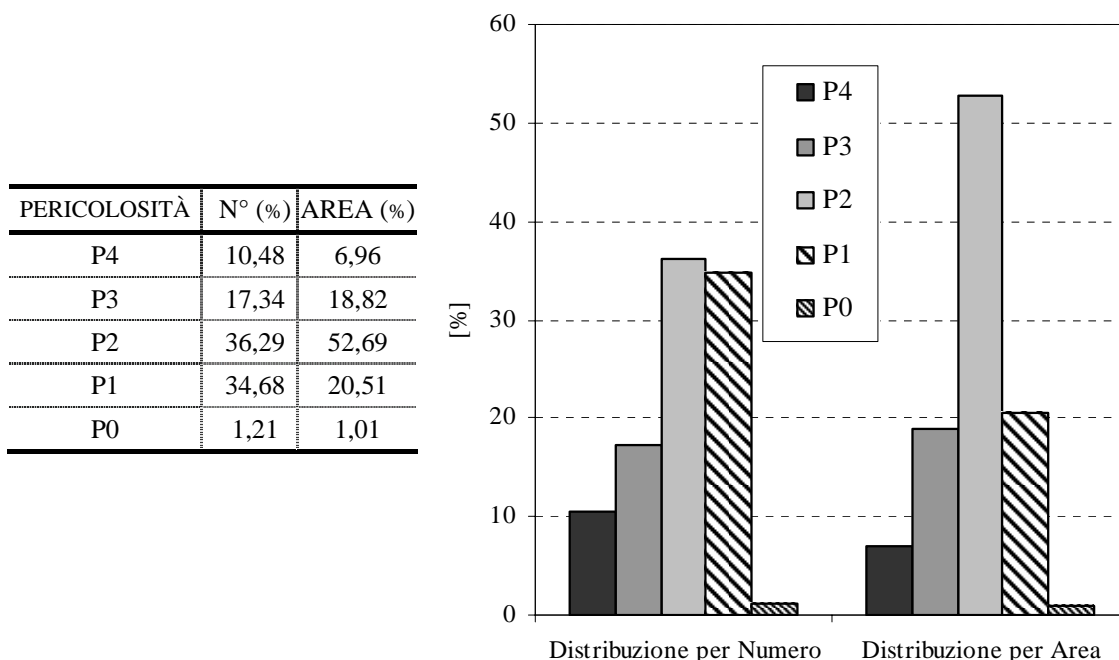


Figura 2.9 – Distribuzione percentuale delle classi di pericolosità del distretto idrografico.

Nel territorio esaminato le aree a pericolosità media risultano quelle più estese e sono presenti soprattutto nei territori comunali di Oliveri, Patti e Furnari. Si tratta di aree legate soprattutto ai colamenti lenti, alle deformazioni superficiali lente ed alle zone soggette ad erosione severa.

Seguono le aree a pericolosità moderata ed elevata connesse alle frane complesse.

Una minore estensione occupano le aree a pericolosità molto elevata; queste ultime condizioni di pericolosità si hanno in corrispondenza dei fenomeni di crollo.

Infine le aree a pericolosità bassa sono limitate in numero ed estensione.

All'interno degli areali di pericolosità precedentemente individuati, sono stati riconosciuti (sulla base della C.T.R. volo 1986-88 e delle ortofoto digitali volo 1998-99), classificati (sulla base della intrinseca vulnerabilità) e quindi perimetrati i singoli elementi a rischio con relativo livello di attenzione da E1 a E4. Pertanto all'interno di un'area pericolosa, può accadere che vengano rappresentate più livelli di rischio.

Complessivamente sono state individuate n° 263 aree a rischio, la cui suddivisione per livello di rischio è qui di seguito riportata:

- Aree a rischio molto elevato (R4) N. 28 per una superficie complessiva di 15,01 Ha;
- Aree a rischio elevato (R3) N. 48 per una superficie complessiva di 12,63 Ha;
- Aree a rischio medio (R2) N. 130 per una superficie complessiva di 23,43 Ha;
- Aree a rischio moderato (R1) N. 57 per una superficie complessiva di 6,56 Ha.



Anche per il rischio, analogamente alla pericolosità, è stata rappresentata la distribuzione percentuale nell'intero territorio esaminato come “numero” di aree e come superficie complessiva di queste.

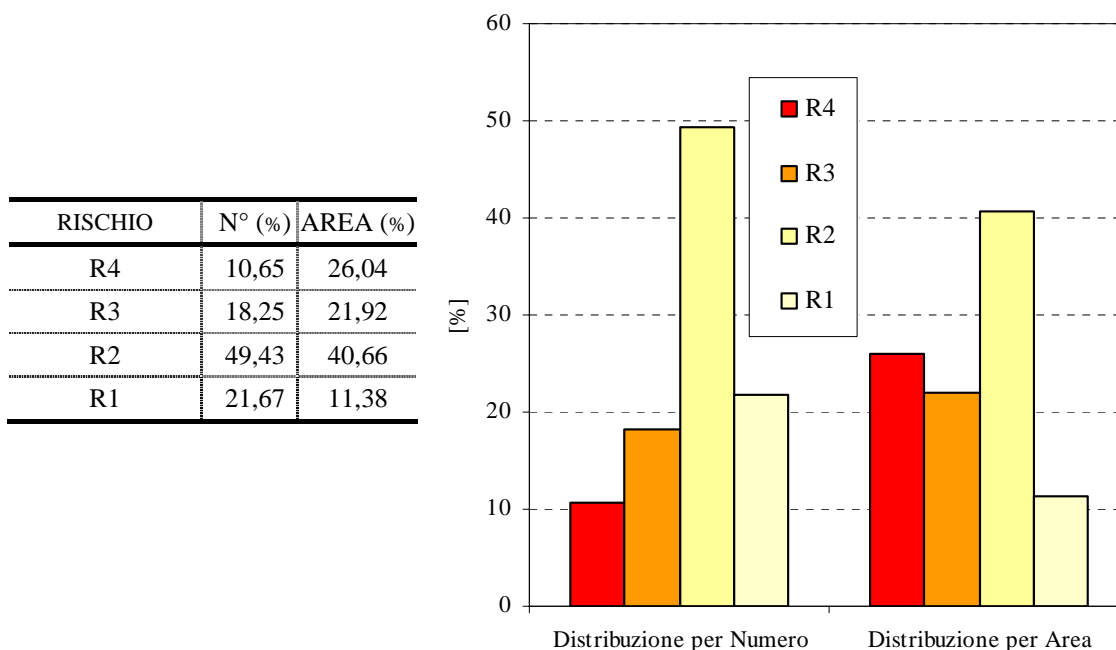


Figura 2.10 – Distribuzione percentuale delle classi di rischio del distretto idrografico.

Nel territorio prevalgono le aree a rischio medio che interessano le abitazioni isolate, la viabilità ed infrastrutture di secondaria importanza.

Subordinatamente ci sono le aree a rischio molto elevato ed elevato che, per quanto ridotte per numero, sono localizzate presso i centri abitati e le infrastrutture primarie.

2.5.1 Analisi del bacino del Torrente Elicona

Il censimento dei fenomeni franosi presenti nell'intero bacino ha portato alla individuazione di n° 122 dissesti.

Di ogni dissesto censito è stata definita la pericolosità, calcolata sulla base delle linee guida dell'A.R.T.A. allegate alla circolare n. 01/2003. In particolare, sono state classificate le seguenti zone per ciascun grado di pericolosità:

- Aree a pericolosità molto elevata (P4) N. 12 per una superficie complessiva di 21,86 Ha;
- Aree a pericolosità elevata (P3) N. 36 per una superficie complessiva di 153,89 Ha;
- Aree a pericolosità media (P2) N. 35 per una superficie complessiva di 168,16 Ha;
- Aree a pericolosità moderata (P1) N. 38 per una superficie complessiva di 140,52 Ha;
- Area a pericolosità bassa (P0) N. 1 per una superficie complessiva di 2,67 Ha.



Nella Figura 2.11 è stato elaborato un grafico in cui viene rappresentata la distribuzione percentuale della pericolosità nell'intero bacino sia relativamente al “numero” di aree coinvolte che alla superficie delle stesse.

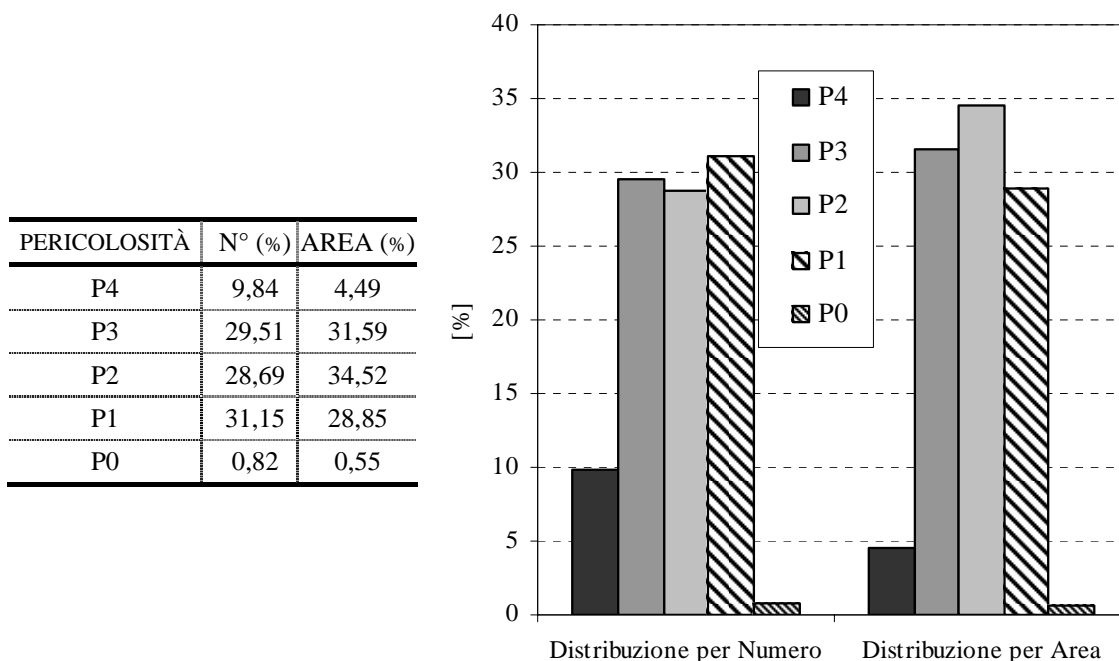


Figura 2.11 – Distribuzione percentuale delle classi di pericolosità del bacino del T. Elicona.

Nel bacino idrografico del Torrente Elicona le aree a pericolosità moderata, media ed elevata sono quelle più estese in quanto sono principalmente legate ai fenomeni franosi di scorrimento evolvanti a colamento attivi, deformazioni superficiali lente ed aree in erosione severa, che coinvolgono ampie aree del territorio, soprattutto nel comune di Montalbano Elicona.

Le aree a pericolosità media sono legate soprattutto ai colamenti lenti ed alle deformazioni superficiali lente di versante che coinvolgono i terreni a prevalente componente argillosa.

Le condizioni di pericolosità molto elevata si hanno in corrispondenza dei fenomeni di crollo.

Si ricorda che nel caso dei crolli l'areale di pericolosità comprende una fascia di 20 metri di protezione a monte del ciglio superiore e si estende a valle fino alla zona raggiungibile dai massi rotolati. In caso di interventi di protezione eseguiti, la pericolosità si riduce al livello 1 a pericolosità moderata, per la fascia protetta dall'intervento.

In particolare l'estensione areale delle pericolosità riferite ai crolli nel bacino è aumentata di 21,93 Ha rispetto a quella dei dissesti. Poiché l'areale di pericolosità del dissesto 011I-5MB-063 si sovrappone all'areale con pericolosità meno elevata del dissesto 011I-5MB-064 per una superficie di 0,08 Ha, l'estensione areale della pericolosità per il bacino in esame è aumentata di 21,85 Ha rispetto a quella totale dei dissesti.



Sulla base delle classi di pericolosità precedentemente individuate e delle infrastrutture presenti all'interno del perimetro delle relative aree, sono stati perimetrati i singoli elementi a rischio con relativo livello d'attenzione da R1 a R4. Complessivamente sono state individuate n° 149 aree a rischio.

La suddivisione per livello di rischio è qui di seguito riportata:

- Aree a rischio molto elevato (R4) N. 12 per una superficie complessiva di 5,20 Ha;
- Aree a rischio elevato (R3) N. 18 per una superficie complessiva di 6,27 Ha;
- Aree a rischio medio (R2) N. 73 per una superficie complessiva di 7,67 Ha;
- Aree a rischio moderato (R1) N. 46 per una superficie complessiva di 5,23 Ha.

Anche per il rischio, analogamente alla pericolosità, è stata rappresentata la distribuzione percentuale nel bacino del Torrente Elicona come “numero” di aree e come superficie complessiva di queste.

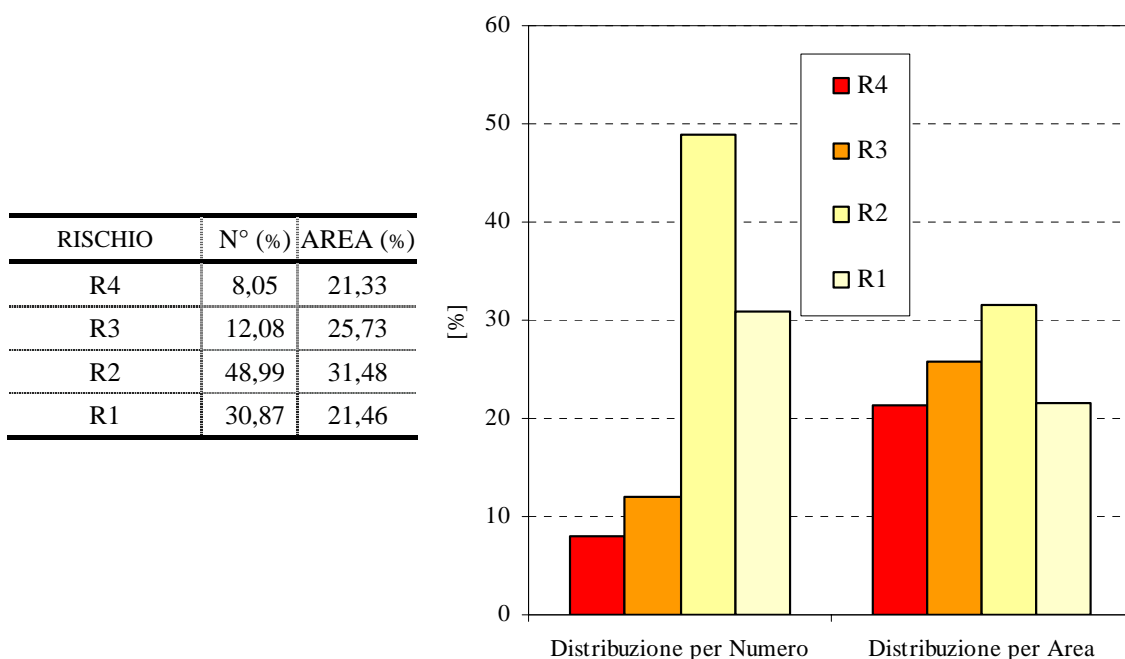


Figura 2.12 – Distribuzione percentuale delle classi di rischio del bacino del T.Elicona.

Nel bacino prevalgono le aree a rischio medio e subordinatamente le aree a rischio elevato e moderato, che interessano le abitazioni isolate e la viabilità, mentre le aree a rischio molto elevato, per quanto ridotte per numero, sono localizzate presso i centri abitati e le infrastrutture primarie.



2.5.2 Analisi dell'area territoriale tra il bacino del T. Mazzarrà e il bacino del T. Elicona

Il censimento dei fenomeni franosi presenti nell'intero dell'area territoriale compresa tra i bacini del T. Mazzarrà e del T. Elicona ha portato alla individuazione di n° 65 dissesti. Di ogni dissesto censito è stata definita la pericolosità e sono state classificate le seguenti zone per ciascun grado di pericolosità:

- Aree a pericolosità molto elevata (P4) N. 5 per una superficie complessiva di 6,60 Ha;
- Aree a pericolosità elevata (P3) N. 4 per una superficie complessiva di 10,73 Ha;
- Aree a pericolosità media (P2) N. 35 per una superficie complessiva di 164,05 Ha;
- Aree a pericolosità moderata (P1) N. 20 per una superficie complessiva di 40,60 Ha.
- Area a pericolosità bassa (P0) N. 1 per una superficie complessiva di 3,87 Ha.

Nella Figura 2.13 è stato elaborato un grafico in cui viene rappresentata la distribuzione percentuale della pericolosità nell'intero bacino sia relativamente al "numero" di aree coinvolte che alla superficie delle stesse.

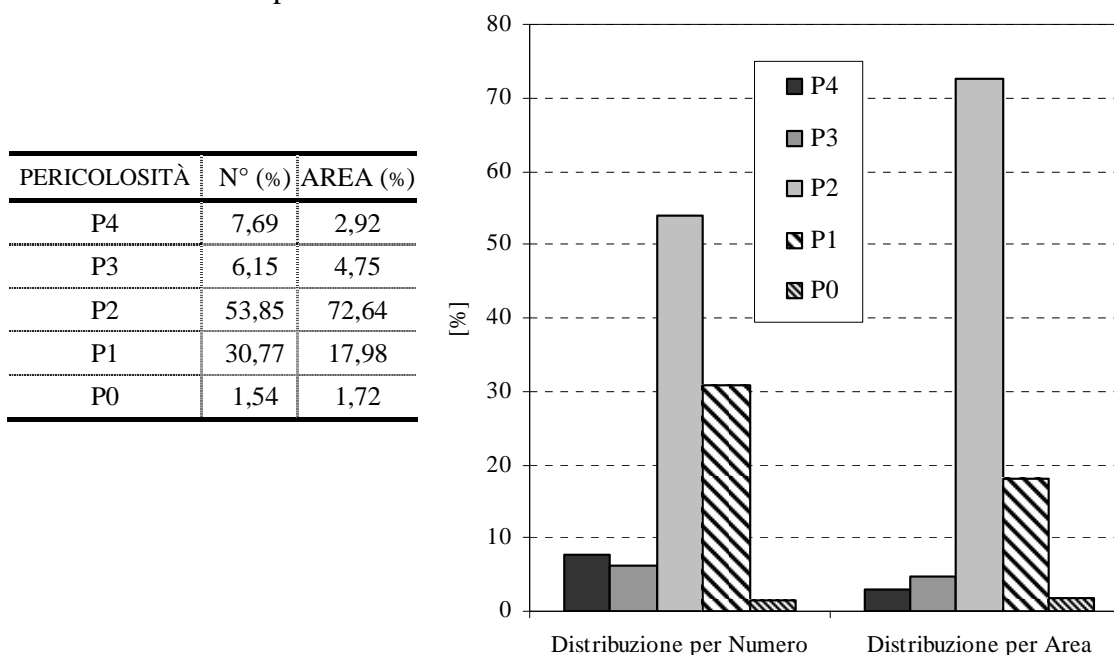


Figura 2.13 – Distribuzione percentuale delle classi di pericolosità dell'area territoriale tra i bacini del T. Mazzarrà e del T. Elicona.

Nell'area territoriale presa in considerazione la maggiore estensione areale è assunta dalle aree a pericolosità media dovute alle ampie aree soggette a deformazioni superficiali lente nei territori di Basicò e Furnari, ai colamenti lenti nel territorio di Furnari ed alle numerose aree in erosione accelerata nel territorio di Tripi.

Rilevanti sono anche le aree a pericolosità moderata, mentre in subordine risultano le aree a pericolosità molto elevata, elevata e bassa.



L'areale di pericolosità nei crolli comprende una fascia di 20 metri di protezione a partire dal ciglio superiore e si estende a valle della parete rocciosa a comprendere la zona ipotizzabile di massima distanza raggiungibile dai massi rotolati, definita in conformità ai dati storici e distanza dei blocchi rocciosi dal piede della scarpata. In particolare l'estensione areale delle pericolosità riferite ai crolli nell'area territoriale è aumentata di circa 2,98 Ha rispetto a quella dei dissesti.

Sulla base delle classi di pericolosità precedentemente individuate e delle infrastrutture presenti all'interno del perimetro delle relative aree, sono stati perimetrati i singoli elementi a rischio con relativo livello d'attenzione da R1 a R4. Complessivamente sono state individuate n° 57 aree a rischio.

La suddivisione per livello di rischio è qui di seguito riportata:

- Aree a rischio molto elevato (R4) N. 6 per una superficie complessiva di 2,76 Ha;
- Aree a rischio elevato (R3) N. 12 per una superficie complessiva di 2,56 Ha;
- Aree a rischio medio (R2) N. 29 per una superficie complessiva di 8,07 Ha;
- Aree a rischio moderato (R1) N. 10 per una superficie complessiva di 1,25 Ha.

Anche per il rischio, analogamente alla pericolosità, è stata rappresentata la distribuzione percentuale nell'area territoriale come “numero” di aree e come superficie complessiva di queste.

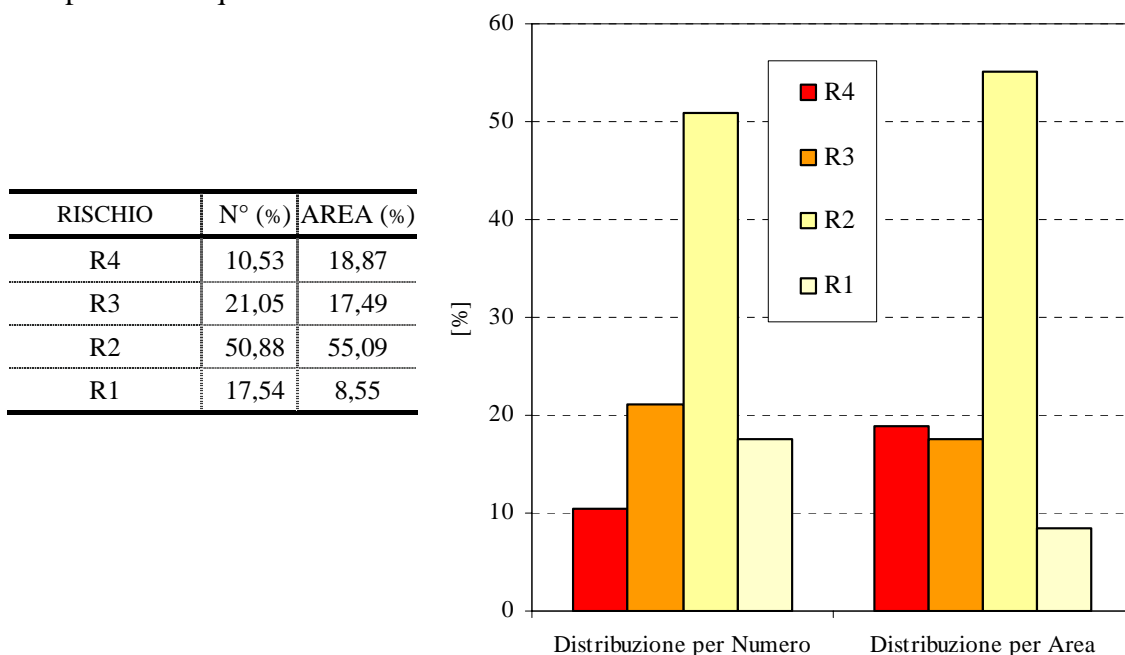


Figura 2.14 – Distribuzione percentuale delle classi di rischio dell'area territoriale tra i bacini del T. Mazzarrà e del T. Elicona.

Nell'area territoriale prevalgono le aree a rischio medio che coinvolgono alcune strade comunali e le abitazioni sparse nel territorio.

Le aree a rischio elevato e molto elevato sono riferite alle strutture viarie più importanti, alla periferia settentrionale del centro abitato di Basicò ed alcune porzioni del centro abitato di Furnari.



2.5.3 Analisi dell'area territoriale tra il bacino del T. Elicona e il bacino del T. Timeto

Il censimento dei fenomeni franosi presenti nell'intero dell'area territoriale compresa tra i bacini del T. Elicona e del T. Timeto ha portato alla individuazione di n° 61 dissesti. Di ogni dissesto censito è stata definita la pericolosità e sono state classificate le seguenti zone per ciascun grado di pericolosità:

- Aree a pericolosità molto elevata (P4) N. 9 per una superficie complessiva di 40,06 Ha;
- Aree a pericolosità elevata (P3) N. 3 per una superficie complessiva di 20,64 Ha;
- Aree a pericolosità media (P2) N. 20 per una superficie complessiva di 186,44 Ha;
- Aree a pericolosità moderata (P1) N. 28 per una superficie complessiva di 20,73 Ha;
- Area a pericolosità bassa (P0) N. 1 per una superficie complessiva di 3,42 Ha.

Nella Figura 2.15 è stato elaborato un grafico in cui viene rappresentata la distribuzione percentuale della pericolosità nell'intero bacino sia relativamente al "numero" di aree coinvolte che alla superficie delle stesse.

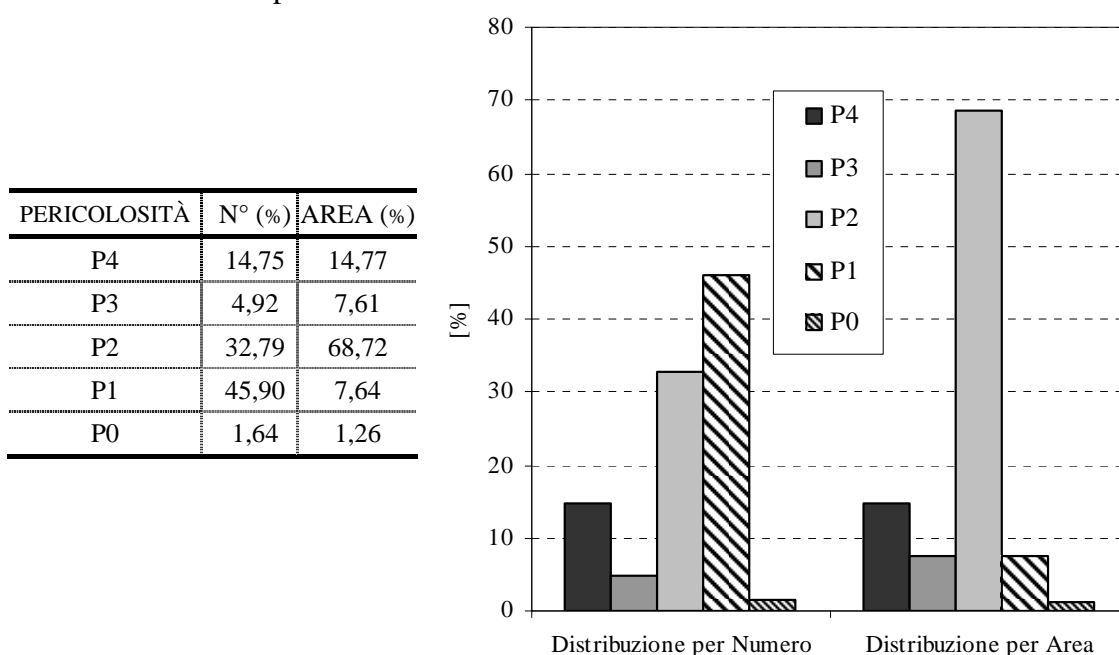


Figura 2.15 – Distribuzione percentuale delle classi di pericolosità dell'area territoriale tra i bacini del T. Elicona e del T. Timeto.

Nell'area territoriale compresa tra i bacini del T. Elicona e del T. Timeto notevole estensione occupano le aree a pericolosità media corrispondenti alle ampie zone interessate da colamenti lenti e deformazioni superficiali lente dei terreni argillosi, che sono ubicate soprattutto nel territorio comunale di Patti, ed alle aree soggette ad erosione accelerata nel territorio di Oliveri.



Seguono le aree a pericolosità molto elevata in corrispondenza dei fronti rocciosi soggetti a crolli presso Capo Tindari. In subordine sono le numerose, ma di ridotte dimensioni, aree a pericolosità moderata che prevalgono nel comune di Oliveri.

L'areale di pericolosità nei crolli comprende una fascia di 20 metri di protezione a partire dal ciglio superiore e si estende a valle della parete rocciosa a comprendere la zona ipotizzabile di massima distanza raggiungibile dai massi rotolati, definita in conformità ai dati storici e distanza dei blocchi rocciosi dal piede della scarpata.

In caso di interventi di protezione già eseguiti nell'ambito di crolli, la pericolosità, per la fascia protetta dall'intervento, si riduce al livello 1 a pericolosità moderata.

In particolare l'estensione areale delle pericolosità riferite ai crolli nell'area intermedia è aumentata di 34,56 Ha rispetto a quella dei dissesti.

Poiché l'areale di pericolosità del dissesto 011A-5PT-029 si sovrappone agli areali con pericolosità meno elevata dei dissesti 011A-5PT-030 e 011A-5PT-031 per una superficie complessiva di 0,23 Ha, l'estensione areale della pericolosità per l'area intermedia esaminata è aumentata di 34,33 Ha rispetto a quella totale dei dissesti.

Sulla base delle classi di pericolosità precedentemente individuate e delle infrastrutture presenti all'interno del perimetro delle relative aree, sono stati perimetrati i singoli elementi a rischio con relativo livello d'attenzione da R1 a R4. Complessivamente sono state individuate n° 57 aree a rischio.

La suddivisione per livello di rischio è qui di seguito riportata:

- Aree a rischio molto elevato (R4) N. 10 per una superficie complessiva di 7,05 Ha;
- Aree a rischio elevato (R3) N. 18 per una superficie complessiva di 3,80 Ha;
- Aree a rischio medio (R2) N. 28 per una superficie complessiva di 7,70 Ha;
- Area a rischio moderato (R1) N. 1 per una superficie complessiva di 0,08 Ha.

Anche per il rischio, analogamente alla pericolosità, è stata rappresentata la distribuzione percentuale nell'area territoriale come "numero" di aree e come superficie complessiva di queste.

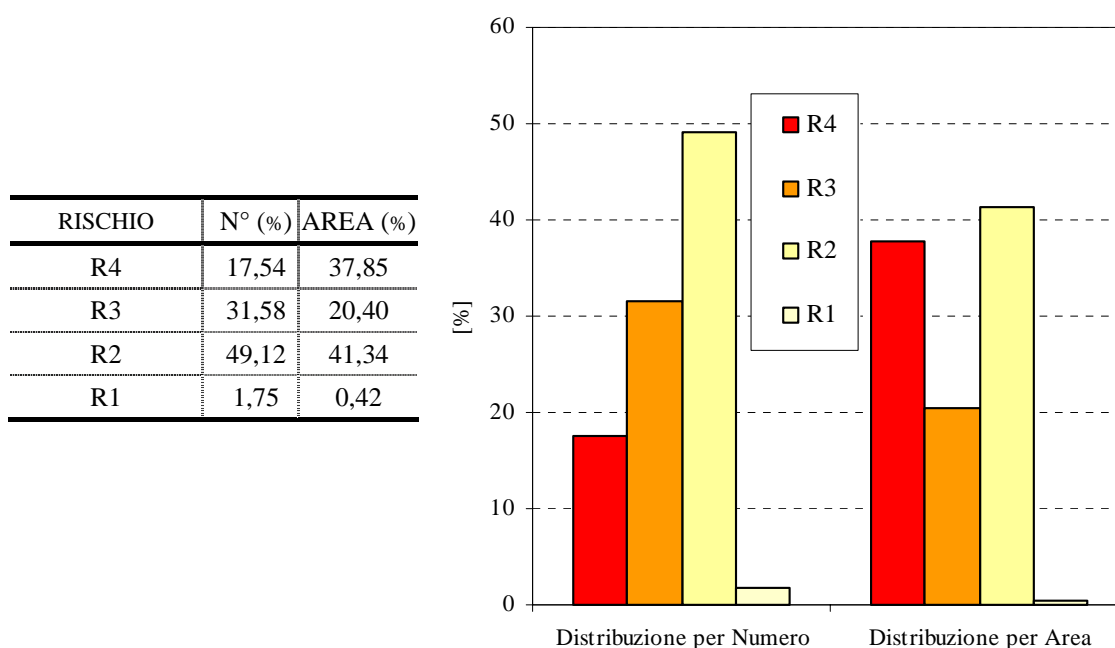


Figura 2.16 – Distribuzione percentuale delle classi di rischio dell'area territoriale tra i bacini del T.Elicona e del T. Timeto.

Nell'area territoriale prevalgono le aree a rischio medio ed elevato che coinvolgono le strutture viarie più importanti, le abitazioni sparse nel territorio e le infrastrutture più importanti.

Le aree a rischio molto elevato sono riferite oltre che alle strade principali ed alle vie di fuga, soprattutto al centro abitato di Scala ed al nucleo abitato di Rocca Femmina.

2.5.4 Analisi dei territori distinti per comune

Per ogni comune ricadente all'interno del distretto idrografico in esame viene di seguito descritto lo stato di pericolosità e di rischio esistente nel territorio, ponendo particolare attenzione ai fenomeni franosi che interessano il centro abitato e le infrastrutture di maggiore interesse.

Nelle porzioni di territorio comunale di Raccuia, S. Piero Patti e Terme Vigliatore, ricadenti all'interno dell'area studiata non si sono rilevati dissesti di alcun tipo, pertanto, nell'analisi a seguire, tali comuni non verranno considerati.



Comune di Basicò

Nel territorio comunale di Basicò, nell'ambito delle 29 aree in dissesto censite, sono state individuate 5 classi di pericolosità.

In particolare sono state classificate le seguenti aree:

- N. 5 aree ricadenti nella classe a pericolosità molto elevata (P4) per una superficie complessiva di 6,60 Ha;
- N. 4 aree ricadenti nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie complessiva di 10,73 Ha;
- N. 10 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 47,16 Ha.
- N. 9 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 23,25 Ha;
- N. 1 area ricade nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie di 3,87 Ha.

In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 35 aree a rischio di cui:

- N. 4 aree a rischio molto elevato (R4) per una superficie complessiva di 2,18 Ha;
- N. 9 aree a rischio elevato (R3) per una superficie complessiva di 2,47 Ha;
- N. 13 aree a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 1,51 Ha;
- N. 9 aree a rischio moderato (R1) per una superficie complessiva di 0,99 Ha.

Nelle aree a rischio R4 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: centro abitato, tralicci di elettrodotti ed un tratto della S.P. 102.

Nelle aree a rischio R3 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: tratti della strada provinciale S.P. 110, della S.P. 102 e della S.P. "Basicò – San Cono", oltre a strade comunali e case sparse.

Nelle aree a rischio R2 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: tratti della strada provinciale S.P. 110, strade comunali, tralicci di elettrodotti e case sparse;

Nelle aree a rischio R1 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: tratti della strada provinciale S.P. 110 e case sparse.

Centro abitato

Per quanto riguarda più nello specifico il centro abitato, nella periferia settentrionale dell'abitato di Basicò sono state riscontrate le seguenti aree pericolose:

- In corrispondenza dei versante nord-occidentale i diffusi fenomeni deformativi che coinvolgono le porzioni superficiali delle Argille Scagliose (dissesto n° 011A-5BA-007) è stato perimetrato un areale a pericolosità media (P2); in tale area gli elementi a rischio presenti sono le abitazioni della periferia settentrionale dell'abitato (E4), che hanno subito delle lesioni e sono sottoposte ad un rischio molto elevato (R4). All'interno dell'area suddetta è avvenuto un fenomeno di colamento lento (dissesto n° 011A-5BA-008) che



ha coinvolto il muro di contenimento a valle del macello comunale, che ricade in un'area a pericolosità moderata (P1) ed è soggetto a rischio R4. Per questi dissesti è in corso un progetto di consolidamento con la realizzazione di due paratie di pali a valle delle abitazioni, disposte parallelamente al tracciato della S.P. 110.

- A valle del parcheggio comunale un tratto della strada S.P. 102 è coinvolto in un fenomeno franoso (dissesto n° 011A-5BA-006) che ha determinato lesioni con spostamenti relativi delle parti del muro di contenimento sul lato valle. Le fenomenologie gravitative coinvolgono le porzioni superficiali delle Argille Scagliose determinando un'area a pericolosità elevata (P3), e condizioni di rischio molto elevato (R4) per la strada, che rappresenta una via di fuga.

Comune di Falcone

Nel territorio comunale di Falcone sono state censite 8 aree in dissesto ricadenti in 2 classi di pericolosità:

- N. 3 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 9,48 Ha.
- N. 5 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 6,79 Ha;

In relazione alla determinazione delle classi di rischio è stata individuata n. 1 area a rischio moderato (R1) per una superficie complessiva di 0,26 Ha, con elemento vulnerabile un tratto della strada provinciale S.P. 102, che è stata coinvolta dal dissesto n° 011A-5FA-002.

Comune di Furnari

Nel territorio comunale di Furnari, nell'ambito delle 8 aree in dissesto censite, è stata individuata la classe di pericolosità media (P2) per una superficie complessiva delle aree in pericolosità di 71,11 Ha.

In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 20 aree a rischio di cui:

- N. 2 aree a rischio molto elevato (R4) per una superficie complessiva di 0,58 Ha;
- N. 3 aree a rischio elevato (R3) per una superficie complessiva di 0,09 Ha;
- N. 15 aree a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 6,37 Ha;

Nelle aree a rischio R4 ricadono alcune abitazioni ed il tornante della strada comunale alla periferia meridionale del centro abitato, ma anche le abitazioni del centro abitato soprastanti il campo sportivo.

Nelle aree a rischio R3 ricadono come elementi vulnerabili alcuni tralicci di elettrodotti. Nelle aree a rischio R2 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: alcuni tratti della strada provinciale S.P. 110 e di strade comunali, la gradinata del campo sportivo e case sparse.



Comune di Montalbano Elicona

Nel territorio comunale di Montalbano Elicona, nell'ambito delle 78 aree in dissesto censite, sono state individuate 5 classi di pericolosità.

In particolare sono state classificate le seguenti aree:

- N. 4 aree ricadenti nella classe a pericolosità molto elevata (P4) per una superficie complessiva di 4,75 Ha;
- N. 28 aree ricadenti nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie complessiva di 139,69 Ha;
- N. 22 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 106,25 Ha;
- N. 23 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 128,74 Ha;
- N. 1 area ricade nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie di 2,67 Ha.

In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 142 aree a rischio di cui:

- N. 12 aree a rischio molto elevato (R4) per una superficie complessiva di 5,20 Ha;
- N. 15 aree a rischio elevato (R3) per una superficie complessiva di 4,94 Ha;
- N. 71 aree a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 6,87 Ha;
- N. 44 aree a rischio moderato (R1) per una superficie complessiva di 5,16 Ha.

Nelle aree a rischio R4 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: centro abitato di Montalbano Elicona, porzioni delle frazioni di Braidi e S. Maria, tratti di strade comunali e tralicci degli elettrodotti.

Nelle aree a rischio R3 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: tratti della strada provinciale S.P. 110 e della strada provinciale "Montalbano – bivio Tripi", tratti di strade comunali, tralicci degli elettrodotti e l'impianto di depurazione.

Nelle aree a rischio R2 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: porzioni della frazione S. Maria, tratti della strada provinciale S.P. 110, strade comunali, porzioni dell'area cimiteriale e case sparse.

Nelle aree a rischio R1 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: tratti di strade comunali, case sparse e zone destinate a verde attrezzato.



Centro abitato

Per quanto riguarda più nello specifico il centro abitato di Montalbano Elicona, nelle zone periferiche sono state riscontrate le seguenti aree pericolose:

- La scarpata rocciosa ubicata nella porzione nord-orientale del centro abitato di Montalbano Elicona, immediatamente a valle del nucleo storico (Quartiere Matrice) e che sovrasta la via Palermo, è soggetta al distacco di blocchi calcarenitici, fratturati e disarticolati, appartenenti alla formazione geologica delle Calcarenitidi di Floresta. Si riconosce un'area soggetta a crolli (dissesto n° 011I-5MB-023) ed è stato perimetrato l'areale a pericolosità molto elevata (P4) per il probabile distacco e rotolamento a valle di blocchi isolati. In tale area gli elementi a rischio presenti sono rappresentati dalle abitazioni e dalla chiesa matrice del centro storico (E4) soprastanti il costone calcarenitico, in quanto l'evoluzione retrogressiva del fenomeno di distacco potrebbe interessarli direttamente, ma anche il tracciato della strada comunale a valle della zona di distacco rientra nella zona di movimento e di accumulo dei blocchi caduti e rappresenta una via di fuga (E3). Sia le costruzioni che il tratto di strada a valle sono sottoposte ad un rischio molto elevato (R4).
- Nella zona meridionale del centro abitato di Montalbano Elicona insiste la frana storica che all'inizio del '900 ha coinvolto nel suo movimento diversi fabbricati del Quartiere Serro, della zona Sulla e le strade comunali esistenti. Il corpo di frana del Quartiere Serro - Zona Sulla (dissesti n° 011I-5MB-017, n° 011I-5MB-018 e n° 011I-5MB-075) coinvolge le litologie del Flysch di Capo d'Orlando e delle Calcarenitidi di Floresta nella parte meridionale del centro abitato ed i termini delle Argille Scagliose presso Serro Santoro; sono ad oggi interessati dal movimento diversi fabbricati del Quartiere Serro, un tratto della circonvallazione Sud e la via S. Sebastiano. La frana del Quartiere Striccherà (dissesto n° 011I-5MB-019) coinvolge i terreni del Flysch di Capo d'Orlando su cui è stata edificata la parte orientale del centro abitato, le soprastanti Argille Scagliose e le Calcarenitidi di Floresta che costituiscono le porzioni sommitali di Monte Calvario e Monte Seggio; essa interessa nel suo evolversi la strada provinciale che da Montalbano conduce a Merizzo e che consente di raggiungere lo stabilimento S.I.B.A.M., ma anche la viabilità comunale adiacente ai fabbricati del Quartiere Striccherà. Sono stati perimetrati gli areali a pericolosità elevata (P3) per i fenomeni di scorrimento evoluti a colamento attivi ed un'area a pericolosità bassa (P0) nella Zona Sulla, che è stata stabilizzata artificialmente. A rischio molto elevato (R4) risultano le abitazioni (E4) comprese tra la circonvallazione e la via S. Sebastiano, oltre agli stessi assi viari urbani, che risultano uniche vie di fuga, ma anche i tralicci dell'elettrodotto (E3). Le strade comunali e provinciali a sud del Quartiere Striccherà sono a rischio elevato (R3), mentre le strade secondarie sono a rischio medio (R2). All'interno dell'area di Zona Sulla le infrastrutture oggi destinate a verde pubblico (E1) risultano a rischio moderato (R1).



Frazioni

Le frazioni di Braidì e S. Maria sono interessate da fenomeni gravitativi superficiali e profondi che determinano condizioni di pericolosità da moderata ad elevata. In particolare sono state riscontrate le seguenti aree pericolose:

- Una frana di colamento lento, attiva ed estesa circa 6 Ha, interessa il versante in sinistra idrografica del Torrente Elicona coinvolgendo la periferia meridionale dell'abitato di Braidì (dissesto n° 011I-5MB-044). Il corpo di frana è compreso tra le quote di 530 e 610 metri s.l.m. ed è conseguenza del movimento di colamento delle porzioni argillose, superficiali ed alterate, sul sottostante substrato integro delle Argille Scagliose. Nella parte orientale dell'area risultano in dissesto anche le porzioni marginali delle Calcareni di Floresta, su cui è stata edificata la periferia meridionale di Braidì. È stato perimetrato un areale a pericolosità media (P2) all'interno della quale gli elementi a rischio risultano alcune abitazioni nella periferia meridionale della frazione e l'edificio della scuola elementare (E4), la strada di collegamento Braidì-Montalbano e la strada comunale Braidì - S. Maria (E2), oltre alcune case sparse (E1). Le abitazioni e l'edificio scolastico sono a rischio molto elevato (R4), mentre i due tratti di strada e le case sparse sono sottoposti ad un rischio medio (R2).
- Una frana per scorrimento evolvente a colamento, quiescente e con estensione complessiva di circa 24 Ha, ha coinvolto in tempi remoti il versante sinistro del Torrente Elicona tra la frazione S. Maria e l'alveo del fiume principale. All'interno dell'area si riconosce la nicchia di distacco e la zona di testa del corpo di frana sul versante orientale del rilievo calcarenitico a monte del centro abitato di S. Maria (dissesto n° 011I-5MB-037), mentre la porzione inferiore ed il piede della frana sono quiescenti ed hanno coinvolto le Argille Scagliose ed i termini della facies arenaceo-argillosa del Flysch di Capo d'Orlando (dissesto n° 011I-5MB-035); in particolare l'unghia del corpo di frana ha raggiunto l'alveo del Torrente Elicona deviandone in parte il corso e restringendone l'area di deflusso. Per questi due areali risulta una pericolosità moderata (P1). Riattivazioni recenti nella parte mediana del corpo di frana complessivo interessano la porzione orientale dell'abitato di S. Maria (dissesto n° 011I-5MB-036) con un movimento retrogressivo che interessa le litologie delle Argille Scagliose, sovrascorse sul Flysch di Capo d'Orlando, e le soprastanti Calcareni di Floresta. Qui è perimetrato un areale a pericolosità elevata (P3). Elementi a rischio coinvolti dalla movimento franoso attivo sono la periferia orientale della frazione S. Maria (E4) sottoposta ad un rischio molto elevato (R4), il tracciato della strada comunale Montalbano - S. Maria (E2) ed altri tratti di strade comunali sottoposti ad un rischio elevato (R3), ed alcune case sparse (E1) sottoposte ad un rischio medio (R2). All'interno delle due porzioni di frana quiescenti sono presenti la porzione a quota più elevata dell'abitato di S. Maria (E4) sottoposta a rischio medio (R2), mentre i tratti di strade comunali (E2), i fabbricati di Case Ponte (E1) ed il tracciato della strada comunale Montalbano - Braidì nel punto in cui la strada attraversa il Torrente Elicona (E2), sono sottoposti ad un rischio moderato (R1).



Comune di Oliveri

Nel territorio comunale di Oliveri, nell'ambito delle 67 aree in dissesto censite, sono state individuate 4 classi di pericolosità.

In particolare sono state classificate le seguenti aree:

- N. 12 aree ricadenti nella classe a pericolosità molto elevata (P4) per una superficie complessiva di 22,84 Ha;
- N. 7 aree ricadenti nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie complessiva di 8,02 Ha;
- N. 18 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 124,72 Ha;
- N. 30 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 22,92 Ha.

In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 10 aree a rischio di cui:

- N. 6 aree a rischio elevato (R3) per una superficie complessiva di 1,17 Ha;
- N. 2 aree a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 0,41 Ha;
- N. 2 aree a rischio moderato (R1) per una superficie complessiva di 0,07 Ha.

Nelle aree a rischio R3 ricadono l'insediamento artigianale ad ovest di Contrada Isola, un tratto della S.S. 113 ed alcuni tralicci dell'elettrodotto.

Nelle aree a rischio R2 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: tratto della linea ferroviaria Messina-Palermo ed un tratto di strada comunale.

Nelle aree a rischio R1 ricadono case sparse.

Comune di Patti

Nel territorio del comune di Patti ricadente all'interno dell'area esaminata, nell'ambito delle 33 aree in dissesto censite, sono state individuate 5 classi di pericolosità.

In particolare sono state classificate le seguenti aree:

- N. 5 aree ricadenti nella classe a pericolosità molto elevata (P4) per una superficie complessiva di 34,33 Ha;
- N. 4 aree ricadenti nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie complessiva di 26,82 Ha;
- N. 12 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 114,15 Ha;
- N. 11 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 8,35 Ha;
- N. 1 area ricade nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie complessiva di 3,42 Ha.



In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 54 aree a rischio di cui:

- N. 10 aree a rischio molto elevato (R4) per una superficie complessiva di 7,05 Ha;
- N. 15 aree a rischio elevato (R3) per una superficie complessiva di 3,96 Ha;
- N. 28 aree a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 8,09 Ha;
- N. 1 area a rischio moderato (R1) per una superficie di 0,08 Ha.

Nelle aree a rischio R4 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: centro abitato, nucleo abitato, tratti della strada statale S.S. 113 e della strada provinciale S.P. 107 e dei tratti della linea ferroviaria Messina-Palermo.

Nelle aree a rischio R3 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: nucleo abitato, un tratto della strada statale S.S. 113, tratti della strada provinciale S.P. 119 e di strade comunali, i tralicci degli elettrodotti, il sentiero naturalistico che da Oliveri conduce ai Laghetti di Marinello ed il cimitero di Scala di Patti sottoposto a vincolo dalla Sovrintendenza ai BB.AA.CC. di Messina.

Nelle aree a rischio R2 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: nucleo abitato, tratti della strada statale S.S. 113, delle strade provinciali S.P. 108, S.P. 118 e S.P. 119 e di alcune strade comunali, case sparse e tralicci di elettrodotti.

Nell'area a rischio R1 ricade un tratto di strada comunale.

Frazioni

- La frazione Scala di Patti è interessata da lenti fenomeni deformativi delle porzioni superficiali delle Argille Scagliose e delle coperture detritiche limoso-sabbiose su cui è stato edificato il centro abitato (dissesto n° 011A-5PT-017). Il dissesto si manifesta con rigonfiamenti e increspature nel terreno ed, in maniera più evidente, con deformazione delle sedi stradali e lesioni in diverse abitazioni. È stato perimetrato un areale a pericolosità media (P2) all'interno del quale gli elementi a rischio risultano le abitazioni e le strade interne (E4), i tracciati della strada provinciale S.P. 108 e della strada comunale per Iuculano (E2), le case sparse (E1), i tralicci degli elettrodotti, alcune abitazioni di nuclei abitati ed il cimitero, sottoposto a vincolo dalla Sovrintendenza ai BB.AA.CC. di Messina, (E3). Il centro abitato è sottoposto a rischio molto elevato (R4), mentre gli agglomerati di case che formano nuclei abitati, il cimitero ed i tralicci degli elettrodotti sono a rischio elevato (R3). Le case sparse e le strade esterne al centro abitato sono a rischio medio (R2).
- La scarpata rocciosa ubicata sul versante occidentale del crinale su cui sorge la frazione di Tindari, nel tratto compreso tra il teatro greco ed il nucleo storico di Rocca Femmina, è soggetta al distacco di blocchi di micascisti, estremamente fratturati ed in equilibrio precario (dissesto n° 011A-5PT-028). È stata perimetrata un areale a pericolosità elevata (P3) per il probabile distacco e rotolamento a valle di blocchi isolati e per il possibile arretramento della nicchia di distacco, che potrebbe coinvolgere alcune abitazioni del nucleo abitato di Rocca Femmina (E3) e la strada provinciale S.P. 107 che



conduce a tali abitazioni e costituisce l'unica via di fuga (E3). Le costruzioni ed il tratto di strada sono sottoposti ad un rischio molto elevato (R4).

Comune di Tripi

Nel territorio comunale di Tripi, ricadente nell'area intermedia tra i bacini del Torrente Mazzarrà ed il Torrente Elicona, le 25 aree in dissesto censite ricadono in 2 classi di pericolosità.

In particolare sono state classificate le seguenti aree:

- N. 17 aree ricadenti nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 45,78 Ha;
- N. 8 aree ricadenti nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 11,81 Ha.

In relazione alla determinazione delle classi di rischio è stata individuata n. 1 area a rischio medio (R2), estesa circa 0,18 Ha, in corrispondenza del tratto della strada provinciale S.P. 110 (E2) coinvolto dal dissesto n° 011A-5TI-001.



Capitolo 3

PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO

L'azione di mitigazione del rischio, obiettivo prioritario del Piano, può conseguirsi attraverso diverse azioni che essenzialmente possono riassumersi come segue:

- attenuazione della vulnerabilità delle zone in dissesto attraverso la realizzazione di opere di sostegno e rinforzo o la realizzazione di opere di protezione di tipo passivo;
- realizzazione di opere di consolidamento e sistemazioni idraulico-forestali finalizzate alla riduzione della pericolosità delle aree in dissesto censite;
- riduzione delle condizioni di rischio attraverso limitazioni dell'attività edilizia e/o il trasferimento di edifici e centri abitati;

I dati raccolti sono suddivisi per singoli territori comunali, ponendo particolare attenzione ai centri abitati ed alle frazioni ricadenti nell'area in esame (Basicò, Falcone, Furnari, Montalbano Elicona, Oliveri, Scala di Patti, Tindari, Mongiove, S. Maria e Braidì), dove sono concentrate le situazioni di rischio elevato e molto elevato.

Per ogni territorio quindi viene fornito un quadro dettagliato delle schede di segnalazione con le ipotesi progettuali illustrate da ciascuna Amministrazione.

Di molte aree non sono disponibili dati sufficienti che permettono di avanzare valutazioni su interventi progettuali puntuali o non esistono ancora progetti di consolidamento o risanamento programmati. I dati relativi a questi ultimi sono stati forniti principalmente dalle Amministrazioni Comunali o su base delle schede di censimento "PROGRAMMAZIONE INTERVENTI P.A.I. IN AREE A RISCHIO FRANE" pervenute all'A.R.T.A. in



risposta alla Circolare n° 1 del 07/03/2003 (pubblicata sulla G.U.R.S. n° 19 del 24/04/2003), o ancora attraverso contatti diretti con gli Uffici Tecnici Comunali che hanno consentito di attingere le informazioni necessarie relativamente agli interventi già in esecuzione o realizzati o collaudati.

L'elenco delle aree sottoposte a rischio "elevato" e "molto elevato" ha lo scopo di mettere a conoscenza le Amministrazioni Comunali delle condizioni di rischio in cui ricade il proprio territorio comunale al fine di potere programmare in maniera razionale idonei interventi progettuali e potere sfruttare le risorse finanziarie adeguate, con particolare riferimento ai fondi di Agenda 2000 (POR 2000-2006). Tenendo conto dell'obiettivo finale del Piano, che è quello di eliminare le cause legate alla presenza del dissesto, ogni intervento è stato associato al codice del dissesto corrispondente.

Nelle tabelle esplicative, riportate di seguito, vengono elencati una serie di dati significativi: il codice di riferimento del dissesto, le infrastrutture coinvolte, la condizione di pericolosità ed il livello di rischio di pertinenza, gli interventi realizzati e/o in itinere, gli interventi programmati da parte dei vari Enti competenti (con i relativi stato della progettazione, importo e fonte di finanziamento), nelle aree a rischio idrogeologico, con particolare riferimento a quelle con rischio elevato (R3) e molto elevato (R4) perimetrate mediante l'analisi condotta.

In questo capitolo è stato altresì definito l'ordine di priorità e il fabbisogno finanziario degli interventi proposti, in aree caratterizzate da livello di rischio R3 ed R4.

3.1 Stato della progettazione proposta dagli Enti Locali

Gli interventi progettuali proposti e/o realizzati e/o in corso di realizzazione da parte dei vari Enti Locali sono sintetizzati sia per l'intero distretto idrografico in esame che per ogni comune attraverso delle tabelle in cui vengono riportati la fonte di finanziamento ed il relativo importo specificando lo stato di fatto (interventi già realizzati, finanziati e/o in fase di realizzazione, solo proposti). Laddove lo stato di progettazione non coincide con uno studio di fattibilità, un progetto preliminare, un progetto definitivo e/o di massima oppure un progetto esecutivo, viene indicato il termine di "Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n. 1/2003" o semplicemente "Scheda".

Nelle medesime tabelle viene evidenziato, se presente, il dissesto cui si riferisce l'intervento, con la relativa condizione di pericolosità e di rischio di pertinenza.

Verranno inoltre evidenziate le aree a rischio elevato e molto elevato non supportate allo stato attuale da nessun progetto di consolidamento o risanamento (interventi da programmare).

Tabella 3.1: Elenco degli interventi realizzati nel bacino del T. Elicona e nelle aree territoriali contigue.						
N	Codice Dissesto	Rischio	Pericolosità	Comune	Località	Titolo Progetto
1	---	---	---	Montalbano Elicona	Centro abitato	Lavori di consolidamento del centro abitato zona Portella e Livatera



Tabella 3.2: Elenco degli interventi realizzati nel comune di Montalbano Elicona

Intervento n° 1						
CODICE DISSESTO	---			TIPOLOGIA	---	
DISSESTO	Rischio	---	Pericolosità	---	Elementi a rischio	---
Località	Centro abitato					
Titolo progetto	Lavori di consolidamento del centro abitato zona Portella e Livatera					
Tipologia di intervento	Muri di contenimento con retrostante vespaio; Paratia di micropali tipo "berlinese"; Paratia di micropali con cordolo di coronamento in cemento armato.					
Importo [€]	1.590.677,03					
Stato progetto	Esecutivo					
Fonte finanziamento	P.O.R. Mis. 1.07 - Az. A D.D.G. n° 656 del 13/09/2001 - D.D.G. n° 413 del 21/06/2002					
Ente appaltante	Comune					

L'intervento, realizzato in tre zone del centro abitato di Montalbano Elicona, non fa riferimento ad aree in dissesto riconosciute nel presente studio. Tale progetto è stato finanziato (aggiudicato con un importo di € 1.590.677,03) secondo le condizioni di rischio molto elevato (R4) riportate nel PSAI 2000.

Tabella 3.3: Elenco degli interventi finanziati e in fase di realizzazione nel bacino del T. Elicona e nelle aree territoriali contigue.

N	Codice Dissesto	Rischio	Pericolosità	Comune	Località	Titolo Progetto
1	011A-5BA-007 011A-5BA-008	R4	P2	Basicò	Nord-Ovest Basicò C.da Prisa	Consolidamento del centro abitato e della C.da Acquarossa Mangone
2	---	---	---	Furnari	Centro abitato – zona Sud	Consolidamento del centro urbano – zona Sud
3	011A-5PT-017	R4	P2	Patti	Scala	Progettodi consolidamento della frazione Scala di Patti

Tabella 3.4: Elenco degli interventi finanziati e in fase di realizzazione nel comune di Basicò

Intervento n° 1						
CODICE DISSESTO	011A-5BA-007 011A-5BA-008			TIPOLOGIA	DEFORMAZIONE PLASTICA (CREEP) COLAMENTO LENTO	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato)
Località	Nord-Ovest Basicò C.da Prisa					
Titolo progetto	Consolidamento del centro abitato e della C.da Acquarossa Mangone					
Tipologia di intervento	Doppia paratia di pali, con piastra di collegamento in testa e opere di drenaggio.					
Importo [€]	1.186.773,21					
Stato progetto	Esecutivo – In fase di realizzazione					
Fonte finanziamento	P.O.R. Mis. 1.07 - Az. A D.D.G. n° 656 del 13/09/2001 - D.D.G. n° 413 del 21/06/2002					
Ente appaltante	Comune					


Tabella 3.5: Elenco degli interventi finanziati e in fase di realizzazione nel comune di Furnari

Intervento n° 2						
CODICE DISSESTO	---			TIPOLOGIA	---	
DISSESTO	Rischio	---	Pericolosità	---	Elementi a rischio	---
Località	Centro abitato – zona Sud					
Titolo progetto	Consolidamento del centro urbano – zona Sud					
Tipologia di intervento	Paratia di pali					
Importo [€]	572.377,10					
Stato progetto	Esecutivo					
Fonte finanziamento	P.O.R. Mis. 1.07 – D.D.G. n° 1425 del 05/12/2003					
Ente appaltante	Comune					

Tabella 3.6: Elenco degli interventi finanziati e in fase di realizzazione nel comune di Patti

Intervento n° 3						
CODICE DISSESTO	011A-5PT-017			TIPOLOGIA	DEFORMAZIONE PLASTICA (CREEP)	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato)
Località	Scala					
Titolo progetto	Progetto di consolidamento della frazione Scala di Patti					
Tipologia di intervento	Sistemazione idraulica di aste torrentizie con briglie filtranti, con micropali tipo “Corten”.					
Importo [€]	1.500.000,00					
Stato progetto	Esecutivo					
Fonte finanziamento	Art. 16 L. 179 del 31/07/2002 – Ministero del Territorio e dell’Ambiente					
Ente appaltante	Comune					

Per quanto riguarda il progetto di consolidamento del centro abitato di Basicò, relativo ai dissesti 011A-5BA-007 e 011A-5BA-008, attualmente esso è in fase avanzata di realizzazione ed è stato aggiudicato con un importo di €1.186.773,21 .

L'intervento del Comune di Furnari non ricade in aree riconosciute in dissesto nel presente studio ed è stato finanziato per un importo di €572.377,10 facendo riferimento alle condizioni di rischio molto elevato (R4) riconosciute nel PSAI 2000.

Il progetto di consolidamento della frazione abitata di Scala di Patti, riguardante il dissesto 011A-5PT-017, è stato finanziato dal Ministero del Territorio e dell’Ambiente ai sensi dell’art. 16 della Legge n. 179 del 31/07/2002 per l’importo di €1.500.000,00 , ma tale progetto non prevede di intervenire con opere di consolidamento a protezione di tutte le abitazioni di Scala, della viabilità e dei nuclei abitati esterni al centro abitato e dell’area cimiteriale; pertanto l’intervento previsto non è da ritenere risolutivo.


Tabella 3.7: Elenco degli interventi proposti nel bacino del T. Elicona e nelle aree territoriali contigue.

N	Codice Dissesto	Rischio	Pericolosità	Comune	Località	Titolo Progetto
1	011A-5BA-006	R4	P3	Basicò	Ovest Piano Quadro	Consolidamento della porzione Nord occidentale del centro abitato in prossimità della scuola materna ed autoparco comunale
2	011A-5BA-015	R2	P2	Basicò	C.da Mendoliera	Progetto di consolidamento a protezione dell'abitato
3	011A-5FU-001	R2	P2	Furnari	C.da Maraffino	
4	011A-5FU-002 011A-5FU-008	R3	P2	Furnari	C.da Conduro C.da Pezzagrande	
5	011A-5FU-003	---	P2	Furnari	C.da Cutrignolo	
6	011A-5FU-005	R2	P2	Furnari	Ovest Furnari	
7	011A-5FU-006	R4	P2	Furnari	Campo sportivo	Completamento consolidamento centro urbano zona Pilato e gradinata campo sportivo di calcio
8	011A-5FU-004	R4	P2	Furnari	Tornante a Sud Furnari	Interventi di completamento del consolidamento, via Umberto I zona tornante
9	011A-5FU-007	R2	P2	Furnari	Sx Vallone Storto	
10	011I-5MB-056 011I-5MB-060	R2	P2	Montalbano Elicona	Ovest Casa Ballarino Nord Ovest Casa Ballarino	Messa in sicurezza e consolidamento strada Casale
11	011I-5MB-044	R4	P2	Montalbano Elicona	Ovest Braidì	Consolidamento della Frazione Braidì
12	011I-5MB-036	R4	P3	Montalbano Elicona	S. Maria	Consolidamento e messa in sicurezza abitato della frazione S. Maria zona Sud
13	011I-5MB-036	R4	P3	Montalbano Elicona	S. Maria	Consolidamento centro abitato frazione S. Maria
14	011I-5MB-033	R2	P2	Montalbano Elicona	Ovest C.da S. Venere	Consolidamento strada comunale
15	011I-5MB-023	R4	P4	Montalbano Elicona	Via Palermo	Progetto per i lavori di consolidamento della via Palermo e zona adiacente
16	011I-5MB-016	R3	P3	Montalbano Elicona	Sud Cimitero	Consolidamento cimitero comunale a salvaguardia del centro abitato
17	011I-5MB-019	R4	P3	Montalbano Elicona	Sud Monte Calvario	Progetto per il consolidamento zona Striccherà nel Comune di Montalbano Elicona
18	011I-5MB-017	R4	P3	Montalbano Elicona	Quartiere Serro	Consolidamento a valle del quartiere Serro lungo il viadotto e tra le vie Crispi e S. Sebastiano
19	011I-5MB-017	R4	P3	Montalbano Elicona	Quartiere Serro	Consolidamento della via S. Sebastiano a salvaguardia del centro abitato
20	011I-5MB-035	R1	P1	Montalbano Elicona	Est S. Maria	Lavori di consolidamento nei torrenti Elicona, Scoriavacca e strada adiacente, danneggiati da eventi calamitosi
21	011A-5OL-067	---	P4	Oliveri	Ovest parcheggio A20	
22	011A-5OL-065	---	P2	Oliveri	Ovest stazione A20	
23	011A-5OL-054	---	P1	Oliveri	Est Monte Pecoraro	
24	011A-5OL-049	---	P1	Oliveri	Nord Cimitero	
25	011A-5OL-041	R3	P2	Oliveri	Est Serro Cento	Sistemazione T. Saia Castello a monte della S.S.113



Tabella 3.8: Elenco degli interventi proposti dal comune di Basicò							
Intervento n° 1							
CODICE DISSESTO		011A-5BA-006		TIPOLOGIA		COMPLESSA	
DISSESTO		Rischio	R4	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E3 (Strada Provinciale – via di fuga)
Località			Ovest Piano Quadro				
Titolo progetto			Consolidamento della porzione Nord occidentale del centro abitato in prossimità della scuola materna ed autoparco comunale				
Tipologia di intervento			Muri in c.a. su paratia di pali; regimentazione delle acque superficiali; rivestimento opere murarie.				
Importo previsto [€]			1.332.000,00				
Stato progetto			Preliminare				
Fonte finanziamento			---				
Ente appaltante			Comune				
Intervento n° 2							
CODICE DISSESTO		011A-5BA-015		TIPOLOGIA		DEFORMAZIONE SUPERFICIALE LENTA (CREEP)	
DISSESTO		Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E1 (case sparse)
Località			C.da Mendoliera				
Titolo progetto			Progetto di consolidamento a protezione dell’abitato				
Tipologia di intervento			Regimentazione talwegs con fossi drenanti				
Importo previsto [€]			2.000.000,00				
Stato progetto			Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003				
Fonte finanziamento			---				
Ente appaltante			Comune				

Tabella 3.9: Elenco degli interventi proposti dal comune di Furnari							
Intervento n° 3							
CODICE DISSESTO	011A-5FU-001			TIPOLOGIA		COLAMENTO LENTO	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E2 (Strada comunale)	
Località		C.da Maraffino					
Titolo progetto		---					
Tipologia di intervento		---					
Importo previsto [€]		---					
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003					
Fonte finanziamento		---					
Ente appaltante		Comune					
Intervento n° 4							
CODICE DISSESTO	011A-5FU-002 011A-5FU-008			TIPOLOGIA		COLAMENTO LENTO DEFORMAZIONE SUPERFICIALE LENTA (CREEP)	
DISSESTO	Rischio	R3	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E3 (Elettrodotti)	
Località		C.da Condurso – C.da Pezzagrande					
Titolo progetto		---					
Tipologia di intervento		---					
Importo previsto [€]		---					
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003					
Fonte finanziamento		---					
Ente appaltante		Comune					


Tabella 3.9: Elenco degli interventi proposti dal comune di Furnari

Intervento n° 5									
CODICE DISSESTO		011A-5FU-003			TIPOLOGIA		COLAMENTO LENTO		
DISSESTO		Rischio	---	Pericolosità	P2	Elementi a rischio		---	
Località			C.da Cutrignolo						
Titolo progetto			---						
Tipologia di intervento			---						
Importo previsto [€]			---						
Stato progetto			Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003						
Fonte finanziamento			---						
Ente appaltante			Comune						
Intervento n° 6									
CODICE DISSESTO		011A-5FU-005			TIPOLOGIA		COLAMENTO LENTO		
DISSESTO		Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio		E1 (Case sparse)	
Località			Ovest Furnari						
Titolo progetto			---						
Tipologia di intervento			---						
Importo previsto [€]			---						
Stato progetto			Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003						
Fonte finanziamento			---						
Ente appaltante			Comune						
Intervento n° 7									
CODICE DISSESTO		011A-5FU-006			TIPOLOGIA		COMPLESSA		
DISSESTO		Rischio	R4	Pericolosità	P2	Elementi a rischio		E4 (Centro Abitato)	
Località			Campo sportivo						
Titolo progetto			Completamento consolidamento centro urbano zona Pilato e gradinata campo sportivo di calcio						
Tipologia di intervento			Opere di sostegno su pali						
Importo previsto [€]			1.500.000,00						
Stato progetto			Preliminare						
Fonte finanziamento			---						
Ente appaltante			Comune						
Intervento n° 8									
CODICE DISSESTO		011A-5FU-004			TIPOLOGIA		COMPLESSA		
DISSESTO		Rischio	R4	Pericolosità	P2	Elementi a rischio		E4 (Centro Abitato)	
Località			Tornante Sud Furnari						
Titolo progetto			Interventi di completamento del consolidamento, via Umberto I zona tornante.						
Tipologia di intervento			Paratia di pali						
Importo previsto [€]			1.385.000,00						
Stato progetto			Preliminare						
Fonte finanziamento			---						
Ente appaltante			Comune						
Intervento n° 9									
CODICE DISSESTO		011A-5FU-007			TIPOLOGIA		COMPLESSA		
DISSESTO		Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio		E2 (Strada provinciale)	
Località			Sx Vallone Storto						
Titolo progetto			---						
Tipologia di intervento			---						
Importo previsto [€]			---						
Stato progetto			Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003						
Fonte finanziamento			---						
Ente appaltante			Comune						


Tabella 3.10: Elenco degli interventi proposti dal comune di Montalbano Elicona

Intervento n° 10						
CODICE DISSESTO	011I-5MB-056 011I-5MB-060		TIPOLOGIA		COMPLESSA COLAMENTO LENTO	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E2 (Strada comunale)
Località		Ovest Casa Ballarino Nord Ovest Casa Ballarino				
Titolo progetto		Messa in sicurezza e consolidamento strada Casale				
Tipologia di intervento		Messa in sicurezza e consolidamento stradale				
Importo previsto [€]		1.500.000,00				
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003				
Fonte finanziamento		---				
Ente appaltante		Comune				
Intervento n° 11						
CODICE DISSESTO	011I-5MB-044		TIPOLOGIA		COLAMENTO LENTO	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato)
Località		Ovest Braidi				
Titolo progetto		Consolidamento della Frazione Braidi				
Tipologia di intervento		Muri in cemento armato fondati su pali, con drenaggi				
Importo previsto [€]		1.549.370,70				
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003				
Fonte finanziamento		---				
Ente appaltante		Comune				
Intervento n° 12						
CODICE DISSESTO	011I-5MB-036		TIPOLOGIA		COMPLESSA	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E4 (Centro abitato)
Località		S. Maria				
Titolo progetto		Consolidamento e messa in sicurezza abitato della frazione S. Maria zona Sud				
Tipologia di intervento		Opere di regimentazione idraulica, con gabbionate; sistemazione dei terreni e ripristino sede stradale.				
Importo previsto [€]		995.000,00				
Stato progetto		Preliminare				
Fonte finanziamento		---				
Ente appaltante		Comune				
Intervento n° 13						
CODICE DISSESTO	011I-5MB-036		TIPOLOGIA		COMPLESSA	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E4 (Centro abitato)
Località		S. Maria				
Titolo progetto		Consolidamento centro abitato frazione S. Maria				
Tipologia di intervento		Doppia paratia di pali trivellati con piastrone di collegamento in testa; opere di drenaggio.				
Importo previsto [€]		2.415.000,00				
Stato progetto		Esecutivo				
Fonte finanziamento		---				
Ente appaltante		Comune				


Tabella 3.10: Elenco degli interventi proposti dal comune di Montalbano Elicona

Intervento n° 14

CODICE DISSESTO	011I-5MB-033			TIPOLOGIA	COLAMENTO LENTO	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E2 (Strada comunale)
Località	Ovest C.da S. Venere					
Titolo progetto	Consolidamento strada comunale					
Tipologia di intervento	---					
Importo previsto [€]	750.000,00					
Stato progetto	Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune					

Intervento n° 15

CODICE DISSESTO	011I-5MB-023			TIPOLOGIA	CROLLO	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P4	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato)
Località	Via Palermo					
Titolo progetto	Progetto per i lavori di consolidamento della via Palermo e zona adiacente					
Tipologia di intervento	Muri in cemento armato ancorati con tiranti					
Importo previsto [€]	1.966.400,00					
Stato progetto	Preliminare					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune					

Intervento n° 16

CODICE DISSESTO	011I-5MB-016			TIPOLOGIA	COMPLESSA	
DISSESTO	Rischio	R3	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E2 (Strada comunale)
Località	Sud Cimitero					
Titolo progetto	Consolidamento cimitero comunale a salvaguardia del centro abitato					
Tipologia di intervento	---					
Importo previsto [€]	774.685,35					
Stato progetto	Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune					

Intervento n° 17

CODICE DISSESTO	011I-5MB-019			TIPOLOGIA	COMPLESSA	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E3 (Elettrodotti)
Località	Sud Monte Calvario					
Titolo progetto	Progetto per il consolidamento zona Striccherà nel Comune di Montalbano Elicona					
Tipologia di intervento	Muri di sostegno fondati su pali, gabbionate; trincee drenanti; sistemazione versante; piantumazioni.					
Importo previsto [€]	1.948.000,00					
Stato progetto	Preliminare					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune					



Tabella 3.10: Elenco degli interventi proposti dal comune di Montalbano Elicona							
Intervento n° 18							
CODICE DISSESTO	011I-5MB-017			TIPOLOGIA		COMPLESSA	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato)	
Località		Quartiere Serro					
Titolo progetto		Consolidamento a valle del quartiere Serro lungo il viadotto e tra le vie Crispi e S.Sebastiano					
Tipologia di intervento		---					
Importo previsto [€]		1.032.913,80					
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003					
Fonte finanziamento		---					
Ente appaltante		Comune					
Intervento n° 19							
CODICE DISSESTO	011I-5MB-017			TIPOLOGIA		COMPLESSA	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato)	
Località		Quartiere Serro					
Titolo progetto		Consolidamento della via S. Sebastiano a salvaguardia del centro abitato					
Tipologia di intervento		Paratia di pali con cordolo di coronamento in testa e tiranti sul muro a monte; drenaggi con tubazioni microfessurate.					
Importo previsto [€]		888.000,00					
Stato progetto		Preliminare					
Fonte finanziamento		---					
Ente appaltante		Comune					
Intervento n° 20							
CODICE DISSESTO	011I-5MB-035			TIPOLOGIA		COMPLESSA	
DISSESTO	Rischio	R1	Pericolosità	P1	Elementi a rischio	E2 (Strada comunale)	
Località		Est S. Maria					
Titolo progetto		Lavori di consolidamento nei torrenti Elicona, Scorciavacca e strada adiacente, danneggiati da eventi calamitosi					
Tipologia di intervento		Muri in cemento armato su pali presso argini; rifacimento sede stradale.					
Importo previsto [€]		515.940,44					
Stato progetto		Preliminare					
Fonte finanziamento		---					
Ente appaltante		Comune					

Tabella 3.11: Elenco degli interventi proposti dal comune di Oliveri							
Intervento n° 21							
CODICE DISSESTO	011A-5OL-067			TIPOLOGIA		CROLLO	
DISSESTO	Rischio	---	Pericolosità	P4	Elementi a rischio	---	
Località		Ovest parcheggio A20					
Titolo progetto		---					
Tipologia di intervento		Terrazzamento; gabbionate; piantumazione di alberi.					
Importo previsto [€]		85.000,00					
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003					
Fonte finanziamento		---					
Ente appaltante		Comune					


Tabella 3.11: Elenco degli interventi proposti dal comune di Oliveri

Intervento n° 22

CODICE DISSESTO	011A-50L-065			TIPOLOGIA		SCORRIMENTO	
DISSESTO	Rischio	---	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	---	
Località		Ovest stazione A20					
Titolo progetto		---					
Tipologia di intervento		Cortina di micropali con cordolo in testa; alberatura.					
Importo previsto [€]		350.000,00					
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003					
Fonte finanziamento		---					
Ente appaltante		Comune					

Intervento n° 23

CODICE DISSESTO	011A-5OL-054			TIPOLOGIA		SCORRIMENTO		
DISSESTO	Rischio	---	Pericolosità	P1	Elementi a rischio	---		
Località		Est Monte Pecoraro						
Titolo progetto		---						
Tipologia di intervento		Cortina di micropali con cordolo in testa; alberatura.						
Importo previsto [€]		400.000,00						
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003						
Fonte finanziamento		---						
Ente appaltante		Comune						

Intervento n° 24

CODICE DISSESTO	011A-5OL-049			TIPOLOGIA		SCORRIMENTO	
DISSESTO	Rischio	---	Pericolosità	P1	Elementi a rischio	---	
Località		Nord Cimitero					
Titolo progetto		---					
Tipologia di intervento		Terrazzamento; gabbionate; piantumazione di alberi.					
Importo previsto [€]		100.000,00					
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003					
Fonte finanziamento		---					
Ente appaltante		Comune					

Intervento n° 25

CODICE DISSESTO	011A-5OL-041			TIPOLOGIA		DEFORMAZIONE PLASTICA (CREEP)	
DISSESTO	Rischio	R3	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E3 (Insediamenti industriali e artigianali)	
Località		Est Serro Cento					
Titolo progetto		Sistemazione T. Saia Castello a monte della S.S. 113					
Tipologia di intervento		Paratia di pali tirantati con cordolo in testa; arginatura; piantumazione di alberi.					
Importo previsto [€]		1.058.495,52					
Stato progetto		Esecutivo					
Fonte finanziamento		---					
Ente appaltante		Comune					



3.2 Elenco dei rischi elevati e molto elevati ed interventi programmati

In base alle verifiche tra lo stato di dissesto individuato, la conseguente valutazione della pericolosità e dei rischi da essi determinati e lo stato della progettazione proposta da ciascuna Amministrazione Comunale, si è definito un elenco ordinato degli interventi ammessi a finanziamento nelle aree a rischio R3 ed R4, in riferimento alle indicazioni definite nel capitolo sul programma degli interventi della Relazione Generale del P.A.I., che determina una gradualità delle priorità (G.P.) in base al grado di rischio, al valore dell'elemento a rischio ed infine al valore della pericolosità (vedi Tabella 9.1 della Relazione Generale).

Nella Tabella 3.12 viene riportato l'elenco dei rischi R3 ed R4, inerente al bacino idrografico del Torrente Elicona ed alle aree territoriali contigue. Nelle tabelle a seguire si elencano per ciascun territorio comunale i rischi R3 ed R4, ordinati per grado di priorità (G.P.), specificando:

- il codice del dissesto;
- il livello di rischio;
- l'elemento a rischio;
- il grado della pericolosità;
- la località;
- la programmazione degli interventi riferendosi allo stato del progetto;
- l'importo previsto.

Il fabbisogno finanziario di massima riportato in questo paragrafo costituisce l'importo complessivo derivante sia dai progetti esistenti e dalle indicazioni contenute nelle schede in risposta alla Circ. ARTA n. 1/2003, ma anche dai progetti di consolidamento già finanziati e/o in fase di realizzazione.

In queste tabelle non compaiono i comuni di Falcone, Raccuia, S. Piero Patti, Terme Vigliatore e Tripi in quanto nei rispettivi territori comunali, interni all'ambito territoriale preso in esame, non è stato rilevato alcun dissesto oppure non sono presenti elementi a rischio geomorfologico elevato (R3) o molto elevato (R4).


Tabella 3.12: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario di massima inerente il bacino del T. Eliconà e le aree territoriali contigue.

G.P.	Codice Dissesto	Rischio	Elemento a rischio	Pericolosità	Comune	Località	Stato Progetto	Importo previsto da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
1	011I-5MB-023	R4	E4	P4	Montalbano Eliconà	Via Palermo	Preliminare	1.966.400,00	
1	011I-5MB-036	R4	E4	P3	Montalbano Eliconà	S. Maria	Esecutivo	2.415.000,00	
							Preliminare	995.000,00	
1	011I-5MB-017	R4	E4	P3	Montalbano Eliconà	Quartiere Serro	Preliminare	888.000,00	
							Scheda		1.032.913,80
2	011A-5BA-007	R4	E4	P2	Basicò	Nord Ovest Basicò	Finanziato	1.186.773,21	
2	011A-5FU-004	R4	E4	P2	Furnari	Tornante a Sud Furnari	Preliminare	1.385.000,00	
2	011A-5FU-006	R4	E4	P2	Furnari	Campo sportivo	Preliminare	1.500.000,00	
2	011I-5MB-044	R4	E4	P2	Montalbano Eliconà	Ovest Braidì	Scheda		1.549.370,70
2	011A-5PT-017	R4	E4	P2	Patti	Scala	Finanziato	1.500.000,00	
3	011A-5PT-025	R4	E3	P4	Patti	Tindari			
3	011A-5PT-029	R4	E3	P4	Patti	Mongiove			
3	011A-5PT-020	R4	E3	P4	Patti	Ovest Locanda			
3	011A-5BA-004	R4	E3	P3	Basicò	C.da Carrozzo			
3	011A-5BA-006	R4	E3	P3	Basicò	Ovest Piano Quadro	Scheda		1.332.000,00
3	011I-5MB-012	R4	E3	P3	Montalbano Eliconà	C.da Chiane			
3	011I-5MB-019	R4	E3	P3	Montalbano Eliconà	Sud Monte Calvario	Preliminare	1.948.000,00	
3	011I-5MB-021	R4	E3	P3	Montalbano Eliconà	Est Monte Calvario			
3	011A-5PT-028	R4	E3	P3	Patti	Rocca Femmina			
4	011A-5FU-002	R3	E3	P2	Furnari	C.da Conduro	Scheda		
4	011A-5FU-008	R3	E3	P2	Furnari	C.da Pezzagrande			
4	011I-5OL-001	R3	E3	P2	Oliveri	C.da Musa			
4	011A-5OL-041	R3	E3	P2	Oliveri	Est Serro Cento	Esecutivo	1.058.495,52	
4	011A-5OL-043	R3	E3	P2	Oliveri	Nord Serro Cento			
4	011A-5OL-056	R3	E3	P2	Oliveri	Nord Est Monte Pecoraro			
4	011A-5OL-058	R3	E3	P2	Oliveri	Ovest stazione A20			
4	011A-5PT-026	R3	E3	P2	Patti	C.da S. Salvatore			
5	011A-5BA-016	R3	E2	P4	Basicò	Sx T. Fattazza			
5	011A-5BA-009	R3	E2	P3	Basicò	Est Piano delle Bande			
5	011A-5BA-010	R3	E2	P3	Basicò	Sud C.da Pezzagrande			
5	011I-5MB-016	R3	E2	P3	Montalbano Eliconà	Sud Cimitero	Scheda		774.685,35
5	011I-5MB-025	R3	E2	P3	Montalbano Eliconà	Piano della Cicala			
5	011I-5MB-029	R3	E2	P3	Montalbano Eliconà	Ovest Monte del Piano			
5	011I-5MB-032	R3	E2	P3	Montalbano Eliconà	Sud S. Maria			
5	011I-5PT-005	R3	E2	P3	Patti	C.da Iuculano			
5	011I-5PT-006	R3	E2	P3	Patti	Ovest Monte Scarrata			
6	011A-5BA-018	R3	E1	P4	Basicò	Sx T. Fattazza			
FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA								14.842.668,73	4.688.969,85
TOTALE								19.531.638,58	


Tabella 3.13: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario di massima inerente il Comune di Basicò

COMUNE DI BASICÒ								
G.P.	Codice Dissesto	Rischio	Elemento a rischio	Pericolosità	Località	Stato Progetto	Importo previsto da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
2	011A-5BA-007	R4	E4	P2	Nord Ovest Basicò	Finanziato	1.186.773,21	
3	011A-5BA-004	R4	E3	P3	C.da Carrozzo			
3	011A-5BA-006	R4	E3	P3	Ovest Piano Quadro	Scheda		1.332.000,00
5	011A-5BA-016	R3	E2	P4	Sx T. Fattazza			
5	011A-5BA-009	R3	E2	P3	Est Piano delle Bande			
5	011A-5BA-010	R3	E2	P3	Sud C.da Pezzagrande			
6	011A-5BA-018	R3	E1	P4	Sx T. Fattazza			
FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA							1.186.773,21	1.332.000,00
TOTALE							2.518.773,21	

Tabella 3.14: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario di massima inerente il Comune di Furnari

COMUNE DI FURNARI								
G.P.	Codice Dissesto	Rischio	Elemento a rischio	Pericolosità	Località	Stato Progetto	Importo previsto da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
2	011A-5FU-004	R4	E4	P2	Tornante a Sud Furnari	Preliminare	1.385.000,00	
2	011A-5FU-006	R4	E4	P2	Campo sportivo	Preliminare	1.500.000,00	
4	011A-5FU-002	R3	E3	P2	C.da Conduurso	Scheda		
4	011A-5FU-008	R3	E3	P2	C.da Pezzagrande			
FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA							2.885.000,00	
TOTALE							2.885.000,00	

Nelle indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003 inviata dall'Amministrazione Comunale di Furnari e relativa ai dissesti 011A-5FU-002 e 011A-5FU-008 manca il valore presuntivo dell'importo necessario per la realizzazione dell'intervento.


Tabella 3.15: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario di massima inerente il Comune di Montalbano Elicona

COMUNE DI MONTALBANO ELICONA								
G.P.	Codice Dissesto	Rischio	Elemento a rischio	Pericolosità	Località	Stato Progetto	Importo previsto da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
1	011I-5MB-023	R4	E4	P4	Via Palermo	Preliminare	1.966.400,00	
1	011I-5MB-036	R4	E4	P3	S. Maria	Esecutivo	2.415.000,00	
						Preliminare	995.000,00	
1	011I-5MB-017	R4	E4	P3	Quartiere Serro	Preliminare	888.000,00	
						Scheda		1.032.913,80
2	011I-5MB-044	R4	E4	P2	Ovest Braidi	Scheda		1.549.370,70
3	011I-5MB-012	R4	E3	P3	C.da Chiane			
3	011I-5MB-019	R4	E3	P3	Sud Monte Calvario	Preliminare	1.948.000,00	
3	011I-5MB-021	R4	E3	P3	Est Monte Calvario			
5	011I-5MB-016	R3	E2	P3	Sud Cimitero	Scheda		774.685,35
5	011I-5MB-025	R3	E2	P3	Piano della Cicala			
5	011I-5MB-029	R3	E2	P3	Ovest Monte del Piano			
5	011I-5MB-032	R3	E2	P3	Sud S. Maria			
FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA							8.212.400,00	3.356.969,85
TOTALE							11.569.369,85	

Tabella 3.16: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario di massima inerente il Comune di Oliveri

COMUNE DI OLIVERI								
G.P.	Codice Dissesto	Rischio	Elemento a rischio	Pericolosità	Località	Stato Progetto	Importo previsto da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
4	011I-5OL-001	R3	E3	P2	C.da Musa			
4	011A-5OL-041	R3	E3	P2	Est Serro Cento	Esecutivo	1.058.495,52	
4	011A-5OL-043	R3	E3	P2	Nord Serro Cento			
4	011A-5OL-056	R3	E3	P2	Nord Est Monte Pecoraro			
4	011A-5OL-058	R3	E3	P2	Ovest stazione A20			
FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA							1.058.495,52	
TOTALE							1.058.495,52	

Tabella 3.17: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario di massima inerente il Comune di Patti

COMUNE DI PATTI								
G.P.	Codice Dissesto	Rischio	Elemento a rischio	Pericolosità	Località	Stato Progetto	Importo previsto da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
2	011A-5PT-017	R4	E4	P2	Scala	Finanziato	1.500.000,00	
3	011A-5PT-025	R4	E3	P4	Tindari			
3	011A-5PT-029	R4	E3	P4	Mongiove			
3	011A-5PT-020	R4	E3	P4	Ovest Locanda			
3	011A-5PT-028	R4	E3	P3	Rocca Femmina			
4	011A-5PT-026	R3	E3	P2	C.da S. Salvatore			
5	011I-5PT-005	R3	E2	P3	C.da Iuculano			
5	011I-5PT-006	R3	E2	P3	Ovest Monte Scarrata			
FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA							1.500.000,00	
TOTALE							1.500.000,00	



3.3 Fabbisogno progettuale e fabbisogno finanziario di massima

Dalle analisi condotte sono state individuati n. 35 dissesti che comportano livelli di rischio elevato e molto elevato; questi dissesti coinvolgono n. 74 elementi a rischio determinando altrettante aree a rischio R3 o R4.

Il numero dei progetti da programmare è dato dalla differenza tra il numero di progetti necessari (n. 36) alla mitigazione delle aree a rischio elevato e molto elevato (R3 ed R4) ed il numero degli interventi progettuali (n. 15) segnalati dalle Amministrazioni Comunali, con particolare riferimento alle schede trasmesse in risposta alla Circolare ARTA n. 1/2003 (paragrafo 3.1); di questi ultimi n. 2 progetti sono stati già finanziati e n.1 scheda del Comune di Furnari si riferisce a n. 2 dissesti (011A-5FU-002 e 011A-5FU-008).

Tale numero è stato calcolato per l'intero distretto idrografico nella seguente tabella:

Tabella 3.18: Progetti da programmare nel bacino del T. Elicona e nelle aree territoriali contigue, proposto dalle Amministrazioni Comunali.

Progettazione interventi necessari in aree a rischio elevato e molto elevato		n.	36
Finanziato e/o in fase di realizzazione		n.	2
Progettazione interventi proposti	Esecutivo	n.	2
	Definitivo e/o di "Massima"	n.	0
	Preliminare o Studio di fattibilità	n.	6
	Indicazione scheda Circ. ARTA 1/2003	n.	5
PROGETTI DA PROGRAMMARE		n.	21

Poiché all'interno dell'areale di pericolosità di un singolo dissesto possono ricadere più elementi a rischio, che determinano altrettante aree a rischio, anche di diverso grado, può accadere che più interventi necessari alla mitigazione delle aree a rischio elevato e molto elevato (R3 ed R4) si riferiscano al medesimo dissesto. Così come è possibile che lo stesso intervento sia programmato per mitigare più aree a rischio ricadenti in più dissesti; quest'ultimo caso è quello della scheda trasmessa dal Comune di Furnari in risposta alla Circolare ARTA n1/2003 e che si riferisce a 2 dissesti (011A-5FU-002 e 011A-5FU-008).

Pertanto, in un dissesto, è nel momento in cui un ente specifica l'obiettivo di un dato intervento che si determina il numero di progetti necessari alla mitigazione dei livelli di rischio riconosciuti.

Nello specifico a 35 dissesti corrispondono 15 interventi, di cui 2 già finanziati, per la mitigazione di 17 areali di rischio R4 e 17 areali di rischio R3; ma all'interno di 2 dissesti sono stati proposti complessivamente 4 interventi, mentre per altri 2 dissesti è previsto un solo intervento; pertanto il numero complessivo dei dissesti in cui sono previsti interventi (esclusi quelli finanziati) è di 11, mentre il numero dei progetti da programmare (21) si riferisce alle rimanenti 21 aree in dissesto, all'interno delle quali ricadono complessivamente 40 areali di rischio R4 e R3.



Le schede che si riferiscono a dissesti in cui sono stati riconosciuti condizioni di rischio medio e moderato (R2 ed R1) oppure dissesti all'interno dei quali non ricadono elementi a rischio non vengono considerate nel computo del fabbisogno finanziario di massima.

Nella tabella seguente viene inoltre evidenziato il fabbisogno finanziario di massima per la mitigazione del rischio idrogeologico nel bacino del Torrente Elicona, nell'area territoriale intermedia tra i bacini del T. Mazzarrà ed il T. Elicona e nell'area territoriale intermedia tra i bacini del T. Elicona ed del T. Timeto.

Tale fabbisogno è relativo agli interventi proposti, distinguendo gli interventi in base al relativo stato di progettazione: esecutivo, definitivo o "studio di massima", preliminare o "studio di fattibilità", mera indicazione contenuta nella scheda tecnica della circolare A.R.T.A. n. 1/2003. In quest'ultimo caso, tuttavia, si precisa che i relativi importi sono da considerarsi largamente presuntivi e talora poco attendibili, in quanto non corredati da un computo metrico estimativo.

Tale importo non considera gli interventi finanziati e/o in fase di realizzazione.

Tabella 3.19: Fabbisogno finanziario di massima per il bacino del T. Elicona e per le aree territoriali contigue, desunto dalle proposte progettuali avanzate dalle Amministrazioni Comunali, relativo ai dissesti che comportano un grado di rischio elevato (R3) o molto elevato (R4).

FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA										
	ESECUTIVO		DEFINITIVO E/O STUDIO DI MASSIMA		PRELIMINARE E/O STUDIO DI FATTIBILITÀ		SCHEDA allegata alla Circ. ARTA n.1/03		TOTALE	
COMUNE	N.	Importo [€]	N.	Importo [€]	N.	Importo [€]	N.	Importo [€]	N.	Importo [€]
Basicò							1	1.332.000,00	1	1.332.000,00
Falcone										
Furnari					2	2.885.000,00	1	---	3	2.885.000,00
Montalbano Elicona	1	2.415.000,00			4	5.797.400,00	3	3.356.969,85	8	11.569.369,85
Oliveri	1	1.058.495,52								
Patti										
Raccuia										
S. Piero Patti										
Terme Vigliatore										
Tripi										
TOTALE	2	3.473.495,52			6	8.682.400,00	5	4.688.969,85	13	16.844.865,37



Capitolo 4

ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

4.1 Metodologia operativa

L'individuazione e la perimetrazione del rischio idraulico è stata eseguita dopo una preliminare caratterizzazione dell'ambiente fisico oggetto dello studio. In tale fase, esaurientemente descritta nel seguito, sono stati individuati i limiti del bacino principale, dei sottobacini ed il reticolo idrografico ed è stata effettuata una prima caratterizzazione delle aste fluviali. Contestualmente, si sono acquisiti tutti gli elementi conoscitivi utili all'individuazione delle aree potenzialmente inondabili attraverso informazioni storiche e attraverso analisi di tipo territoriale.

Si è proceduto così allo studio idrologico dell'intero bacino e sono state stimate le massime portate relative alle sezioni di interesse del corso d'acqua (in dipendenza delle aree potenzialmente inondabili prima individuate) e la probabilità associata che tali portate vengano raggiunte o superate.

Nella fase successiva, attraverso la verifica idraulica delle sezioni in corrispondenza degli attraversamenti, sono stati determinati i livelli idrici associati agli eventi di piena.

Infine, è stata valutata l'eventuale presenza di aree potenzialmente inondabili ed il conseguente livello di rischio secondo quanto riportato nella metodologia descritta nella Relazione Generale del P.A.I.



4.2 Scelta delle aree potenzialmente inondabili

4.2.1 Analisi storico-inventariale

In questa fase sono state reperite tutte le informazioni storiche e studi esistenti al fine di localizzare le aree in cui è risultato necessario eseguire opportune verifiche idrauliche.

Studi e segnalazioni

Al fine di localizzare e caratterizzare tutti gli eventi avvenuti nel passato che hanno causato danni a cose o persone, si sono raccolti dati e informazioni attraverso la consultazione delle seguenti fonti:

- Piano Regolatore Generale, segnalazioni di dissesti (PRG);
- Progetto Aree Vulnerate Italiane (AVI);
- Sopralluoghi e Ordinanze della Protezione Civile (Sopr., Ord. PC);
- Segnalazioni Comuni (Segn. Comuni);
- Letteratura (pubblicazioni di carattere scientifico, articoli giornalistici ecc.);
- Segnalazioni di altri Enti;
- Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico del 2000 (PS 2000) approvato con D.A. 298/41 del 04/07/2000;
- Aggiornamento del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico del 2000 (Agg. 2002) approvato con D.A. 543 del 22/07/2002;
- Risposta alla Circolare A.R.T.A. n. 1/2003 del 07/03/2003.

In Tabella 4.1 si riportano le fonti dei dati reperiti per ogni comune ricadente all'interno del bacino del torrente Elicona e delle aree adiacenti, area tra T. Mazzarrà e T. Elicona ed area tra T. Elicona e T. Timeto. Tali indicazioni sono di seguito descritte.

Tabella 4.1 Fonti disponibili consultate.

COMUNI	PS 2000	Agg. 2002	PRG	AVI	Segn. Comuni	Risp. Circ.1	Sopr. Ord. P C	Lettera- tura	Altri Enti
Basico'						X			
Falcone		X		X					
Furnari					X	X			
Montalbano Elicona						X			
Oliveri					X	X			
Patti		X							
Terme Vigliatore									
Tripi		X							

Si riporta di seguito una breve descrizione dei dati reperiti per il bacino del Torrente Elicona.



Basicò

- *Risp. Circ 1:* **prot. 9172 del 17 febbraio 2004 Comune di Basicò**
Oggetto: Circolare A.R.T.A. n. 1/2003, redazione Piano per l'assetto idrogeologico, ai sensi del D.L.180/98 e successive modifiche ed integrazioni.
Trasmissione schede e documentazione in risposta alla circolare n.1 del 07/03/2003 dell'Assessorato Territorio e Ambiente.
Le schede in oggetto riguardano interventi previsti in aree a rischio frane, quindi non pertinenti allo studio in oggetto.

Falcone

- *Progetto AVI* Il catalogo delle informazioni sulle località italiane colpite da frane ed inondazioni riporta informazioni su un evento di inondazione relativo al Comune di Furnari in data 22-11-1921. Dalle informazioni in esso riportate non è stato possibile documentare l'evento e delimitare le aree in oggetto.
- *Agg. PS 2002:* **D.D.G. n. 776/41 del 5 /11/2001 di revisione al D.A. n. 298/41 del 4/7/2000 di adozione del Piano Straordinario.**
Non sono presenti modifiche al Piano Straordinario che riguardano il rischio esondazione.

Furnari

- *Segn. Comune:* **prot. n. 817 del 12/01/2004 Regione Siciliana Assessorato Territorio ed Ambiente**
prot.12058 del 15/12/2003 Comune di Furnari
Oggetto: Danni causati dalle avversità atmosferiche verificatesi nei giorni 12 e 13 dicembre 2003.
La segnalazione riguarda il riconoscimento dello stato di calamità a favore del Comune di Furnari in seguito alle intense piogge verificatesi nei giorni di cui in oggetto che hanno causato ingenti danni alle infrastrutture ed alle attività produttive.
- *Risp. Circ 1:* **prot. n. 47800 del 19/08/2003 Regione Siciliana Assessorato Territorio ed Ambiente**
prot. 7723 del 12 agosto 2003 Comune di Furnari
Oggetto: Redazione del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico. Riferimento circolare Assessorato Territorio ed Ambiente n.1 del 7.3.2003. Trasmissione schede.
Il Comune trasmette 9 schede per la programmazione interventi in aree a rischio frana e 4 in aree a rischio esondazione.
La scheda n.1 per la programmazione degli interventi in aree a rischio esondazione riguarda la sistemazione di alcune aree in località Vallone Arancia classificate con livello di rischio medio (R2).



Nella scheda n. 2 è individuata un'area in C.da S.Filippo, località Saiatina soggetta a fenomeni di inondazione. Livello di rischio elevato (R3).

La scheda n. 3 si riferisce, secondo quanto indicato, ad un intervento a protezione della strada statale e dell'asse autostradale in località C.da Zura, livello di rischio elevato (R3).

La scheda n.4 riguarda la sistemazione di un'area in prossimità del Vallone Storto. Livello di rischio medio (R2).

prot. n. 60576 del 10/10/2003 Regione Siciliana Assessorato Territorio ed Ambiente

prot. 9541 del 08 ottobre 2003 Comune di Furnari

Oggetto: Redazione del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico. Riferimento circolare Assessorato Territorio ed Ambiente n.1 del 7.3.2003. Integrazione trasmissione schede.

Il Comune trasmette la documentazione in sostituzione della scheda n. 8 che riguarda la programmazione di interventi P.A.I. per aree a rischio frane.

prot. n. 12859 del 04/03/2004 Regione Siciliana Assessorato Territorio ed Ambiente

prot. 1310 del 16 febbraio 2004 Comune di Furnari

Redazione del Piano per l'assetto idrogeologico, ai sensi del D.L. 180/98 e successive modifiche ed integrazioni. – Riproposizione schede.

prot. n. 28346 del 30/04/2004 Regione Siciliana Assessorato Territorio ed Ambiente

prot. 3238 del 28 aprile 2004 Comune di Furnari

Redazione del Piano per l'assetto idrogeologico, ai sensi del D.L. 180/98 e successive modifiche ed integrazioni. – Integrazione schede. Ad integrazione della nota 1310 del 16 febbraio 2004 si trasmette la scheda relativa al completamento del consolidamento del centro urbano via Umberto I° e relativo progetto preliminare.

prot. n. 48249 del 23/07/2004 Regione Siciliana Assessorato Territorio ed Ambiente

prot. 5879 del 13 luglio 2004 Comune di Furnari

Trasmissione aggiornamento del Piano Straordinario del rischio idrogeologico e schede.

Il Comune trasmette, in accompagnamento alla programmazione interventi PAI in aree a rischio esondazione e frane, la relazione di aggiornamento del Piano Straordinario: "Individuazione e delimitazione delle aree soggette a rischio idrogeologico nel centro urbano e frazioni".



Montalbano Elicona

- *Risp. Circ 1:* **prot. n. 13470 del 20/05/2003 Ufficio del Genio Civile di Messina**
Programmazione Interventi P.A.I. in aree a rischio esondazione
Scheda n. 7.
L'intervento, secondo quanto riportato nel progetto "lavori di consolidamento nei torrenti Elicona, Scorciavacca e strada adiacente danneggiati da eventi calamitosi" riguarda la protezione della strada rotabile Montalbano-Braidi-Nigra, nella confluenza dei torrenti Elicona e Scorciavacca e dell'esistente ponte nel territorio del Comune di Montalbano Elicona.
Non è indicato alcun livello di rischio.

Oliveri

- *Segn. Comune:* **Prot. N. 16477 del 12/03/2003 Regione Siciliana Assessorato Territorio ed Ambiente**
prot. n. 1265/02 Dipartimento regionale Protezione Civile – Servizio Sicilia Orientale
Oggetto: Accertamento danni a seguito dello straripamento del Torrente Elicona del 21 novembre 2002. A seguito dell'evento alluvionale in oggetto, dagli accertamenti effettuati sui luoghi si riscontra che attraverso una strada carrabile asfaltata a carattere stagionale, che corre parallela al corso d'acqua in sinistra idraulica, le acque del torrente hanno raggiunto la strada comunale e conseguentemente alcune abitazioni private, il campo sportivo ed alcune strutture commerciali poste in prossimità della foce in sponda sinistra; si rileva inoltre la presenza all'interno dell'alveo di una folta vegetazione costituita da arbusti e piante che ne diminuiscono la capacità di smaltimento delle acque.
- prot. n. 74147 del 15/12/2003 Regione Siciliana Assessorato Territorio ed Ambiente**
prot.12058 del 15/12/2003 Comune di Oliveri
Oggetto: Danni causati dalle avversità atmosferiche verificatesi nei giorni 12 e 13 dicembre 2003.
La segnalazione riguarda il riconoscimento dello stato di calamità naturale a favore del Comune di Oliveri in seguito alle intense piogge verificatesi nei giorni di cui in oggetto che hanno causato ingenti danni alle strutture pubbliche e private.
- *Risp. Circ 1:* **prot. n. 46830 del 20/07/2004 Regione Siciliana Assessorato Territorio ed Ambiente**
prot. 3774 del 13/07/2004 Comune di Oliveri
Oggetto: Aggiornamento del Piano Straordinario per l'assetto idrogeologico – Trasmissione studio geologico e schede.



Il Comune trasmette 2 schede per la programmazione interventi PAI in aree a rischio esondazione corredate da relazione tecnico-geologica. La scheda n. 1(a) riguarda la sistemazione idraulica del torrente Saia-Castello a monte della statale 113 in località Contrada Babbo. In tale area ricadono alcuni insediamenti artigianali ed è attraversata dalla statale 113; il livello di rischio indicato è R2 (medio). Il progetto esecutivo prevede il completamento dell'arginatura esistente per un costo complessivo, desunto dalla scheda, di 1.162.269,14.

La scheda 2(b) si riferisce ad un'area posta a nord della linea ferroviaria Messina – Palermo e compresa tra il campo sportivo comunale ed il tratto terminale, in sinistra idraulica, del Torrente Elicona. In essa sono presenti insediamenti turistici, abitazioni private ed attrezzature sportive. E' indicato un costo di euro 230.000 ed un livello di rischio medio (R2).

Patti

- Agg. PS 2002: **D.D.G. n. 968 del 28/12/2001 di revisione al D.A. n. 298/41 del 47/2000 di adozione del Piano Straordinario.**

Non sono presenti modifiche al Piano Straordinario che riguardano il rischio esondazione.

Tripi

- Agg. PS 2002: **D.D.G. n. 185/XLI del 29/01/2001 di revisione al D.A. n. 298/41 del 47/2000 di adozione del Piano Straordinario.**

Non sono presenti modifiche al Piano Straordinario che riguardano il rischio esondazione.



4.2.2 Analisi territoriale

Nel presente studio, l'analisi territoriale del bacino del Torrente Elicona e delle aree adiacenti (area tra il T. Mazzarrà ed il T. Elicona ed area tra T. Elicona e T. Timeto) è stata condotta utilizzando la cartografia di base CTR a scala 1:10.000 e un ausilio aereofotogrammetrico rappresentato dalle ortofoto IT2000 dell'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente.

L'individuazione degli elementi a rischio, effettuata sia sulle CTR sia sulle ortofoto più recenti, e la loro correlazione con il reticolo fluviale, ha permesso di individuare, per i manufatti di attraversamento e le opere antropiche in prossimità dell'alveo, le situazioni di potenziale rischio.

Inoltre, lo studio geomorfologico ha permesso di prendere in esame tutti gli elementi che possono ulteriormente definire le aree potenzialmente inondabili (andamento plano-altimetrico dell'alveo, presenza di depositi alluvionali conseguenti a fenomeni di trasporto solido, evidenze relative a precedenti tracce di esondazione, ecc.).

Si riportano di seguito le considerazioni, tratte dall'analisi territoriale dello studio del "Dissesto Idrogeologico del Territorio Provinciale"- allegato 2: "Studio Idraulico dei Bacini Idrografici" redatto per conto dell'Assessorato Territorio, Ambiente ed Area Metropolitana della Provincia Regionale di Messina al fine di caratterizzare morfologicamente le aree oggetto del presente studio: bacino del torrente Elicona ed aree adiacenti.

Tale studio prende in esame i bacini di dimensione superiore a 30 km² ricadenti nel territorio della provincia di Messina al fine di individuare le zone a rischio inondazione. La rete idrografica dei bacini ivi compresi risente in maniera determinante della configurazione morfologica dell'area nord-orientale della Sicilia compresa tra lo spartiacque principale dei monti Peloritani fino alla costa tirrenica. In tale tratto, sul versante tirrenico, le dorsali montane e le coste corrono praticamente parallele tra di loro e gli alvei si susseguono l'un l'altro normalmente alla costa, anch'essi pressoché paralleli, a distanza di pochi chilometri, con lunghezze d'asta sempre brevi, facendo assumere alla rete idrografica un caratteristico andamento a pettine, con tutta una serie di corsi d'acqua che partendo dalle dorsali montane raggiungono rapidamente il mare. Tale caratteristica tipica dell'arco calabro-peloritano, contribuisce a determinare degli elementi idrografici particolari, denominati Fiumare.

I bacini da essi sottesi sono sempre modesti e caratterizzati per lo più da terreni poco permeabili. La quantità d'acqua che essi riescono ad assorbire è ridotta, e considerata la forte acclività dei terreni, soprattutto nella parte medio-alta del bacino, i fenomeni di ruscellamento superficiale assumono particolare intensità e portano al rapido inalveamento dell'acqua piovana.

Caratteristiche le situazioni che si riscontrano nelle grosse fiumare ove l'intenso processo di degradazione in atto sulle pendici determina un consistente apporto di materiale solido in alveo con trasporto verso valle e conseguente adeguamento delle pendenze di fondo.

Dalle pendici montane, gli alvei scendono dritti o con andamento tortuoso, ma sempre contenuti tra sponde alte e ripide, con letti ghiaiosi che assumono larghezze di qualche



decina e, qualche volta, centinaia di metri. Nel tratto terminale le Fiumare si presentano con pendenze relativamente basse e letto, ampio, con fondo ghiaioso-ciottoloso.

Considerata l'ampiezza degli alvei, i letti ghiaiosi che li costituiscono solitamente non sono invasi dalle acque per l'intera larghezza e la corrente assume di conseguenza un aspetto meandriforme, variabile nel tempo.

Le piogge, nel territorio della provincia, sono concentrate nel periodo autunno-inverno; i corsi d'acqua che ne sono determinati assumono carattere torrentizio, con portate variabili da valori minimi, nei periodi di siccità, a valori anche elevatissimi, in occasione di eventi di pioggia più gravosi.

Il bacino idrografico del T. Elicona ricade nel versante tirrenico della Provincia di Messina, tra i bacini del Timeto e del Mazzarrà, ed è orientato geograficamente verso Nord-Nord-Est. L'asta principale nasce a circa 1150 m s.l.m. e non presenta affluenti importanti. Il bacino occupa una superficie di circa 56 km² e ricade, come mostrato in figura 4.1, nelle sezioni CTR 599160 "Monte S. Pietro"-600050 "Oliveri"-600090 "Basicò"-600130 "Montalbano Elicona"-612040 "Monte Castellazzo"-613010 "Monte Croce Mancina".

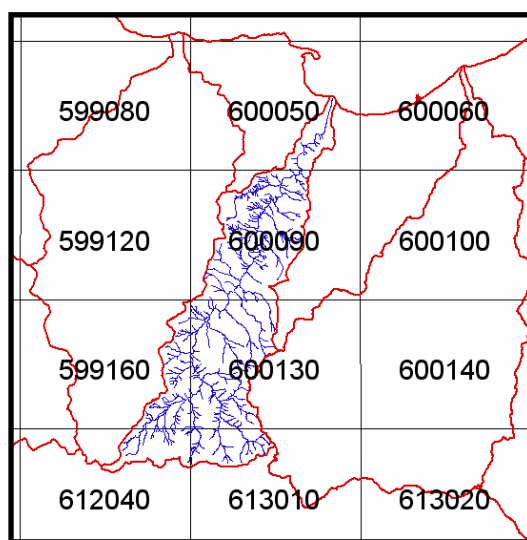


Figura 4.1 Sezioni CTR e limiti di bacino.

Dall'analisi critica effettuata a partire dalla sovrapposizione delle aree storicamente inondate, con quelle potenzialmente inondabili, individuate da precedenti studi, e dall'analisi territoriale, si sono localizzate le aree in cui è necessario eseguire specifiche verifiche idrauliche.

In questa sede è stata analizzata prioritariamente l'area che dall'attraversamento della S.S. 113 raggiunge la foce del T.te Elicona per una lunghezza complessiva di circa 1,5 km. In tale area, a causa della presenza di opere antropiche, sono stati individuati



numerosi elementi a rischio (principalmente attraversamenti) evidenziati nei rilievi strumentali di dettaglio, sia dell'alveo sia della zona circostante ad esso.

In prossimità della foce sono presenti gli insediamenti urbani di Oliveri in sponda sinistra e di Falcone in sponda destra. Il reticolo idrografico nel tratto di studio, ove si concentrano la maggior parte delle infrastrutture di trasporto, è attraversato, in ordine da monte verso valle, dalla nuova linea ferroviaria, dalla S.S. 113, dall'autostrada A20, ed a valle in prossimità del centro abitato di Oliveri dalla linea ferroviaria.

Il tratto fluviale in oggetto è costituito da un tronco ad andamento pressoché rettilineo, caratterizzato da un andamento del talweg, all'interno della savanella, meandriforme. L'asta torrentizia si sviluppa entro una sede trasversale variabile da 40 a 50 metri, di forma pressoché trapezia, delimitata, quasi per l'intero sviluppo, da muri d'argine, sia in sponda destra che sinistra, i quali si mostrano per lo più in un discreto stato di efficienza. Varchi nei muri d'argine rendono accessibile l'intero tratto lungo le sponde dell'asta fluviale.

A circa 100 metri dall'attraversamento ferroviario, in sponda sinistra, è presente una interruzione del muro d'argine, a protezione della sede stradale, che si protrae fino a valle.

In questa prima fase di studio si sono rilevate tutte le sezioni in corrispondenza degli attraversamenti sopra elencati al fine di condurre l'analisi idraulica dell'efficienza del manufatto di attraversamento e del tratto del corso d'acqua nei punti di intersezione fra il reticolo idrografico e le infrastrutture di trasporto.

Non è stato possibile effettuare il rilievo di tutte le sezioni di dettaglio dell'alveo. Di conseguenza le aree non esaminate in questo studio, ma potenzialmente inondabili e segnalate dai Comuni o da altri Enti, sono riportate nella cartografia allegata ed indicate come "siti di attenzione", riservando le necessarie verifiche idrauliche nella fase di approfondimento del PAI.

I "siti di attenzione", definiti nella Relazione Generale, vanno intesi come aree su cui approfondire il livello di conoscenza delle condizioni geomorfologiche e/o idrauliche in relazione alla potenziale pericolosità e rischio e su cui comunque eventuali interventi dovranno essere preceduti da adeguate approfondite indagini.

In particolare sono stati individuati i seguenti siti di attenzione : 2 nel Comune di Oliveri di cui uno in prossimità della Saia Castello ed uno in sponda sinistra del Torrente Elicona; 5 ricadenti nel Comune di Furnari e precisamente: 2 aree in prossimità della Saia Arancia (di cui uno ricadente in parte nei territori comunali di Tripi e Falcone) , una in contrada S. Filippo lungo la Saia Saiatina, una in Contrada Zura a nord del centro abitato di Furnari, una lungo il Vallone Storto (che interessa in parte il territorio comunale di Terme Vigliatore) ed 1 nel Comune di Montalbano Elicona.

4.3 Studio idrologico

Il bacino imbrifero è caratterizzato da un regime pluviometrico di tipo mediterraneo, con addensamento delle piogge nel semestre autunnale - invernale. Le precipitazioni talvolta sono di notevole intensità (media annua di circa 700-1000 mm) e possono determinare piene elevate anche se di durata breve. Nel bacino del Torrente Elicona ricadono due stazioni: la stazione di Montalbano Elicona di tipo pluviometrica e quella di Tindari termopluviometrica.

In figura 4.2 è riportata la Carta delle precipitazioni con i valori delle precipitazioni per l'area oggetto di studio, tratte dall'Atlante Climatologico della Sicilia prodotto dall'Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Siciliana e redatto sulla base delle osservazioni meteorologiche relative al trentennio, che va dal 1965 al 1994, con i dati già pubblicati dal Servizio Idrografico.

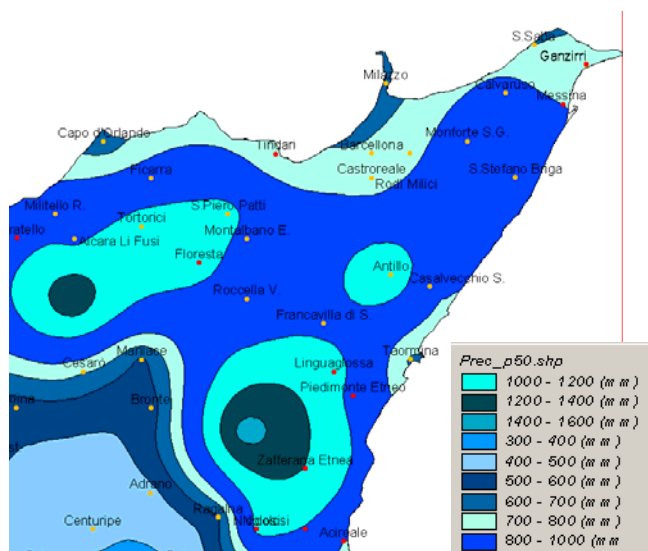


Figura 4.2 Valori annui delle precipitazioni – 50° percentile.

Lo studio idrologico è stato effettuato avvalendosi di tecniche proprie dei Sistemi Informativi Territoriali (G.I.S.) e di un modello di pubblico dominio, l'HEC-HMS (*Hydrologic Modeling System*) dell'Hydrologic Engineering Center. Lo studio è stato effettuato per valori del tempo di ritorno di 50, 100 e 300 anni in accordo con quanto indicato nel D.L. 180/98 e nella Circolare n.1/2003 dell'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente del 07.03.2003. La metodologia utilizzata è descritta in dettaglio nella Relazione Generale del P.A.I..

Il bacino idrografico del fiume Elicona, di estensione pari a circa 56 km², è stato suddiviso in 3 sottobacini; per ogni sezione di chiusura dei sottobacini, sono state calcolate le massime portate al colmo di piena per gli assegnati tempi di ritorno.

Di seguito si riportano, sinteticamente, la procedura adottata ed i risultati dello studio idrologico condotto. Lo studio è stato sviluppato in due fasi successive:



la prima fase, definita di *pre-processing*, ha consentito di individuare automaticamente, partendo da un modello digitale delle quote del terreno (DEM - Digital Elevation Model), il reticolo idrografico, i dislivelli e, quindi, i limiti di bacino e dei sottobacini, ciascuno dei quali corredato dai principali parametri morfologici;

la seconda fase, di *modellazione idrologica*, ha permesso di simulare mediante il modello HEC-HMS, utilizzando come dati di input quelli ottenuti nella fase precedente, i processi di afflusso-deflusso, ottenendo, infine, i valori delle massime portate al colmo di piena per i fissati tempi di ritorno in corrispondenza delle sezioni sia di chiusura dei sottobacini considerati, sia di confluenza dei sottobacini stessi con l'asta fluviale principale.

In Figura 4.3. è riportato il DEM relativo al bacino idrografico in studio, compresi i limiti ed il reticolo idrografico. Le dimensioni delle celle del DEM utilizzato sono di 100x100 m. In Figura 4.4 è riportato lo schema idrologico, prodotto dal modello HEC-GeoHMS, utilizzato per il calcolo delle portate al colmo di piena.

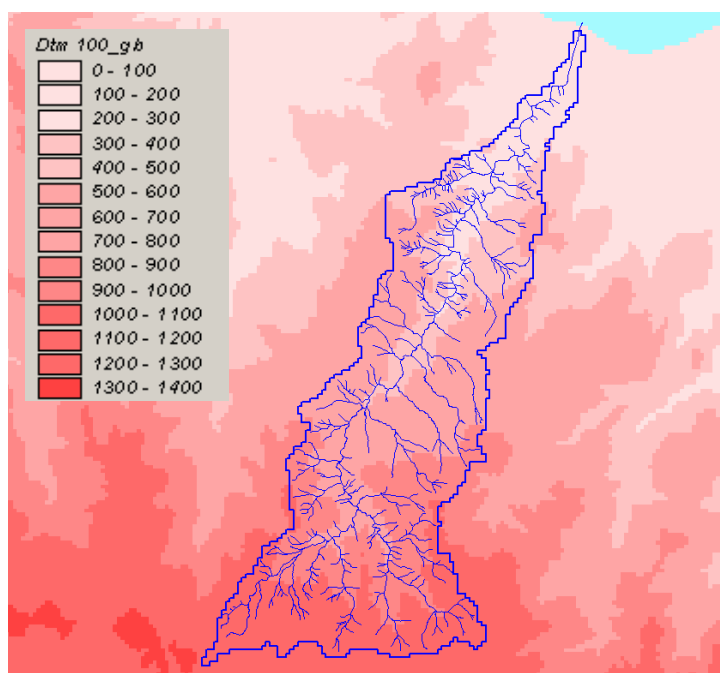


Figura 4.3 DEM (Digital Elevation Model) relativo al bacino del Torrente Elicona.

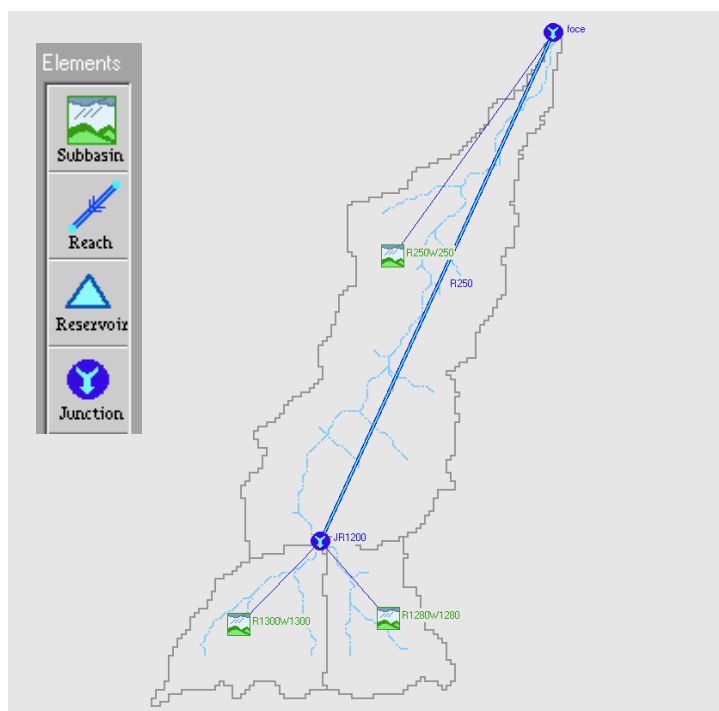


Figura 4.4 Schema idrologico del bacino idrografico del Torrente Elicona utilizzato per il calcolo della massima portata al colmo di piena.

Lo studio è stato effettuato in tre fasi:

1. Studio della piovosità.

E' stato condotto uno studio delle piogge al fine di calcolare i parametri statistici necessari per la costruzione delle curve di probabilità pluviometrica (v. Relazione Generale) per l'intero bacino in esame. Questa fase ha richiesto la determinazione dei parametri meteorologici, "a", "n" e "CV" per il bacino in studio. A partire dalle carte "iso-a", "iso-n" e "iso-CV" (v. Relazione Generale) a scala regionale, sono stati ottenuti i valori medi a scala di bacino (Tabella 4.2) utilizzando il software Arc-View.

Nelle Figg. 4.5-4.7 sono riportate le carte "iso-a", "iso-n" e "iso-CV" in corrispondenza del bacino in esame, in Fig. 4.8 sono riportate le curve di probabilità pluviometrica (CPP) ricavate in seguito ai parametri prima calcolati e per i tre tempi di ritorno considerati.

La ricostruzione degli ietogrammi sintetici lordi a partire dalle CPP per i tre tempi di ritorno considerati è stata effettuata a partire dalle serie storiche di pioggia registrate nelle stazioni pluviografiche ricadenti nell'area di studio. Lo ietogramma utilizzato è del tipo "Chicago". In particolare si è ipotizzato uno ietogramma centrato ed una durata critica pari a 6 ore.

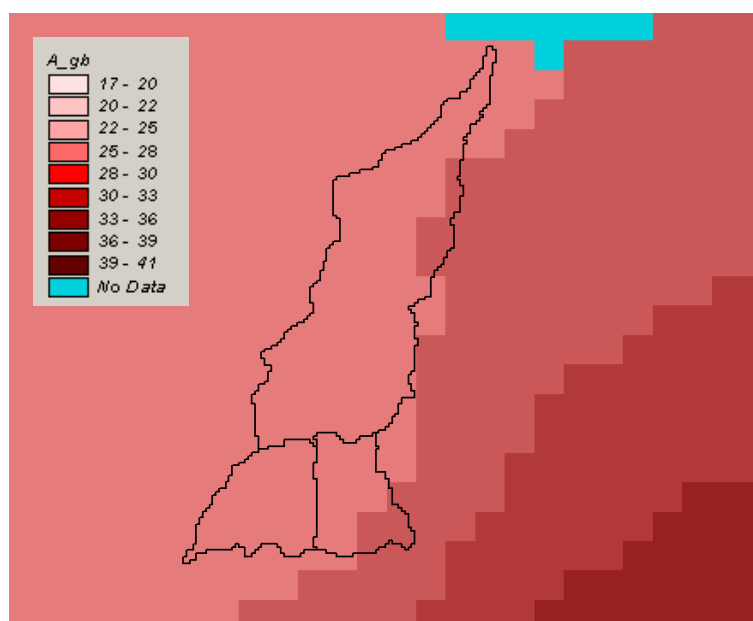


Figura 4.5 DTM relativo alla distribuzione del parametro “a” nel bacino idrografico del T. Elicona.

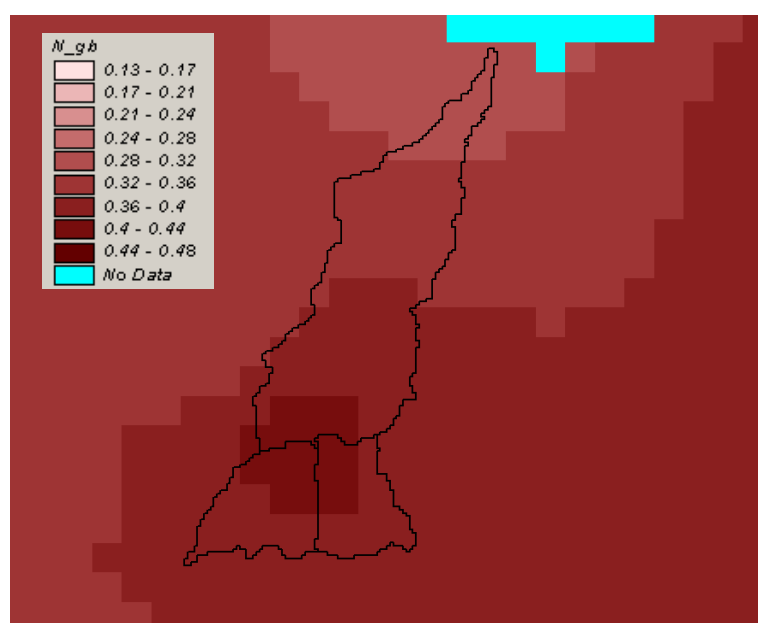


Figura 4.6 DTM relativo alla distribuzione del parametro “n” nel bacino idrografico del T. Elicona.

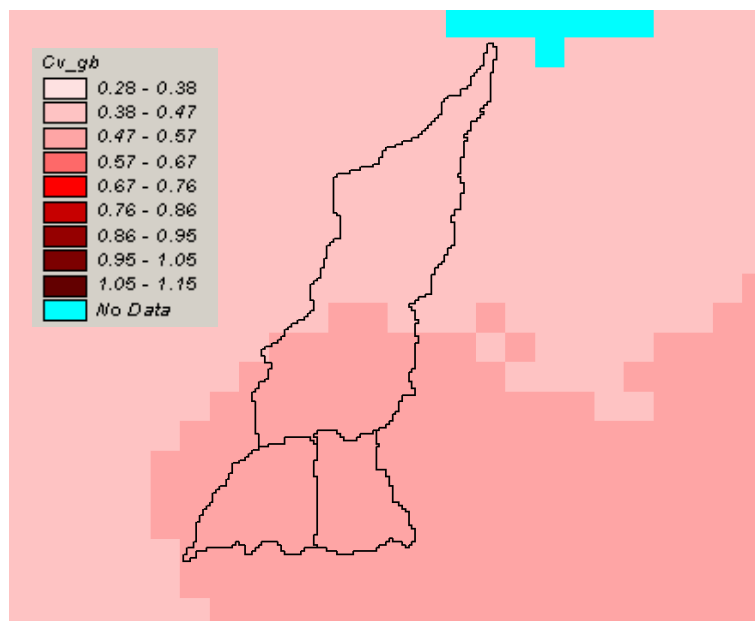


Figura 4.7 DTM relativo alla distribuzione del parametro "CV" nel bacino idrografico del T. Elicona.

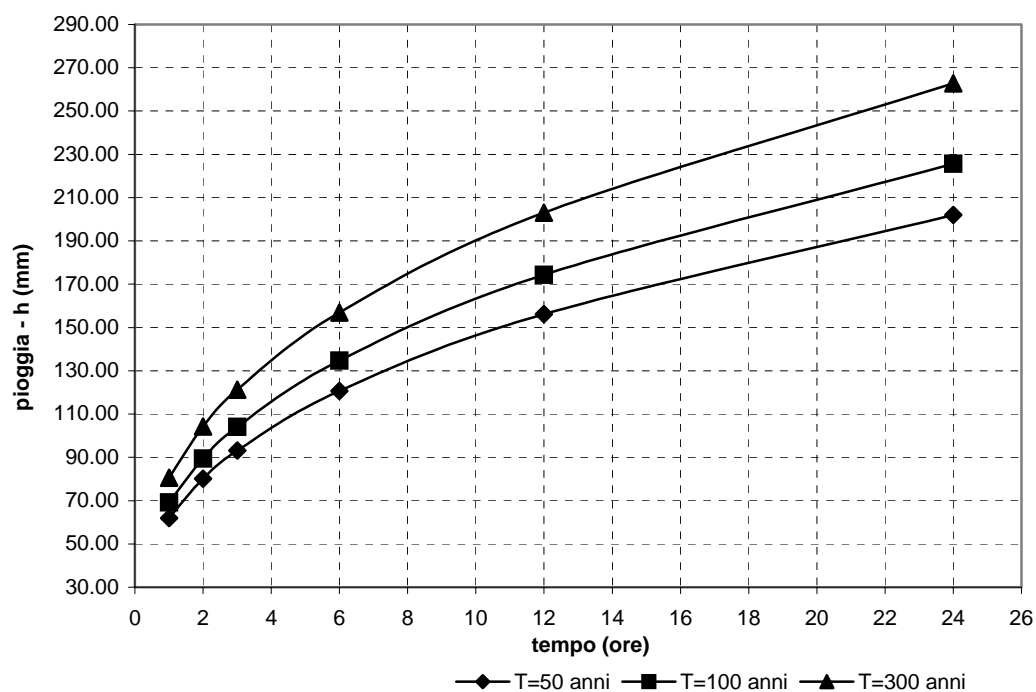


Figura 4.8 Curve di possibilità pluviometrica del T. Elicona per fissati tempi di ritorno.

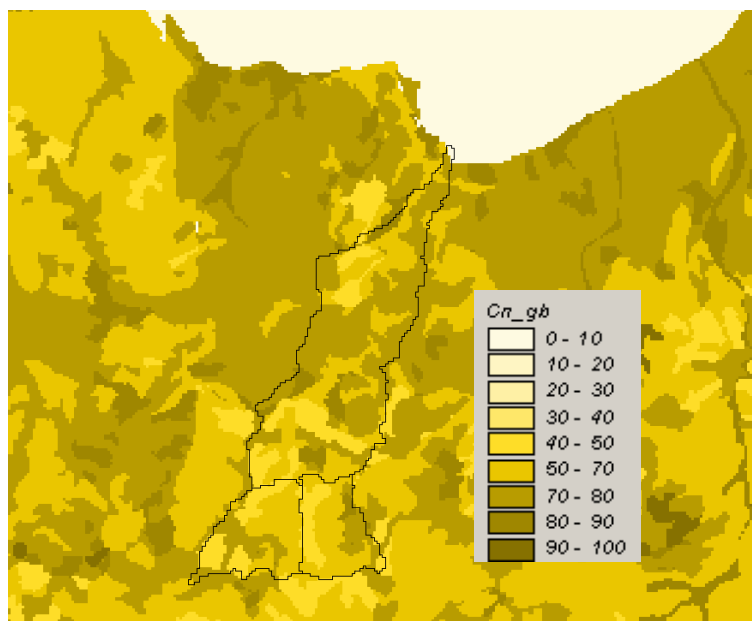

Tabella 4.2 Valori medi areali dei parametri “a”, “n” e “CV” relativi al bacino del T. Elicona

Superficie totale (km ²)	a	n	CV
55,58	27,54	0,37	0,48

2. Calcolo della pioggia netta.

Per la determinazione della pioggia netta o deflusso superficiale è stato utilizzato il metodo SCS-Curve Number descritto in dettaglio nella Relazione Generale. I valori medi areali di CN, relativi ad ogni sottobacino nel quale è stato suddiviso il bacino principale, sono stati ottenuti utilizzando la distribuzione regionale determinata da Maltese (2003).

In Figura 4.9 è riportata la distribuzione areale del valore CN per il bacino in studio tratta dal DTM (Digital Terrain Model) fornito dal D.I.I.A.A.


Figura 4.9 DTM (Digital Terrain Model) relativo alla distribuzione del parametro “CN” nel bacino idrografico del T. Elicona.



I valori medi di CN, relativi ai sottobacini considerati, sono riportati in Tabella 4.3.

Tabella 4.3 Valori medi del parametro CN per ogni sottobacino dell'Elicona.

Sottobacino N°	Area (km ²)	Codice Sottobacino HMS	CN
1	39,40	R250W250	72,2
2	9,80	R1300W1300	64,8
3	7,38	R1280W1280	66,9

3. Determinazione del trasferimento della pioggia netta alla sezione di chiusura.

Il calcolo degli idrogrammi di piena è stato effettuato con il metodo della corrivazione per le diverse sezioni di chiusura dei sottobacini in cui è stato suddiviso il bacino idrografico principale. A partire dal DEM del bacino, prodotto dall'Assessorato Regionale BB.CC.AA., caratterizzato da una maglia quadrata di dimensioni 100 m, sono stati ricavati automaticamente i percorsi di drenaggio, è stato individuato il reticolo idrografico e la lunghezza delle linee di drenaggio. A quest'ultima è stata associata una velocità di scorrimento superficiale costante e pari ad 1,5 m/s. Ottenuta così la carta delle isocorve è stato possibile ricavare la curva aree-tempi e quindi i tempi di corrivazione dei sottobacini in esame (Tabella 4.4). Il calcolo dell'idrogramma uscente attraverso la sezione di chiusura del generico sottobacino è stato effettuato utilizzando il modulo *User Specified Unit Hydrograph* del modello HEC-HMS (v. Relazione Generale). Il calcolo dell'onda di piena risultante nella sezione di chiusura del bacino principale è stato effettuato utilizzando il modulo *Routing Method Lag* di HEC-HMS ipotizzando i sottobacini collegati tramite canali lineari ed una semplice traslazione dell'onda di piena. Il tempo di ritardo di ciascun canale è stato calcolato in funzione delle caratteristiche del corso d'acqua (lunghezza, pendenza, scabrezza) e della velocità della corrente supposta pari ad 1,5 m/s.

Tabella 4.4 Valori del tempo di corrivazione di ogni sottobacino.

Sottobacino N°	Area (km ²)	Codice Sottobacino HMS	t _c (ore)
1	39,40	R250W250	3
2	9,80	R1300W1300	1
3	7,38	R1280W1280	1

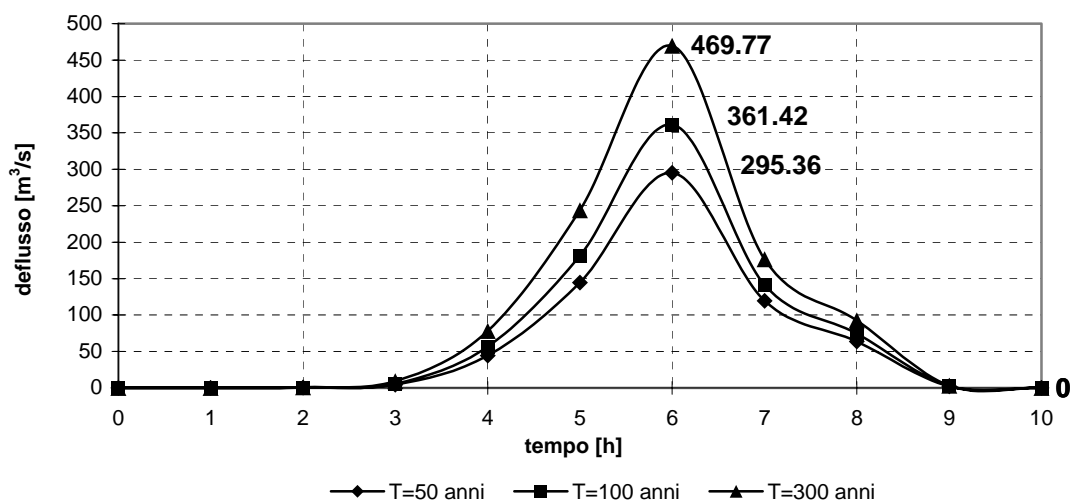


Figura 4.10 Idrogrammi di piena alla foce del T. Elicona, per fissati tempi di ritorno

Lo ietogramma sintetico di pioggia ricostruito per l'intero bacino e gli idrogrammi di piena per ciascun sottobacino sono riportati in appendice A. In Figura 4.10 sono riportati gli idrogrammi di piena relativi alla sezione di chiusura del bacino, in corrispondenza della foce, per i tempi di ritorno considerati.

In Tabella 4.5 sono indicati, per ogni sezione di chiusura dei sottobacini considerati, i valori delle massime portate al colmo di piena, mentre in Tabella 4.6 sono riportati i valori in corrispondenza delle confluenze degli stessi sottobacini con l'asta fluviale principale.

Tabella 4.5 Valori delle portate al colmo di piena (Q_t), per fissati tempi di ritorno, relative ai sottobacini del T. Elicona

Sottobacino N°	Codice sottobacino HMS	Superficie (km ²)	$Q_{t=50}$ (m ³ /s)	$Q_{t=100}$ (m ³ /s)	$Q_{t=300}$ (m ³ /s)
1	R250W250	39,40	187	225,27	287,39
2	R1300W1300	9,80	55,40	70,07	94,58
3	R1280W1280	7,38	52,96	66,07	87,80



Tabella 4.6 Valori delle portate al colmo di piena (Q_t), per fissati tempi di ritorno, in corrispondenza di alcune sezioni del T. Elicona considerate nello schema di calcolo HMS.

Sezione di Calcolo N°	Codice sezione HMS	Superficie Drenata (km^2)	$Q_{t=50}$ (m^3/s)	$Q_{t=100}$ (m^3/s)	$Q_{t=300}$ (m^3/s)
1	JR1200	17,18	108,36	136,15	182,37
2	Foce	55,58	295,36	361,42	469,77

4.4 Studio idraulico

Determinate le portate di piena in corrispondenza dei tempi di ritorno assegnati, la verifica dei manufatti esistenti nei punti di intersezione fra il reticolo idrografico e le infrastrutture di trasporto, richiede l'analisi idraulica delle sezioni in corrispondenza degli attraversamenti e del tratto del corso d'acqua prossimo ad essi.

La modellazione idraulica del corso d'acqua è stata condotta utilizzando il codice di calcolo monodimensionale HEC-RAS. In particolare, attraverso un'operazione preliminare di pre-processing sono stati importati i dati di input all'interno del modello HEC-RAS. Tali dati sono stati integrati con tutte le indicazioni, di seguito descritte, che derivano dall'analisi cartografica, territoriale e dai sopralluoghi di campagna (rilevo di alcune sezioni trasversali, verifica dello stato di fatto del fondo alveo, raccolta di una documentazione fotografica, ecc.) predisposti in questa fase.

4.4.1 Rilievi e cartografia

L'analisi è stata condotta utilizzando la già citata cartografia ed i rilievi eseguiti sul territorio.

4.4.2 Caratteristiche fisiche e idrauliche dell'alveo

Il corso d'acqua discende dalle pendici montane ben contenuto tra sponde in alcuni tratti alte e ripide; il tratto di valle, dall'attraversamento della Strada Statale 113 all'attraversamento ferroviario, della lunghezza di circa 2 km, presenta un andamento planimetrico pressoché rettilineo con ampiezza del fondo alveo di circa 40-50 metri e forma pressoché trapezia.

Relativamente alle caratteristiche di resistenza idraulica, è noto che esse si differenziano secondo che la sede di deflusso sia l'alveo o le aree golenali e di allagamento.

Nel primo caso le caratteristiche dipendono principalmente dalle dimensioni del materiale di fondo, dalla presenza e qualità della vegetazione fluviale, dalla morfologia



plano-altimetrica delle sezioni e del tracciato fluviale. Per le superfici limitrofe e di allagamento giocano un ruolo determinante la natura del suolo, la copertura vegetale, la frammentazione poderale, la densità delle infrastrutture e delle costruzioni (macro rugosità) e le irregolarità naturali della superficie.

Durante i sopralluoghi, attraverso osservazioni dirette di campagna, sono stati fissati i parametri di scabrezza da utilizzare nel modello idraulico adoperato. La suddetta osservazione ha indirizzato ad una scelta di valori del coefficiente di Manning compresi tra 0,04 e 0,05 $\text{m}^{-1/3} \text{ s}$.

4.4.3 Opere principali presenti nel corso d'acqua

Attraversamenti

L'individuazione e la caratterizzazione geometrica degli attraversamenti fluviali risulta necessaria per valutare, attraverso il software HEC-RAS, se la portata massima, calcolata per fissato tempo di ritorno, defluisce senza sormontare l'attraversamento stesso.

Le opere di attraversamento presenti nel tratto in studio sono di seguito elencati:

- raddoppio ferroviario Messina - Palermo

- S.S. 113 Settentrionale Sicula

- Autostrada A20 Messina Palermo (doppia carreggiata)

- linea ferroviaria Messina - Palermo

Nell'Allegato B sono riportate la corografia generale con l'ubicazione degli attraversamenti considerati e le relative schede identificative.

Opere di sistemazione idraulica

L'asta torrentizia si sviluppa entro una sede trasversale variabile da 40 a 50 metri, di forma pressoché trapezia, delimitata, per quasi l'intero sviluppo, da muri d'argine sia in sponda destra che sinistra, i quali si mostrano, per la maggior parte, in un discreto stato di efficienza. Varchi nei muri d'argine rendono accessibile l'intero tratto lungo le sponde dell'asta fluviale.

A circa 100 metri a monte dell'attraversamento ferroviario, in sponda sinistra, è presente una interruzione del muro d'argine realizzato a protezione della sede stradale, che si protrae fino a valle.

In sponda sinistra del torrente esiste una stradella carrabile asfaltata a carattere stagionale. A protezione di quest'ultima era stata realizzata una arginatura in terra che allo stato attuale presenta delle soluzioni di continuità.



4.4.4 Verifica idraulica

Nel presente studio è stata condotta la verifica idraulica degli attraversamenti compresi nel tronco vallivo che va dall'attraversamento ferroviario sino alla foce del torrente.

I valori delle portate al colmo di piena utilizzati sono quelli corrispondenti al codice sezione HMS denominato "Foce" e riportati in Tabella 4.6.

Come detto precedentemente, per la simulazione idraulica è stato applicato il modello monodimensionale HEC-RAS nell'ipotesi di regime di moto permanente e corrente lenta (*subcritical*). Nelle condizioni al contorno si è imposta l'altezza critica della corrente nell'ultima sezione dell'alveo (foce). Sono state condotte tre simulazioni, una per ogni portata al colmo di piena, valutata alla foce del torrente, per fissato tempo di ritorno (50, 100 e 300 anni).

Per la simulazione idraulica sono stati considerati 2 tratti fluviali: il tratto di monte, per la verifica degli attraversamenti della linea ferroviaria, della S.S. 113 e dell'autostrada Messina-Palermo, e il tratto di valle in corrispondenza dell'attraversamento ferroviario presso la foce.

I risultati delle verifiche idrauliche sono riportate in forma tabellare ed in forma grafica, in Appendice C. Le tabelle riportano, per fissato tempo di ritorno e per ciascuna sezione di calcolo, i valori della portata, del tirante idrico, della pendenza della linea dei carichi totali, della velocità media della corrente e della sezione idrica. In Appendice B, accanto ai rilievi fotografici degli attraversamenti, sono riportati i coefficienti di scabrezza di Manning utilizzati in ciascun tratto a monte delle sezioni di calcolo e, a seguire, una tabella riepilogativa (Chow, 1959) dei coefficienti di Manning relativi a diverse condizioni dell'alveo.

Nello studio non è stata presa in considerazione, per carenza di dati, l'interazione fra la corrente fluviale ed il moto ondoso, fenomeno che solitamente riveste grande importanza per la corretta stima dei livelli idrici che si determinano durante le piene nel tratto terminale dell'asta fluviale.

4.5 Perimetrazione delle aree potenzialmente inondabili

La verifica idraulica degli attraversamenti non ha portato a nuove perimetrazioni di aree a rischio.

Dallo studio effettuato risulta che, con riferimento alle portate determinate in relazione ai tre tempi di ritorno considerati, 50, 100 e 300 anni, in corrispondenza di tutti gli attraversamenti, il tirante idrico si mantiene al di sotto della quota di intradosso.

Ci si riserva di effettuare ulteriori studi, in una fase successiva del P.A.I., per la perimetrazione delle aree potenzialmente inondabili.

Siti di attenzione:

In conformità a quanto previsto dal Decreto del presidente del Consiglio dei Ministri 29 settembre 1998 - Atto di Indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto legge 11 giugno 1998, n. 180 -, in assenza di adeguati studi idraulici ed idrologici, la individuazione



delle aree può essere condotta con metodi speditivi, anche estrapolando da informazioni storiche oppure con criteri geomorfologici ambientali, ove non esistano studi di maggior dettaglio (Punto 2.2 aree a rischio idraulico).

In tal senso, per la perimetrazione delle aree a rischio si consente, in generale, di poter assumere, quale elemento essenziale, per la individuazione del livello di pericolosità, la localizzazione e la caratterizzazione di eventi avvenuti nel passato riconoscibili o dei quali si ha al momento presente cognizione (Atto di Indirizzo e coordinamento, art 1, punto 2 Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico -comma 1, art. 1, del decreto legge 180/1998- 2.1 Criteri Generali).

Nel presente studio tali aree vengono indicate nella carta della pericolosità quali siti di attenzione, intesi come aree su cui approfondire il livello di conoscenza delle condizioni geomorfologiche e/o idrauliche in relazione alla potenziale pericolosità e rischio e su cui comunque gli eventuali interventi dovranno essere preceduti da adeguate approfondite indagini.

Si riportano di seguito, per ciascun comune, i risultati dell'analisi suddetta. Si rimanda alla cartografia per la delimitazione delle aree.

La valutazione del rischio è stata condotta tenendo conto dei danni subiti dai beni che insistono nell'area colpita e rilevati a partire da fenomeni già avvenuti nel passato e di cui si ha al momento presente cognizione.

FURNARI

Nel territorio comunale di Furnari vengono posti in evidenza quattro siti in cui si sono verificate inondazioni e che sono stati segnalati dal Comune.

Le incisioni principali ricadenti nel territorio comunale di Furnari comprendono il *Vallone Storto*, la *Saia Saiatina*, la *Saia Arancia*, la *Saia Bazia*, il *Fosso Felice* e alcune saie a nord di Furnari. Si riportano di seguito i risultati dello studio per i bacini ad esse corrispondenti.

La più rilevante come dimensioni è la *Saia Arancia*, per cui la superficie sottesa dal bacino è pari a circa 21,5 km².

Essa presenta un reticolo abbastanza ramificato nel tratto montano, mentre nelle zone più a valle il deflusso si concentra nell'asta principale. L'apporto di materiale solido, in concomitanza di forti precipitazioni atmosferiche, concentrate prevalentemente nel periodo invernale, determina un innalzamento della base delle sezioni e una conseguente ostruzione al normale deflusso causato dall'apporto di sterpaglie ed arbusti, con esondazione del corso d'acqua in tali punti.

011a-E03; 011a-E04: Saia Arancia – CTR 1:10.000: 600060

Nel caso della Saia Arancia, come attestato dal suddetto studio è segnalata una insufficiente regimazione delle acque tra C.da Garone e C.da Guttusa, che nei periodi di piena determina esondazione sulla piana con conseguenti danni alle coltivazioni agricole in destra idraulica e problemi alla viabilità. La scheda per la programmazione interventi P.A.I. in aree a rischio esondazione n.1, per l'area in



oggetto, specifica un livello di rischio R2, individuando quali strutture coinvolte abitazioni rurali e coltivazioni agricole.

Nella cartografia allegata alla scheda risulta delimitata un'area a rischio inondazione a valle della confluenza della Saia Arancia con il Fosso Felice. Quest'ultimo in destra idraulica presenta un muro d'argine non adeguato a contenere le piene che si verificano in corrispondenza di eventi meteorici eccezionali. Le inondazioni interessano le coltivazioni agricole e i fabbricati adiacenti.

Le aree sono indicate nella carta della pericolosità come "*siti di attenzione*".

Le altre Saie presentano una estensione che non supera i 5 km². Si riportano di seguito, per ciascuna Saia, così come fatto per la saia Arancia, le considerazioni, tratte dallo studio trasmesso dal Comune, relative alle cause che provocano ostacolo allo scorrimento delle acque e i danni alle strutture in prossimità del corso d'acqua, segnalati in occasione di eventi meteorici di particolare intensità e durata.

011a-E05: Saia Saiatina – CTR 1:10.000: 600060

A causa di una insufficiente canalizzazione delle acque in corrispondenza dell'area posta ad est della c.da S. Filippo e degli ostacoli al deflusso rappresentati dalla presenza di un ponte ferroviario e degli attraversamenti in corrispondenza della S.S. 113 si sono verificati, in occasione degli eventi meteorici del 13 gennaio 2001, fenomeni di esondazione che hanno interessato le zone circostanti e causato danni ingenti alle strutture produttive e problemi alla viabilità all'altezza della strada statale.

La scheda per la programmazione interventi PAI trasmessa dal Comune, in aree a rischio esondazione indica un livello di rischio elevato (R3).

011a-E06: Saie Nord Furnari – CTR 1:10.000: 600060

In occasione degli eventi meteorici del 13 gennaio 2001 si sono verificate inondazioni che hanno coinvolto la strada statale e, come attesta la scheda in risposta alla circolare n. 1/2003, anche l'asse autostradale all'altezza del parcheggio. Inoltre, sono state interessate alcune strutture produttive poste in prossimità dell'attraversamento autostradale in c.da Zura.

Il livello di rischio riportato nella scheda trasmessa dal Comune è elevato (R3).

011a-E07: Vallone Storto – CTR 1:10.000: 600060

In questo caso si evidenzia una quasi totale mancanza di canalizzazione nel tratto di monte e la presenza nella parte successiva di una canalizzazione in condotte a sezione obbligatoria, che in occasione di abbondanti precipitazioni determina un ostacolo al normale deflusso delle acque. Oltre a problemi alla



viabilità vengono segnalati danni alle colture specializzate in serre. Il livello di rischio determinato nella scheda di programmazione interventi trasmessa dal Comune è medio (R2).

- **Saia Bazia.**

Superficie di circa 3,8 km². Dalla relazione si evince che non sussiste allo stato attuale alcun pericolo di esondazione determinato da questo corso d'acqua.

MONTALBANO ELICONA

011i-E08: C.da Ponte .- C.T.R. 1:10000: 600130

Il Comune in risposta alla circolare 1/2003 ha inviato una scheda di programmazione interventi PAI per lavori di consolidamento nei torrenti Elicona, Scorciavacca e strade adiacenti. Il progetto prevede la costruzione delle opere d'arte occorrenti per la protezione della strada rotabile e del ponte Montalbano-Braidi-Nigra nella zona di confluenza dei torrenti Elicona e Scorciavacca secondo quanto riportato nello studio trasmesso dal Comune, il fenomeno di esondazione in tale area è dovuto al restringimento della sezione di deflusso causata dall'azione congiunta di due fronti opposti di frana che creano un restringimento della sezione di deflusso.

Nel presente Piano Stralcio di Bacino, in relazione ai fenomeni di esondazione tale area è riportata in cartografia ed indicata come sito di attenzione.

OLIVERI

Lo studio per l'aggiornamento della carta del rischio idrogeologico individua complessivamente due aree a rischio esondazione, ricadenti nel territorio comunale di Oliveri. Si riportano di seguito le valutazioni tratte da tale studio.

011a-E01: Torrente del Castello .- C.T.R. 1:10000: 600050

Dalle ricerche bibliografiche e secondo le informazioni raccolte, il torrente in oggetto ha prodotto diverse esondazioni causando danni al patrimonio ambientale, all'agibilità degli edifici e alla funzionalità delle attività economiche.

Gli interventi realizzati per la regimazione delle acque effettuati in passato hanno consentito la arginatura nel tratto compreso tra la foce e la ferrovia per uno sviluppo di circa 150 metri e il tratto a ridosso della strada statale 113; tali arginature sono realizzate in conglomerato cementizio non armato di altezza variabile tra 2-3 metri.

Quale razionale proseguimento dell'arginatura esistente è prevista, per la lunghezza complessiva di 609,25 metri, nel tratto compreso tra la statale 113 e la contrada Babbo, la costruzione di muri d'argine, in gabbionate di pietrame, e l'inserimento di due briglie di salto tali da consentire all'asta principale una pendenza, in questo tratto, compresa tra l'1% e il 2%. Questo intervento è descritto nella nota tecnica di accompagnamento alla scheda 1(a) per la programmazione interventi in aree a rischio esondazione. Il progetto esecutivo prevede un importo complessivo dell'opera pari a euro 1.162.269,14.



L'area in contrada Babbo si estende per una superficie di circa 15.000 m² per uno sviluppo lineare di 460 metri ad una quota compresa tra 59 e 43 metri s.l.m. In essa si trovano ubicati alcuni insediamenti artigianali e linee di comunicazione. La classificazione di tali elementi ha condotto alla determinazione del livello di rischio proposta dal Comune pari ad R2 (medio). Secondo quanto riportato nello studio, l'intervento previsto garantirebbe una sufficiente sicurezza nei confronti della potenziale esondabilità del corso d'acqua, consentendo la riduzione dell'attuale livello di rischio.

Non potendo procedere ad uno studio particolareggiato ed in mancanza di un rilievo di dettaglio delle sezioni del corso d'acqua, al fine di condurre la verifica idraulica del corso d'acqua, le aree, delimitate e classificate nella scheda di programmazione interventi PAI in aree a rischio esondazione, sono state indicate come "siti di attenzione".

011i-E02: Torrente Elicona .- C.T.R. 1:10000: 600050

Nella scheda è individuata un'area a rischio inondazione posta nel settore nord-orientale del centro abitato di Oliveri compresa tra il campo sportivo e la sponda sinistra in prossimità della foce del torrente Elicona. L'area posta ad una quota compresa tra 2,1 ed 1,6 metri s.l.m. interessa una superficie di circa 35.000 m². In essa ricadono insediamenti turistici, edifici adibiti ad abitazioni civili e linee di comunicazione.

I casi di esondazione che hanno interessato il Torrente Elicona riguardano in particolare i tratti sprovvisti di muri d'argine. In particolare, l'evento datato 21 Novembre 2002, ha determinato un'area di inondazione in prossimità della foce in sponda sinistra che ha interessato alcune abitazioni private, il campo sportivo comunale ed alcune strutture commerciali e turistiche. Secondo quanto riportato nel resoconto del sopralluogo per l'accertamento dei danni eseguito dal Dipartimento Regionale di Protezione Civile – Servizio Sicilia Orientale ed assunto al protocollo dell'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente al n.16477 del 12/03/2003, "nell'alveo del torrente in sponda sinistra esiste una stradella carrabile asfaltata a carattere stagionale. A protezione di quest'ultima era stata realizzata una arginatura in terra che allo stato attuale presenta delle soluzioni di continuità attraverso la quale le acque del torrente si sono travasate lungo la pista carrabile e da qui convogliate nella vicina strada comunale". E' stato rilevato, inoltre, che alla foce del torrente sono presenti arbusti e piante che diminuiscono la capacità di smaltimento delle acque. La mancanza di argini, nel tratto compreso tra il ponte ferroviario e la foce in sponda sinistra e una carente manutenzione dell'alveo (letto pensile)" secondo quanto riportato nella scheda in oggetto, sono le cause a cui imputare l'esondazione del corso d'acqua in occasione delle abbondanti piogge del novembre 2002. Il livello di rischio desunto dalla scheda trasmessa dal Comune è R2 (rischio medio).

A protezione degli insediamenti turistici e delle abitazioni il Comune propone la realizzazione del tratto di argine compreso tra il ponte ferroviario e la foce. Il costo complessivo dell'intervento è stimato in euro 230.000. L'opera consiste nella costruzione di un muro dello spessore di 1 metro, con altezza (compreso la fondazione) di 3,50 metri per uno sviluppo totale in lunghezza di 300 metri. Secondo quanto riportato nella scheda l'intervento previsto garantirebbe una sufficiente sicurezza nei



confronti della potenziale esondabilità del corso d'acqua, consentendo la riduzione dell'attuale livello di rischio.

In questo Piano Stralcio di Bacino, non potendo procedere ad uno studio particolareggiato ed in mancanza di un rilievo di dettaglio delle sezioni del corso d'acqua, finalizzato alla verifica idraulica, le aree, delimitate e classificate nella scheda di programmazione interventi PAI in aree a rischio esondazione, con livello di rischio R2 (rischio medio), sono state indicate come siti di attenzione.

TERME VIGLIATORE

Parte della superficie del sito di attenzione 011a-E07: Vallone Storto – CTR 1:10.000: 600060 ricade nel territorio comunale di Terme Vigliatore.

TRIPÌ

Parte della superficie del sito di attenzione 011a-E03: Saia Arancia – CTR 1:10.000: 600060 ricade nel territorio comunale di Tripì.

FALCONE

Parte della superficie del sito di attenzione 011a-E03: Saia Arancia – CTR 1:10.000: 600060 ricade nel territorio comunale di Falcone.

In definitiva, all'interno del bacino idrografico del Torrente Elicona, sono stati individuati 12 siti d'attenzione come sintetizzato nella tabella 4.7.

Tabella 4.7 Pericolosità idraulica distinta per territorio comunale

DATI DI SINTESI		PERICOLOSITÀ IDRAULICA								
		Siti D'Attenzione		P3		P2		P1		TOTALE
		N.	A _{Att} [ha]	N.	A _{P3} [ha]	N.	A _{P2} [ha]	N.	A _{P1} [ha]	N. A _P [ha]
Provincia di Messina	Basicò									
	Falcone	1	2,11							1 2,11
	Furnari	5	82,49							5 82,49
	Montalbano Elicona	1	1,01							1 1,01
	Oliveri	2	6,86							2 6,86
	Patti									
	Terme Vigliatore	2	2,03							2 2,03
	Tripì	1	0,20							1 0,20
Bacino idrografico		12	94,70							12 94,70



4.6 Perimetrazione degli elementi a rischio

Per la caratterizzazione degli elementi a rischio si è fatto riferimento alle quattro classi di vulnerabilità proposte dalle linee guida e qui riportate nella tabella 4.8.

Tabella 4.8 Caratterizzazione degli elementi a rischio.

Classe	Descrizione
E1	Case sparse - Impianti sportivi e ricreativi - Cimiteri - Insediamenti agricoli a bassa tecnologia - Insediamenti zootecnici
E2	Reti e infrastrutture tecnologiche di secondaria importanza e/o a servizio di ambiti territoriali ristretti (acquedotti, fognature, reti elettriche, telefoniche, depuratori...) - Viabilità secondaria (strade provinciali e comunali che non rappresentino vie di fuga) - Insediamenti agricoli ad alta tecnologia - Aree naturali protette, aree sottoposte a vincolo ai sensi del D. L.vo 490/99.
E3	Nuclei abitati - Ferrovie - Viabilità primaria e vie di fuga - Aree di protezione civile (attesa, ricovero e ammassamento) - Reti e infrastrutture tecnologiche di primaria importanza (reti elettriche, gasdotti, discariche...) - Beni culturali, architettonici e archeologici sottoposti a vincolo ai sensi del D.L.vo 490/99.- Insediamenti industriali e artigianali - Impianti D.P.R. 175/88.
E4	Centri abitati - Edifici pubblici di rilevante importanza (es. scuole, chiese, ospedali, ecc.)

La classificazione degli Elementi a Rischio adottata è quella riportata nella Relazione Generale. Occorre evidenziare che gli elementi a rischio sono stati individuati attraverso l'analisi congiunta della CTR e delle Ortofoto IT2000.

Nella suddetta classificazione, con riferimento agli insediamenti civili (abitazioni), ci si è riferiti alle definizioni dell'ISTAT:

- case sparse: località abitativa caratterizzata dalla presenza di case disseminate nel territorio comunale ad una distanza tale tra loro da non poter costituire né un nucleo né un centro abitato;
- nucleo abitato: località abitata caratterizzata dalla presenza di case contigue o vicine con almeno cinque famiglie e con interposte strade, sentieri, spiazzi, aie, piccoli orti, piccoli incolti e simili, purché l'intervallo tra casa e casa non superi i 30 metri e sia in ogni modo riferibile a quello intercorrente tra il nucleo stesso e la più vicina delle case sparse e purché sia priva del luogo di raccolta che caratterizza il centro abitato;



- centro abitato: località abitata caratterizzata dalla presenza di case contigue o vicine con interposte strade, piazze e simili, o comunque brevi soluzioni di continuità, caratterizzato dall'esistenza di servizi o esercizi pubblici costituenti la condizione di una forma autonoma di vita sociale.

4.7 Perimetrazione delle aree a rischio idraulico.

La valutazione del rischio nelle aree indicate nella carta della pericolosità idraulica quali siti di attenzione è stata condotta tenendo conto dei danni subiti dai beni che insistono nell'area colpita e rilevati a partire da fenomeni già avvenuti nel passato e di cui si ha al momento presente cognizione.

La classificazione del Rischio adottata è quella riportata nella tabella 4.9.

Tabella 4.9 Definizione delle classi di rischio R.

DESCRIZIONE DEL RISCHIO	CLASSE
RISCHIO MODERATO: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.	R1
RISCHIO MEDIO: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.	R2
RISCHIO ELEVATO: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.	R3
RISCHIO MOLTO ELEVATO: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.	R4

Nella carta del rischio (scala 1:10.000), riportata in allegato al presente studio, sono perimetrate le aree descritte sinteticamente nella tabella 4.10.


Tabella 4.10 Aree a rischio idraulico.

COMUNE	LOCALITÀ	Carta Tecnica Regionale (1:10.000)	ELEMENTI A RISCHIO	RISCHIO	
				classe	estensione (ha)
Furnari	011a-E04 Foce Saia Arancia	600060	Centro Abitato	R2	2,02
			Strada Comunale	R2	0,68
Furnari	011a-E04 Foce Saia Arancia	600060	Case Sparse	R1	0,49
			Strada Comunale	R2	0,42
Furnari	011a-E03 Saia Arancia	600060	Case Sparse	R1	0,35
			Strada Comunale	R1	0,52
			Strada Comunale	R2	0,69
Furnari	011a-E05 Saia Saiatina C.da S. Filippo	600060	Case Sparse	R1	0,41
			Strada Comunale	R1	1,86
			Strada Comunale	R2	0,86
			Strada Statale	R2	0,53
			Strada Statale	R3	0,28
			Area Industriale e/o Artigianale	R2	2,08
			Area Industriale e/o Artigianale	R3	2,7
Furnari	011a-E06 Saie Nord Furnari C.da Zura	600060	Case Sparse	R1	0,16
			Case Sparse	R2	0,32
			Strada Comunale	R2	1,99
			Strada Statale	R2	0,68
			Insedimenti agricoli ad alta tecnologia	R2	0,95
			Impianti Sportivi	R2	1,95
			Area Industriale e/o Artigianale	R2	1,19
			Area Industriale e/o Artigianale	R3	0,23
Furnari	011a-E07 Vallone Storto	600060	Autostrada A/20	R3	4,32
			Case Sparse	R1	0,08
			Strada Comunale	R1	0,54
			Strada Comunale	R2	0,05
			Nucleo Abitato	R2	0,17
			Strada Statale	R2	0,14
			Insedimenti agricoli ad alta tecnologia	R2	1,20
Oliveri	011i-E02 Foce T. Elicona	600050	Area Industriale e/o Artigianale	R2	0,10
			Impianto sportivo Case Sparse	R1	0,16
Oliveri	011i-E02 Foce T. Elicona	600050	Centro abitato Strada Comunale	R2	1,17
			Area Industriale e/o Artigianale Strada Comunale	R2	0,89
Terme Vigliatore	011a-E07 Vallone Storto	600060	Strada Comunale	R1	0,09
			Nucleo Abitato	R2	0,22



In definitiva, per il bacino idrografico oggetto di studio si sono evidenziate 93 aree a rischio descritte sinteticamente nella tabella 4.11.

Tabella 4.11 Rischio idraulico distinto per territorio comunale

Comuni		RISCHIO IDRAULICO									
		R4		R3		R2		R1		TOTALE	
		N.	A _{R4} [ha]	N.	A _{R3} [ha]	N.	A _{R2} [ha]	N.	A _{R1} [ha]	N.	A _R [ha]
Provincia di Messina	Basicò										
	Falcone										
	Furnari			6	7,53	39	16,83	31	4,39	76	28,75
	Montalbano Elicona										
	Oliveri					12	4,76	2	0,16	14	4,92
	Patti										
	Terme Vigliatore					2	0,22	1	0,09	3	0,31
	Tripi										
Bacino idrografico				6	7,53	53	21,81	34	4,64	93	33,98



Capitolo 5

PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

5.1 Stato della progettazione proposta dagli Enti Locali

Lo studio idrologico ed idraulico ha interessato il bacino del Torrente Elicona. Il territorio è caratterizzato dalla presenza di numerose incisioni denominate *Saie*, che si sviluppano in vallate strette e contraddistinte da alvei principali ben incisi. Durante gli eventi di piena, conseguenti alle precipitazioni che si concentrano soprattutto nei mesi invernali, si evidenzia in essi un incanalamento delle acque con trasporto e conseguente deposito di materiale solido alla base delle sezioni, che in alcune condizioni può determinare esondazione del corso d'acqua. Considerato il loro elevato numero, le saie ed i bacini idrografici da essi sottesi non sono stati oggetto di studio idrologico-idraulico; di conseguenza l'analisi delle problematiche ad esse connesse è stata condotta a partire dagli studi e segnalazioni provenienti in massima parte dai Comuni ove esse ricadono. Questo ha permesso la delimitazione di "siti di attenzione" e ove la verifica in loco ha evidenziato uno stato dei luoghi coerente con le problematiche proposte si è proceduto alla definizione dell'area e del livello di rischio ad essa associabile.

La valutazione del rischio in tali aree è stata condotta tenendo conto dei danni subiti dai beni che insistono nell'area colpita e rilevati a partire da fenomeni già avvenuti nel passato e di cui si ha al momento presente cognizione.



Si riporta di seguito per ciascun comune lo stato della progettazione degli interventi, proposti a salvaguardia del territorio comunale e degli elementi a rischio in esso presenti.

5.1.1 Comune di Falcone

Il centro abitato del Comune di Falcone ricade interamente all'interno dell'area compresa tra il bacino del Torrente Mazzarrà ed il bacino del Torrente Elicona.

Il Comune ha provveduto alla realizzazione di opere di regimazione delle acque a difesa del centro abitato e delle infrastrutture localizzate in prossimità del corso d'acqua. Esse comprendono:

- arginatura lungo il tratto terminale del torrente Feliciotto, a valle della via Calatafimi;
- arginatura di un tratto della Saia Arancia a valle della S.S. 113;
- rifacimento degli argini in sponda idraulica sinistra lungo il tratto terminale della Saia Arancia;
- sistemazione idraulica del Torrente Elicona in destra idraulica in corrispondenza dell'attraversamento con la S.S. 113.

5.1.2 Comune di Furnari

Il centro abitato del Comune di Furnari ricade interamente all'interno dell'area compresa tra il bacino del Torrente Mazzarrà ed il bacino del Torrente Elicona.

Il Comune ha trasmesso, in accompagnamento alle 4 “schede di programmazione interventi PAI in aree a rischio esondazione”, lo studio per l'aggiornamento del Piano Straordinario: “Individuazione e delimitazione delle aree soggette a rischio idrogeologico nel centro urbano e frazioni”. Secondo quanto riportato nello studio, in esso sono “esclusi gli approfondimenti di carattere idraulico di dettaglio essendo limitato alla perimetrazione e descrizione delle aree esondate”. Esse vengono riportate in cartografia come “siti di attenzione” riservando una loro classificazione ad ulteriori studi ed approfondimenti.

Le incisioni principali ricadenti nel territorio comunale di Furnari comprendono la *Saia Vallone Storto*, la *Saia Saiatina*, la *Saia Arancia*, la *Saia Bazia*, il *Fosso Felice* e alcune saie a nord di Furnari. Si riportano di seguito i risultati dello studio per i bacini ad esse corrispondenti.

La più rilevante come dimensioni è la *Saia Arancia*, per cui la superficie sottesa dal bacino è pari a circa 21,5 km².

In questo progetto di piano, considerato il numero elevato di incisioni presenti nel territorio e l'impossibilità di eseguire dei sopralluoghi di campagna per il rilievo di sezioni di dettaglio, finalizzati allo studio idraulico per l'esatta definizione delle aree inondate, le aree in oggetto sono riportate in cartografia e vengono indicate come “siti di attenzione” riservando una loro precisa delimitazione e classificazione ad uno studio approfondito in cui si tenga conto della evoluzione antropica subita dal territorio negli ultimi anni.



Le schede tecniche in risposta alla Circ. ARTA n.1/2003, non descrivono i lavori da eseguire per la mitigazione del rischio idraulico nelle aree in esse individuate.

5.1.3 Comune di Montalbano Elicona

Il centro abitato del Comune di Montalbano Elicona ricade interamente all'interno dell'area del bacino del Torrente Elicona.

Il Comune in risposta alla circolare 1/2003 ha inviato una scheda di programmazione interventi PAI per lavori di consolidamento nei torrenti Elicona, Scorciavacca e strade adiacenti. Il progetto prevede la costruzione delle opere d'arte occorrenti per la protezione della strada rotabile e del ponte Montalbano-Braidì-Nigra nella zona di confluenza dei torrenti Elicona e Scorciavacca.

Gli interventi sono tesi a proteggere i manufatti esistenti e prevedono la costruzione di muri in cemento armato su pali posti longitudinalmente a protezione degli argini e per il contenimento delle terre con traverse di fondo a sezione variabile, opportunamente rivestiti con basolato in pietre. Tali opere, secondo quanto si evince dalla relazione tecnica allegata alla scheda di cui in oggetto, garantirebbero la salvaguardia delle opere esistenti e di quelle da realizzare, ed eviterebbero il processo di erosione accentuata in sponda sinistra in prossimità del ponte nella zona di confluenza, e il dissesto esteso per circa 50 metri in sponda sinistra sul Torrente Elicona con cedimento della soprastante sede stradale.

Nel presente Piano Stralcio di Bacino, in relazione ai fenomeni di esondazione tale area è riportata in cartografia ed indicata come sito di attenzione.

5.1.4 Comune di Oliveri

Il territorio in oggetto si inserisce nella sua parte orientale nel bacino idrografico del Torrente Elicona e nella restante all'interno del bacino idrografico della saia Castello.

Lo studio condotto per la redazione del presente progetto di piano stralcio di bacino non ha consentito l'esatta delimitazione delle aree a diversa pericolosità in relazione ai fissati tempi di ritorno e di conseguenza la definizione del livello di rischio. Per la definizione e qualificazione delle suddette aree è necessario procedere alla acquisizione di sezioni di dettaglio al fine di una corretta verifica idraulica.

Dallo studio effettuato risulta che per i 3 tempi di ritorno stabiliti, in corrispondenza di tutti gli attraversamenti, il tirante idrico si mantiene al di sotto della quota di intradosso degli attraversamenti.

I risultati delle verifiche idrauliche con i valori dei tiranti idrici per fissato tempo di ritorno sono riportati in Appendice C. In appendice B vengono riportate le schede identificative degli attraversamenti.

L'analisi condotta per la verifica degli attraversamenti evidenzia inoltre l'esistenza di punti critici in quei tratti del corso d'acqua ove l'arginatura presenta delle discontinuità ed in particolare in corrispondenza dell'area a monte ed a valle dell'attraversamento ferroviario.



Si rende necessario prevedere la chiusura di tutti quei varchi presenti nei muri d'argine onde evitare l'uso improprio del greto del torrente e garantire il regolare deflusso delle acque mediante appositi interventi di bonifica e di manutenzione.

Scheda 1(a) – Saia Castello

Quale razionale proseguimento dell'arginatura esistente è prevista, per la lunghezza complessiva di 609,25 metri, nel tratto compreso tra la statale 113 e la contrada Babbo, la costruzione di muri d'argine, in gabbionate di pietrame, e l'inserimento di due briglie di salto tali da consentire all'asta principale una pendenza, in questo tratto, compresa tra l'1% e il 2%. Questo intervento è descritto nella nota tecnica di accompagnamento alla scheda 1(a) per la programmazione interventi in aree a rischio esondazione. Il progetto esecutivo prevede un importo complessivo dell'opera pari a euro 1.162.269,14.

Scheda 2(b) – Torrente Elicona

A protezione degli insediamenti turistici e delle abitazioni il Comune propone la realizzazione del tratto di argine compreso tra il ponte ferroviario e la foce. Il costo complessivo dell'intervento è stimato in euro 230.000. L'opera consiste nella costruzione di un muro dello spessore di 1 metro, con altezza (compreso la fondazione) di 3,50 metri per uno sviluppo totale in lunghezza di 300 metri. Secondo quanto riportato nella scheda l'intervento previsto garantirebbe una sufficiente sicurezza nei confronti della potenziale esondabilità del corso d'acqua, consentendo la riduzione dell'attuale livello di rischio.



5.2 Conclusioni

Gli studi condotti permettono di concludere che gli attraversamenti ricadenti nel tratto di valle del Torrente Elicona non risultano a rischio idraulico.

L'analisi condotta per la verifica degli attraversamenti evidenzia l'esistenza di punti critici in quei tratti del corso d'acqua ove l'arginatura presenta delle discontinuità ed in particolare in corrispondenza dell'area a monte ed a valle dell'attraversamento ferroviario.

A protezione degli insediamenti turistici e delle abitazioni presenti in sinistra idraulica il Comune di Oliveri propone la realizzazione del tratto di argine compreso tra il ponte ferroviario e la foce.

Occorre inoltre evidenziare la necessità di prevedere la chiusura dei varchi presenti nei muri d'argine onde evitare l'uso improprio del greto del torrente.

Si rende altresì, indispensabile garantire il regolare deflusso delle acque mediante appositi interventi di bonifica e di manutenzione che, aumentando la sezione idraulica, diminuiscano il rischio di esondazioni in corrispondenza delle piene.

Si osserva, ancora, che occorre sempre tenere sotto osservazione la foce del fiume in quanto, essendo variabile il profilo altimetrico del fondale determinato dalle mareggiate, in seguito a lunghi periodi di magra del fiume potrebbe configurarsi una cosiddetta *barra di foce* (ossia una duna sommersa) che chiuda parzialmente o completamente il suo sbocco a mare. Se la *barra di foce* si presenta di grandi dimensioni e stabilizzata per la presenza di vegetazione o sedimenti grossolani, a monte di essa si può determinare un incremento dei livelli idrici del fiume ed un conseguente pericolo di esondazione durante un evento di piena.

Ulteriori controlli da porre in essere per la corretta gestione idrogeologica del Torrente Elicona riguardano l'erosione in corrispondenza dei numerosi attraversamenti presenti lungo l'asta fluviale. E' noto infatti che l'interazione tra la corrente ed il materiale erodibile degli alvei "a fondo mobile" è causa del fenomeno del trasporto solido e delle variazioni altimetriche del fondo (erosioni e depositi). Pertanto, al fine di non compromettere la stabilità delle suddette strutture, occorre tenere sotto continua osservazione tali fenomeni e provvedere rapidamente agli interventi necessari al loro consolidamento.

In questo Piano Stralcio di Bacino, non potendo procedere ad uno studio particolareggiato ed in mancanza di un rilievo di dettaglio delle sezioni del corso d'acqua, finalizzato alla verifica idraulica, le aree, delimitate e classificate nella scheda di programmazione interventi PAI in aree a rischio esondazione, sono state indicate come siti di attenzione riservando una loro esatta qualificazione in merito al livello di rischio a studi più approfonditi.

In tali casi la valutazione del rischio è stata condotta tenendo conto dei danni subiti dai beni che insistono nell'area colpita e rilevati a partire da fenomeni già avvenuti nel passato e di cui si ha al momento presente cognizione.



Nelle tabelle 5.1, 5.2 e 5.3 sono riassunti gli interventi previsti nel bacino del Torrente Elicona ed aree adiacenti per la mitigazione del rischio idraulico.

Tabella 5.1 Elenco degli interventi Comune di Furnari

	Corso d'acqua	Località	Infrastrutture coinvolte	Titolo del progetto	Tipologia intervento	Importo (€)	Stato Progetto
1)	Saia Arancia	Vallone Arancia	Abitazioni rurali e colture				scheda circ. 1/2003
2)	Saia Saiatina	C/da S. Filippo	Viabilità e strutture produttive				scheda circ. 1/2003
3)	Saie Nord Furnari	C/da Zura	Strada statale – asse autostradale				scheda circ. 1/2003
4)	Vallone Storto	Vallone Storto	Viabilità – colture in serre				scheda circ. 1/2003
TOTALE							

Tabella 5.2 Elenco degli interventi Comune di Montalbano Elicona

	Corso d'acqua	Località	Infrastrutture coinvolte	Titolo Progetto	Tipologia d'Intervento	Importo (€)	Stato Progetto
1)	Torrente Elicona	Torrente Scorciavacca	Strada comunale Montalbano-Braidi	Lavori di consolidamento nei torrenti Elicona, Scorciavacca e strada adiacente danneggiati da eventi calamitosi.	Muri in cemento armato su pali a protezione degli argini e per il contenimento delle terre con traverse di fondo a sezione variabile.	515.940,44	preliminare
TOTALE						515.940,44	

Tabella 5.3 Elenco degli interventi Comune di Oliveri

	Corso d'acqua	Località	Infrastrutture coinvolte	Titolo Progetto	Tipologia d'Intervento	Importo (€)	Stato Progetto
1)	Torrente del Castello	C/da Babbo	Zona destinata ad insediamenti artigianali – S.S. 113.	Sistemazione idraulica del torrente Saia-Castello a monte della S.S. 113.	Costruzione di muri d'argine, in gabbionate di pietrame e l'inserimento di due briglie di salto.	1.162.269,14	esecutivo
2)	Torrente Elicona	Settore nord-orientale del centro abitato di Oliveri.	Insediamenti turistici inseriti nel centro abitato e viabilità.		Realizzazione di un tratto d'argine con muro dello spessore di 1 mt., altezza pari a 3,50 mt. e lunghezza di 300 mt.	230.000,00	scheda circ. 1/2003
TOTALE						1.392.269,14	



Nel prospetto riportato nella tabella 5.4 viene quantificato il fabbisogno finanziario di massima, richiesto dai Comuni di Montalbano Elicona e Oliveri, per la realizzazione degli interventi programmati, tenendo presente la poca attendibilità della quantificazione contenuta nella scheda di cui alla Circolare A.R.T.A. n. 1/2003.

L'importo dei lavori relativo all'intervento proposto dal Comune di Montalbano Elicona è stato considerato nella sezione programmazione interventi della parte della relazione riguardante il rischio geomorfologico.

Tabella 5.4 Fabbisogno finanziario degli interventi programmati distinti per Comune

comune	importo derivante da progettazione preliminare, definitiva, esecutiva (€)	importo derivante dalla indicazione contenuta nella scheda allegata alla Circ. ARTA n. 1/2003 (€)
Oliveri		1.392.269,14
TOTALE		1.392.269,14



BIBLIOGRAFIA

Rischio Geomorfologico

- AGNESI V. & LUCCHESI T. (1988) - *Bibliografia geologica ragionata delle frane in Sicilia (dal 1886 al 1987)*. Quaderni del Museo Geologico "G.G. Gemellaro", Dipartimento di Geologia e Geodesia dell'Università degli Studi di Palermo.
- AMODIO-MORELLI L., BONARDI G., COLONNA G., DIETRICH D., GIUNTA G., IPPOLITO F., LIGUORI V., LORENZONI S., PAGLIONICO A., PERRONE V., PICARRETTA G., RUSSO M., SCANDONE P., ZANETTIN-LORENZONI E. & ZUPPETTA A. (1976) - *L'Arco Calabro-Peloritano nell'orogene Appenninico-Maghrebide*. Mem. Soc. Geol. It., **17**, 1-60.
- ATZORI P. & VEZZANI L. (1974) - *Lineamenti petrografici-strutturali della catena peloritana*. Geol. Romana, **13**, 21-27.
- BONARDI G., GIUNTA G., LIGUORI V., PERRONE B., RUSSO M. & ZUPPETTA A. (1976) - *Schema geologico dei Monti Peloritani*. Boll. Geol. It., **95**, 49-74.
- BONARDI G., GIUNTA G., PERRONE B., RUSSO M., ZUPPETTA A. & CIAMPO G. (1980) - *Osservazioni sull'evoluzione dell'Arco Calabro Peloritano nel Miocene inferiore: La Formazione di Stilo Capo D'Orlando*. Boll. Geol. It., **99**, 365-393.
- CALIRI A., CATALANO S., CARBONE S., DI STEFANO A., LENTINI F., CARVENI P., STRAZZULLA S., ROMEO M., VINCI G. & VINCIGUERRA G. (1993) - *Carta geologica del Golfo di Patti (Sicilia settentrionale)*. Scala 1:25.000. S.El.Ca, Firenze.
- CARBONE S., PEDLEY H.M., GRASSO M. & LENTINI F. (1993) - *Origin of the "Calcareni di Floresta" of NE Sicily: late orogenic sedimentation associated with a Middle Miocene sea-level high stand*. Giornale di Geologia, Ser. 3^a, **55**(2), 105-116.



- CARMISCIANO R., GALLO L., LANZAFAME G. & PUGLISI D. (1981) - *Le Calcarenitidi di Floresta nella costruzione dell'Appennino Calabro-Peloritano (Calabria e Sicilia)*. Geol. Rom., **20**, 171-182.
- CARMISCIANO R. & PUGLISI D. (1979) - *Caratteri petrografici delle arenarie del Flysch di Capo d'Orlando (Monti Peloritani, Sicilia nord-orientale)*. Rend. Soc. It. Min. Petr., **34**, 403-424.
- CARRARA A., D'ELIA B., & SEMENZA E. (1985) - *Classificazione e nomenclatura dei fenomeni franosi*. Geol. Appl. e Idrogeol., 20: II, 223-243.
- CATALANO S., LENTINI F. & CARBONE S. (1997) - *Il ruolo della tettonica trascorrente nell'evoluzione dell'orogene appenninico-maghrebide*. Riass. Convegno Naz. Progetto CROP (Crosta Profonda), Trieste, 23-24 giugno 1997.
- CATENACCI V. (1992) - *Il dissesto geologico e geoambientale in Italia dal dopoguerra al 1990*. Mem. Descr. della Carta Geologica d'Italia, Vol. XLVII.
- COLTRO R., FERRARA V. & MUSARRA F. (1978) - *Studio di conservazione del suolo in alcuni bacini siciliani*. Sviluppo Agricolo, Supplemento Annuale, Palermo.
- CRINÒ S. (1911) - *Per uno studio geografico delle frane in Sicilia*. Atti del VII Congresso Geografico Italiano, Palermo 30 aprile – 6 maggio 1910, Stabilimento Tipografico Virzi, Palermo 1911.
- CRINÒ S. (1921) - *Distribuzione geografica delle frane in Sicilia e periodi di maggiore frequenza dei franamenti*. L'Universo, a. II, 6, 421-466, 4 tav., 1 carta della distribuzione delle frane in scala 1:800.000, Firenze.
- DEL BEN A. (1997) - *Studio geofisico del sistema trascorrente sud-tirrenico*. Riass. Conv. Naz. Progetto CROP (Crosta Profonda), Trieste 23-24 giugno 1997.
- FERRARA V. (1999) - *Vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi dell'area peloritana*. G.N.D.C.I.-C.N.R., Pubblicazione n. 1946.
- GIUNTA G. (1991) - *Elementi per un modello cinematico delle Maghrebidi Siciliane*. Mem. Soc. Geol. It., **47**, 297-311.
- GIUNTA G., MESSINA A., BONARDI G., NIGRO F., SOMMA R., CUTRUPA D., GHINI F., GIORGIANNI A. & SPARACINO V. (1998) - *Geologia dei Monti Peloritani (Sicilia Nord Orientale)*. Soc. Geol. It., 79° Congresso Nazionale – Guida alle Escursioni, vol. 2, 39-79.
- GIUNTA G., NIGRO F. & RENDA P. (2000) - *Extensional tectonics during Maghrebides chain building since late Miocene: examples from Northern Sicily*. Ann. Soc. Geol. Pol., **70**, 81-98.
- GIUNTA G., NIGRO F., RENDA P., LENTINI F., CARBONE S. & GUARNIERI P. (2001) - *Le strutture neogenico-quaternarie del sistema collisionale Maghrebide in Sicilia settentrionale*. Guida all'escursione del Gruppo Informale di Geologia Strutturale, 52 pp., San Vito Lo Capo (TP), 8-11 Ottobre 2001.
- GRUPPO NAZIONALE DIFESA CATASTROFI IDROGEOLOGICHE (1990-1991) - *“Il progetto A.V.I. in: Previsione e prevenzione degli eventi idrologici estremi e loro controllo, Linea I”*. C.N.R. - G.N.D.C.I, Dip. Prot. Civ., Roma.
- GRUPPO NAZIONALE DIFESA CATASTROFI IDROGEOLOGICHE - *“Schede di censimento A.V.I.”*. C.N.R. - G.N.D.C.I, Dip. Prot. Civ., Roma.
- LENTINI F., CARBONE S. & CATALANO S. (1994) - *Main structural domains of the Central*



Mediterranean region and their Neogene tectonic evolution. Boll. Geof. Teor. e Appl., **36** (n° 141-144), 103-125.

- LENTINI F., CARBONE S. & CATALANO S. (2000) - *Carta Geologica della Provincia di Messina, scala 1:50.000 e Nota Illustrativa.* Provincia Regionale di Messina, Ed. S.El.Ca., Firenze.
- LENTINI F., CARBONE S., CATALANO S., DI STEFANO A., GARGANO C., ROMEO M., STRAZZULLA S. & VINCI G. (1995) - *Sedimentary evolution of basins in mobile belts: examples from the Tertiary terrigenous sequences of the Peloritani Mts. (NE Sicily).* Terra Nova, **7**, 2, 161-170.
- LENTINI F., CARBONE S., CATALANO S., DI STEFANO A., STRAZZULLA S. & VINCI G. (1998) - *The Neogene sedimentary covers of the Peloritani Mountains (NE Sicily).* In: R.C.M.N.S. Colloquium, "Neogene Basins of the Mediterranean Region: Controls and Correlation in space and time", Convenors M. GRASSO & F. LENTINI, Guidebook, 9-13, Catania.
- LENTINI F., CARBONE S., CATALANO S. & GRASSO M. (1994) - *Schema neotettonico della Sicilia orientale, scala 1:350.000, S.El.Ca, Firenze.*
- LENTINI F. & VEZZANI L. (1978) - *Tentativo di elaborazione di uno schema strutturale della Sicilia Orientale.* Mem. Soc. Geol. It., **19**, 495-500.
- LIGUORI V., CASTIGLIA C., CIPOLLA P., CUSIMANO G., DI CARA A. & MASCARI A. (1977) - *Le frane in Sicilia, Bibliografia geologica dal 1906 al 1976.* Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di Palermo.
- MESSINA A., PERRONE V., GIACOBBE A. & DE FRANCESCO A.M. (1997) - *The Mela Unit: a medium grade metamorphic unit in the Peloritani mountains (Calabria-Peloritani Arc, Italy).* Boll. Soc. Geol. It., **116**, 237-252.
- MINISTERO LL.PP., CONS. SUP. LL.PP, DIR. GEN. ANAS SERVIZIO TECNICO, (1964) - *I movimenti franosi in Italia.*
- NIGRO F. (1994a) - *L'Unità Longi-Taormina stratigrafia e tettonica delle coperture mesozoico-terziarie dell'elemento tettonico occidentale.* Tesi di dottorato. Palermo, 274 pp.
- NIGRO F. (1994b) - *Note illustrative alla carta geologica del settore occidentale di affioramento dell'Unità di Longi-Taormina (M.ti Nebrodi, Sicilia NE).* Riv. Min. Sic. N. 6.
- NIGRO F. (1995) - *Meccanismi cinematici e progressione delle deformazioni nel settore peloritano dell'Arco Calabro (Sicilia NE).* Acc. Naz. SC. detta dei XL, atti del conv. Rapporti Alpi-Appennino, Pervavagno (Cn), 313-333.
- OGNIBEN L. (1960) - *Nota illustrativa allo schema geologico della Sicilia nord-orientale.* Riv. Miner. Sicil., **11**, 183-212.
- OGNIBEN L. (1969) - *Schema introduttivo alla geologia del confine Calabro-Lucano.* Mem. Soc. Geol., **8**, 453-763.
- PROVINCIA REGIONALE DI MESSINA (1998) - *Studio del dissesto idrogeologico del territorio provinciale.*
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO AGRICOLTURA E FORESTE (2000) - *Atlante Climatologico della Sicilia.* Ver. 2.2.2., a cura di Drago A., Lo Bianco B., Monterosso I. e Inteagis S.r.l.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO AGRICOLTURA E FORESTE - GRUPPO IV SERVIZIO ALLO SVILUPPO - UNITÀ DI AGROMETEOROLOGIA (1998) - *Climatologia della Sicilia.* Volume 3.



- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO AGRICOLTURA E FORESTE - SEZIONI OPERATIVE PER L'ASSISTENZA TECNICA E LA DIVULGAZIONE AGRICOLA (1999) - *Flora e vegetazione dei Nebrodi*. Itinerari didattici.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE (1987) - *Piano Regionale di Risanamento delle acque - Censimento dei corpi idrici*.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE - DIPARTIMENTO TERRITORIO (1994) - *Carta dell'Uso del Suolo*, scala 1:250.000.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE - DIPARTIMENTO TERRITORIO (2000) - *Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico*. D.A. n° 298/41 del 04/07/2000.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE - DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO (2002) - *Aggiornamento del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico*. D.A. n° 543 del 22/07/2002.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE - DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO - *Modifica del piano straordinario per l'Assetto Idrogeologico del territorio comunale di Falcone*. D.D.G. n° 776/XLI del 05/11/2001.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE - DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO - *Modifica del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico del centro abitato di Patti e aree limitrofe*. D.D.G. n° 986 del 28/12/2001.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE - DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO - *Modifica del Decreto 4 luglio 2000, concernente Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico, relativamente al comune di Tripi*. D.D.G. n° 185/XLI del 29/03/2001.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE - DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO (2004) - *Elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciale, individuati ai sensi delle direttive n. 92/43/CEE e n. 79/409/CEE*.
- REGIONE SICILIANA, ENTE MINERARIO SICILIANO IN L. (2002) - *Schema di Piano dei Materiali di Cava e dei Materiali Lapidei di Pregio*. Vol. I R.T.I. GEO-CEPA.
- SCANDONE P., GIUNTA G. & LIGUORI V. (1974) - *The connection between the Apulia and the Sahara continental margins in the Southern Apennines and in Sicily*. Mem. Soc. Geol. It., suppl. 12, 2, 317-323.
- SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (2001-2003) - *Schede di censimento I.F.F.I. (Inventario Fenomeni Franosi Italiani)*.
- TORTORICI L. (1983) - *Lineamenti geologico-strutturali dell'Arco Calabro-Peloritano*. Rend. Soc. It. Miner. E Petrogr., **38**, 927-940.
- TRUILLET R. (1968) - *Etude géologique des Péloritains orientaux (Sicile)*. Thèse Fac. Sci., 2 voll., 547 pp., Paris.



Rischio Idraulico

- CHOW, V.T. (1959) - *“Open Channel Hydraulics”*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- DE MARCHI, G. (1977) - *“Idraulica”*. Vol. 2, Ed. U. Hoepli, Milano.
- FERRO V. (2002) - *“La sistemazione dei bacini idrografici”*. McGraw-Hill Book Company, Milano.
- GRUPPO NAZIONALE DIFESA CATASTROFI IDROGEOLOGICHE (1990-1991) - *“Il progetto A.V.I. in: Previsione e prevenzione degli eventi idrologici estremi e loro controllo, Linea 1”*. C.N.R. - G.N.D.C.I, Dip. Prot. Civ., Roma.
- GRUPPO NAZIONALE DIFESA CATASTROFI IDROGEOLOGICHE - *“Schede di censimento A.V.I.”*. C.N.R. - G.N.D.C.I, Dip. Prot. Civ., Roma.
- HYDROLOGIC ENGINEERING CORPS, U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS (2000) - *“Hydrologic Modeling System, HEC-HMS”*. Technical Reference manual.
- HYDROLOGIC ENGINEERING CORPS, U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS (2000) - *“Geospatial Hydrologic Modeling Extension, HEC-GeoHMS”*. User's manual.
- REGIONE SICILIANA - ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE - DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO (2000) - *“Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico, D.A. n° 498/41 del 04/07/2000 e successive modifiche”*.
- REGIONE SICILIANA - ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE - DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO (2002) - *“Aggiornamento del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico, D.A. n° 543/02 del 2002 e successive modifiche”*.
- SANTORO M. (1970) - *“Applicabilità della formula di Turc per il calcolo della evapotraspirazione effettiva in Sicilia”*. - Atti del I Convegno sulle Acque Sotterranee, Palermo, 1970.
- TURC (1953) - *“Le bilan d'eau des sols: relations entre les précipitations, l'évaporation et l'écoulement”*. Thèse à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris.
- TURC (1963) - *“Ressources en eau, évaluation de l'écoulement annuel des cours d'eau”*. Conférence des Nations Unies, Science et Technique au service des régions peu développées.



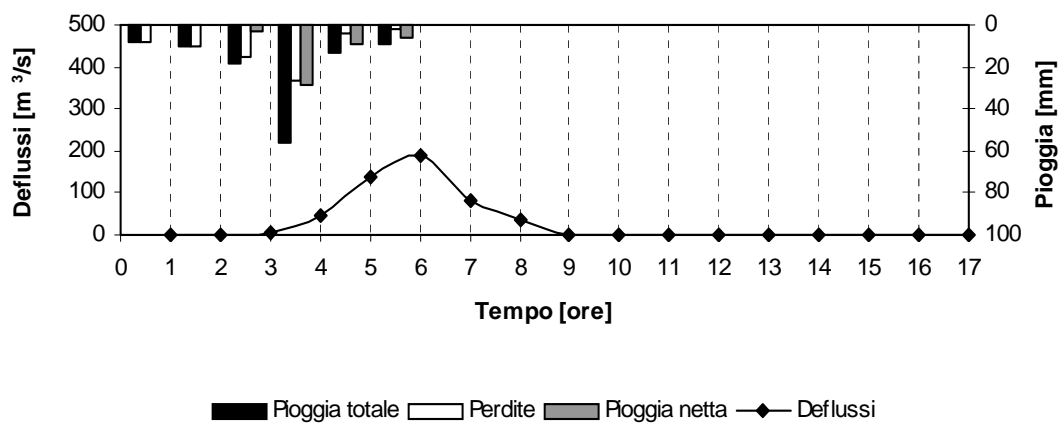
Appendice A

IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA

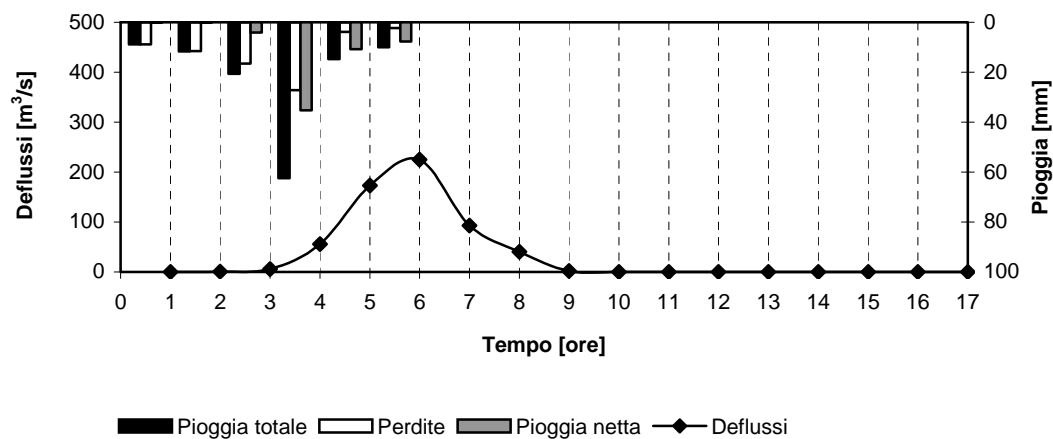


IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA – Sottobacino R250W250

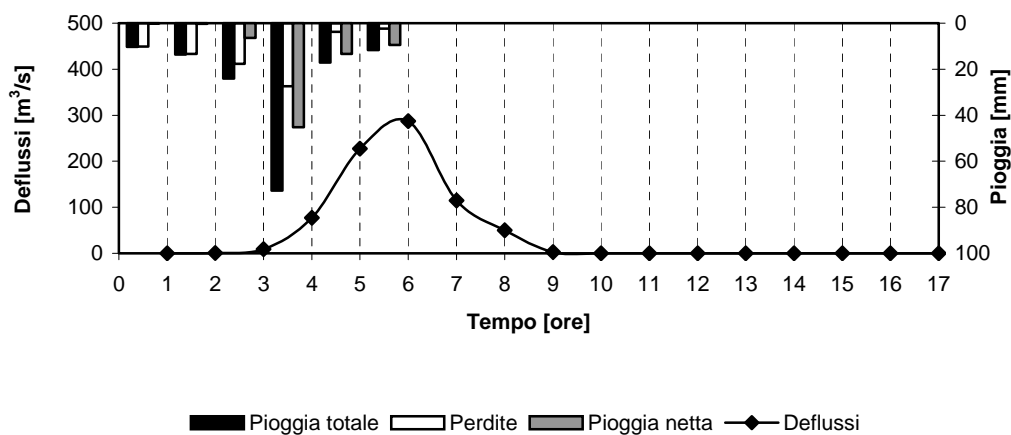
T=50 anni



T=100 anni



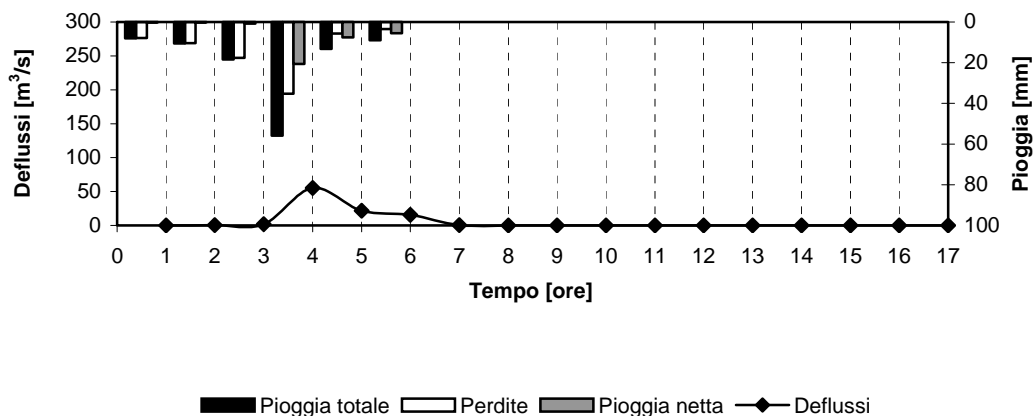
T=300 anni



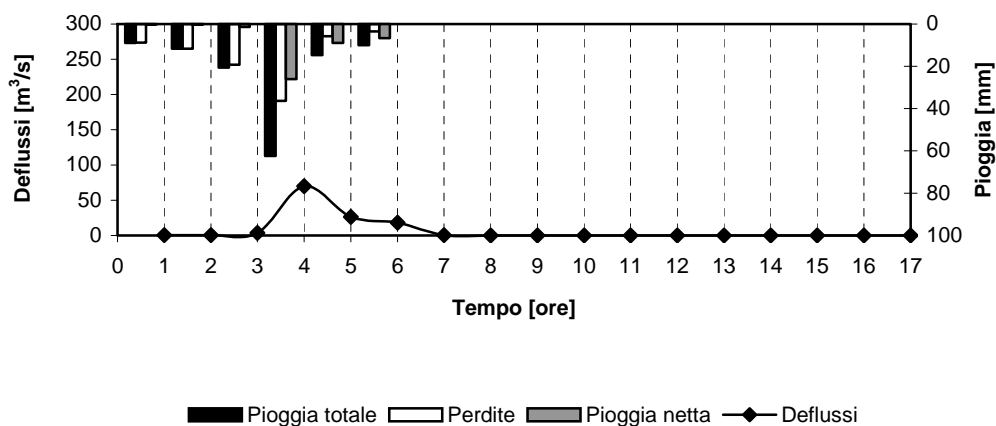


IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA – Sottobacino R1300W1300

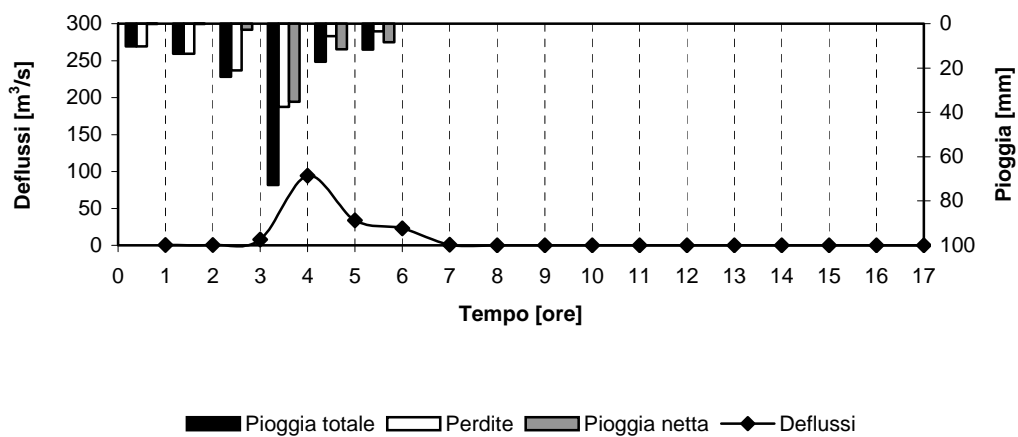
T=50 anni



T=100 anni



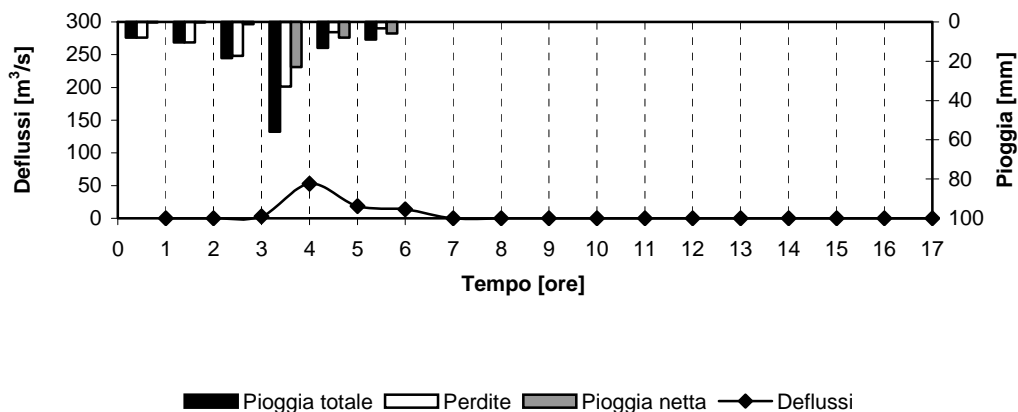
T=300 anni



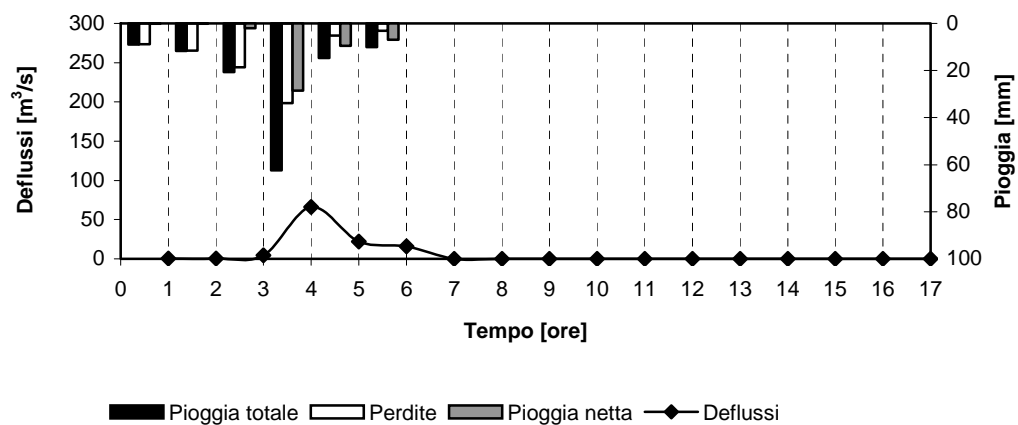


IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA – Sottobacino R1280W1280

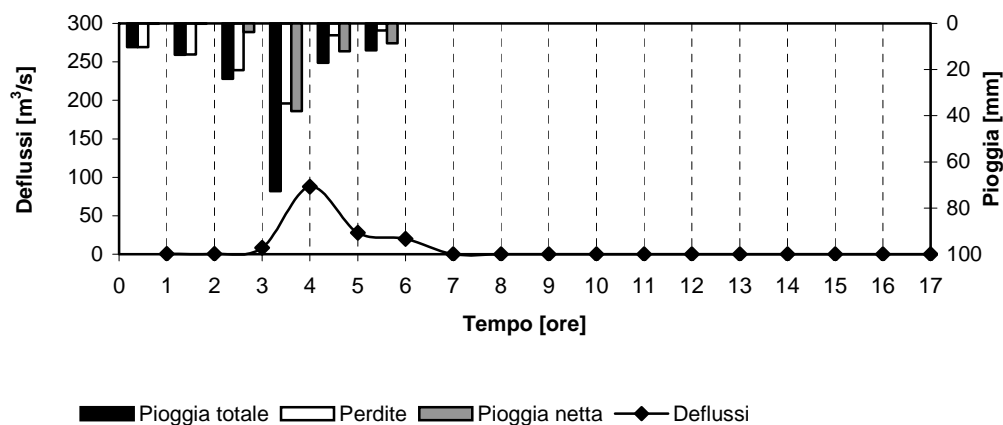
T=50 anni



T=100 anni



T=300 anni





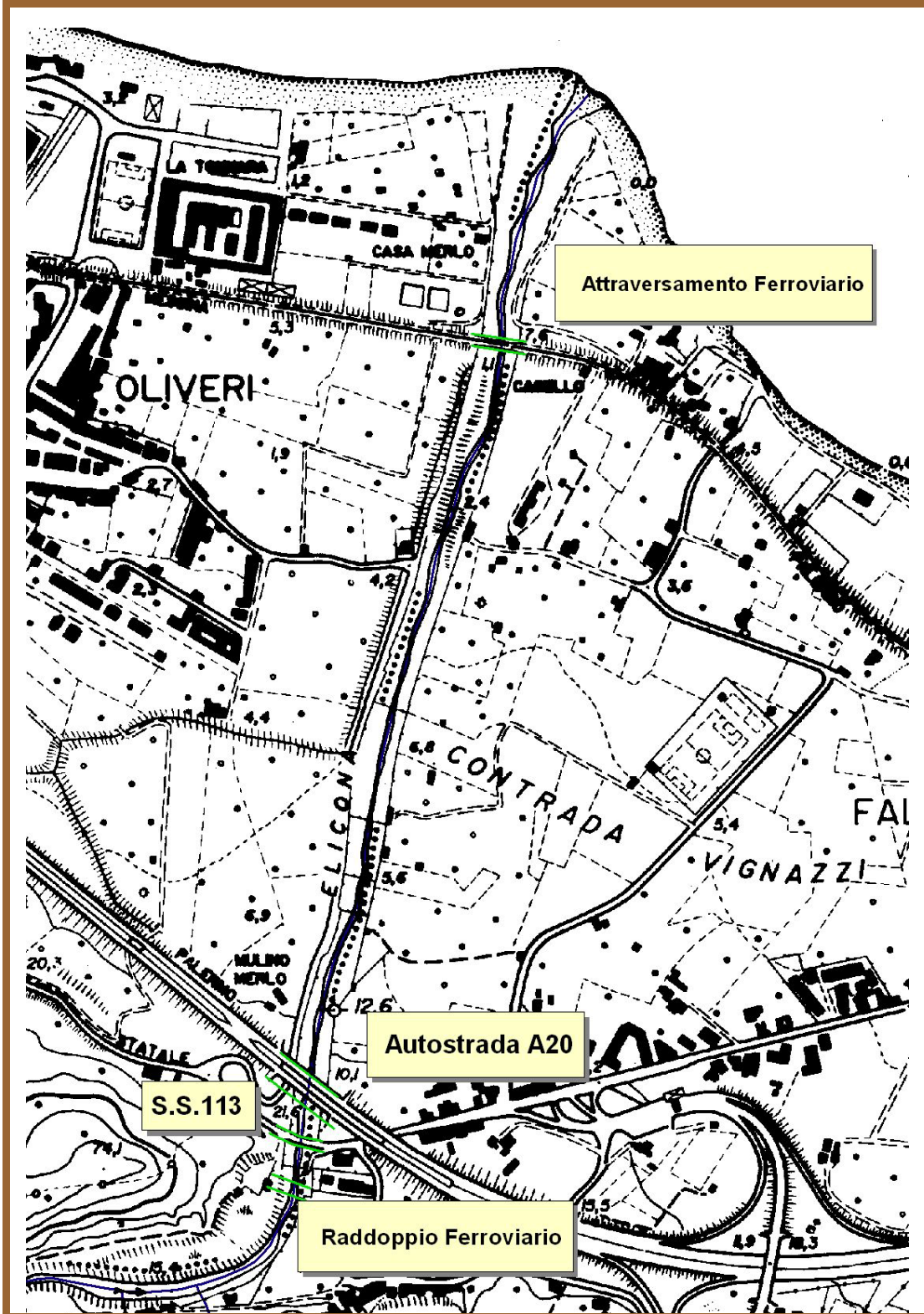
Appendice B

OPERE PRINCIPALI PRESENTI NEL CORSO D'ACQUA

- *Corografia generale degli attraversamenti*
- *Schede identificative degli attraversamenti*



Corografia generale degli attraversamenti nel F. Eliconà





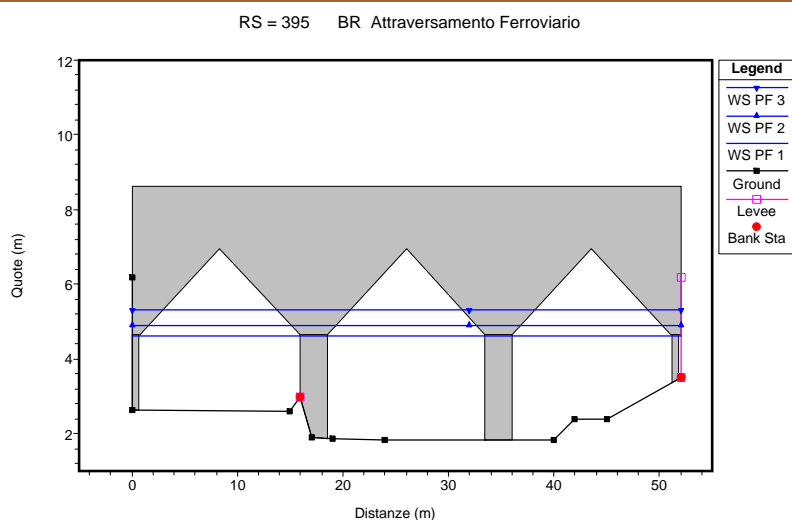
Scheda identificativa Attraversamento Ferroviario

Foto
attraversamento
*Attraversamento
Ferroviario*



Schema sezione

*Coefficiente
Manning.
Corsi d'acqua
naturali:
Alveo: 0,05
Aree golenali: 0,05*



Ubicazione
cartografica
1:5000

*stralcio
planimetrico
CTR 600050*





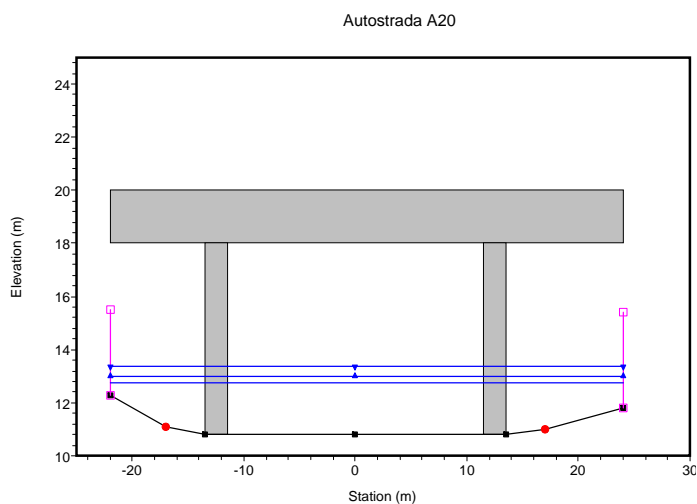
Scheda identificativa Autostrada A20

Foto
attraversamento
Autostrada A20



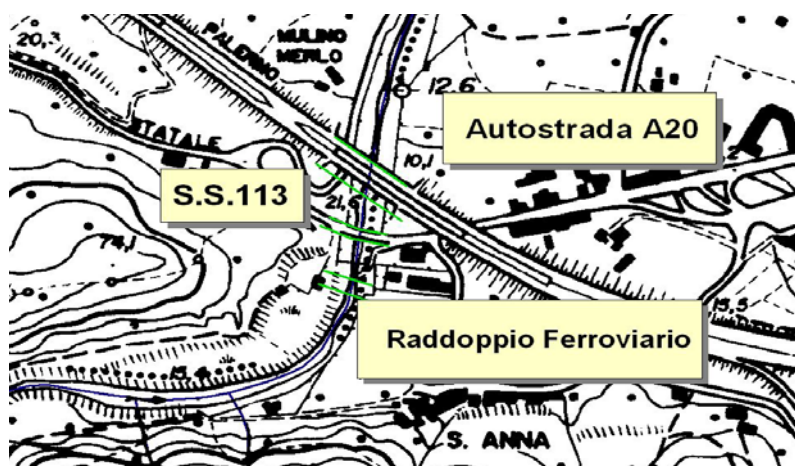
Schema sezione

Coefficiente
Manning.
Corsi d'acqua
naturalì:
Alveo: 0,04
Aree golenali: 0,04



Ubicazione
cartografica
1:5000

stralcio
planimetrico
CTR 600050





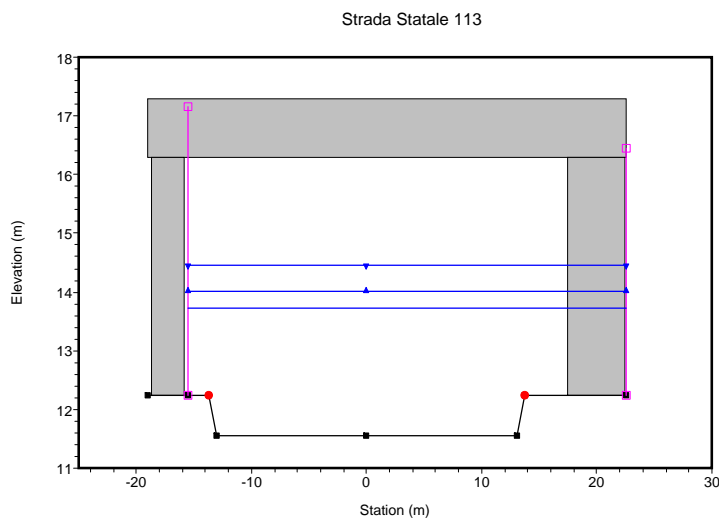
Scheda identificativa S.S. 113

Foto
attraversamento
Strada Statale 113



Schema sezione

*Coefficiente
Manning.
Corsi d'acqua
naturalì:
Corsi d'acqua
naturalì:
Alveo: 0,04
Aree golenali: 0,04*



Ubicazione
cartografica
1:5000

*stralcio
planimetrico
CTR 600050*





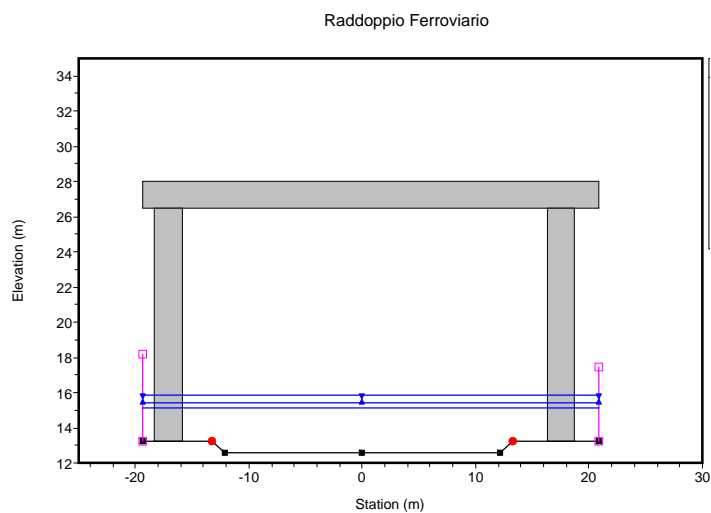
Scheda identificativa Raddoppio Ferroviario

Foto
attraversamento
raddoppio
ferroviario



Schema sezione

Coefficiente
Manning.
Corsi d'acqua
naturali:
Alveo: 0,04
Aree golenali: 0,04



Ubicazione
cartografica
1:5000

stralcio
planimetrico
CTR 6000500





Appendice C

RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE

- *Valori del coefficiente di Manning*
- *Valori delle caratteristiche idrauliche*
- *Tiranti idrici per fissato tempo di ritorno*
- *Profili idraulici*



Valori del coefficiente di scabrezza di Manning (Chow, 1959)

		minimo	normale	massimo
A.	CORSI D'ACQUA NATURALI			
	<i>Corsi d'acqua minori (tirante inferiore a 3,5m)</i>			
1.	Corsi d'acqua di pianura			
a.	Puliti, rettilinei, in piena senza scavi localizzati	0.025	0.030	0.033
b.	Puliti, rettilinei, in piena senza scavi localizzati, con sassi e sterpaglia	0.030	0.035	0.040
c.	Puliti, ondulati, con alcune buche e banchi	0.033	0.040	0.045
d.	Puliti, ondulati, con alcune buche e banchi, con cespugli e pietre	0.035	0.045	0.050
e.	Puliti, ondulati, con alcune buche e banchi, in magra	0.040	0.048	0.055
f.	Puliti, ondulati, con alcune buche e banchi, con cespugli e più pietrame	0.045	0.050	0.060
g.	Tratti lenti, sterpaglia e buche profonde	0.050	0.070	0.080
h.	Tratti molto erbosi, buche profonde e grossi arbusti e cespugli	0.070	0.100	0.150
2.	Aree golenali			
a.	A pascolo senza vegetazione arbustiva	0.025	0.030	0.050
b.	Aree coltivate	0.020	0.035	0.050
c.	Con vegetazione arbustiva spontanea	0.035	0.070	0.160
d.	Con vegetazione arborea coltivata	0.030	0.060	0.120
3.	Corsi d'acqua montani, senza vegetazione in alveo, sponde ripide alberi e cespugli lungo le sponde sommergibili durante le piene			
a.	Fondo: ghiaia, ciottoli e massi sparsi	0.030	0.040	0.050
b.	Fondo: ciottoli e massi grossi	0.040	0.050	0.070
B.	CANALI ARTIFICIALI			
1.	Canali in terra lisciata ed uniforme			
a.	Puliti, scavata di recente	0.016	0.018	0.020
b.	Puliti, dopo prolungata esposizione	0.018	0.022	0.025
c.	Ghiaia, sezione uniforme, pulita	0.022	0.025	0.030
d.	Erba corta, pochi cespugli	0.022	0.027	0.033
2.	Canali in terra con ondulazioni o irregolari			
a.	Senza vegetazione	0.023	0.025	0.030
b.	Con erba e pochi cespugli	0.025	0.030	0.033
c.	Cespugli o piante acquatiche in canali profondi	0.030	0.035	0.040
d.	Fondo in terra e sponde in pietrisco	0.028	0.030	0.035
e.	Fondo in pietrame e sponde in cespugli	0.025	0.035	0.040
f.	Fondo in ciottoli e sponde pulite	0.030	0.040	0.050
3.	Canali scavati o dragati			
a.	Senza vegetazione	0.025	0.028	0.033
b.	Cespugli sparsi sulle sponde	0.035	0.050	0.060
4.	Canali in roccia			
a.	Lisci ed uniformi	0.025	0.035	0.040
b.	Frastagliati ed irregolari	0.035	0.040	0.050
5.	Canali senza manutenzione, sterpaglia e cespugli			
a.	Sterpaglia densa, alta quanto il tirante idrico	0.040	0.050	0.080
b.	Fondo pulito cespugli sulle sponde	0.045	0.070	0.110
c.	Fondo pulito, cespugli sulle sponde, in piena	0.050	0.080	0.120
d.	Cespugli densi ed acque profonde	0.080	0.100	0.140



Nome staz.ne	Tempo di ritorno (anni)	Portata (m ³ /s)	Quota fondo alveo (m)	Quota pelo libero (m)	Tirante idrico fondo alveo (m)	Pendenza l.c.t. (m/m)	Velocità media alveo (m/s)	Sezione idrica (m ²)
VERIFICA ATTRAVERSAMENTI TRATTO VALLE								
442	50	295.4	2.22	5.11	2.89	0.004	2.35	132.65
442	100	361.4	2.22	5.44	3.22	0.004	2.51	151.34
442	300	469.8	2.22	5.98	3.76	0.004	2.71	181.23
401	50	295.4	1.84	4.78	2.94	0.004	2.39	129.3
401	100	361.4	1.84	5.1	3.26	0.004	2.58	146.3
401	300	469.8	1.84	5.62	3.78	0.004	2.83	173.26
395	Attraversamento Ferroviario							
390	50	295.4	1.77	4.59	2.82	0.005	2.57	120.44
390	100	361.4	1.77	4.88	3.11	0.005	2.8	135.39
390	300	469.8	1.77	5.32	3.55	0.006	3.12	157.37
369	50	295.4	1.63	4.48	2.85	0.005	2.58	119.65
369	100	361.4	1.63	4.77	3.14	0.005	2.81	134.32
369	300	469.8	1.63	5.19	3.56	0.006	3.13	155.77
VERIFICA ATTRAVERSAMENTI TRATTO MONTE								
270	50	295.4	13.5	16.05	2.55	0.010	3.64	87.8
270	100	361.4	13.5	16.35	2.85	0.010	3.95	99.18
270	300	469.8	13.5	16.8	3.3	0.010	4.41	116.18
262	50	295.4	13.5	15.61	2.11	0.012	4.49	71.01
262	100	361.4	13.5	15.87	2.37	0.012	4.82	81.09
262	300	469.8	13.5	16.28	2.78	0.012	5.28	96.38
261	50	295.4	12.7	15.54	2.84	0.004	3.25	98.6
261	100	361.4	12.7	15.9	3.2	0.004	3.5	112.5
261	300	469.8	12.7	16.47	3.77	0.004	3.85	133.72
236	50	295.4	12.57	15.49	2.92	0.004	3.02	106.79
236	100	361.4	12.57	15.87	3.3	0.004	3.25	121.95
236	300	469.8	12.57	16.44	3.87	0.003	3.57	145.1
228	Raddoppio Ferroviario							
220	50	295.4	12.33	14.51	2.18	0.010	4.14	77.67
220	100	361.4	12.33	14.89	2.56	0.008	4.24	92.96
220	300	469.8	12.33	15.47	3.14	0.007	4.42	116.29



Nome staz.ne	Tempo di ritorno (anni)	Portata (m ³ /s)	Quota fondo alveo (m)	Quota pelo libero (m)	Tirante idrico fondo alveo (m)	Pendenza l.c.t. (m/m)	Velocità media alveo (m/s)	Sezione idrica (m ²)
194	50	295.4	11.9	14.5	2.6	0.005	3.41	94.38
194	100	361.4	11.9	14.88	2.98	0.005	3.59	109.99
194	300	469.8	11.9	15.47	3.57	0.005	3.86	133.62
172		295.4	11.55	14.46	2.91	0.004	3.09	102.86
172		361.4	11.55	14.84	3.29	0.004	3.32	117.45
172		469.8	11.55	15.42	3.87	0.004	3.65	139.52
165				Strada Statale 113				
158		295.4	11.55	13.76	2.21	0.010	4.16	76.12
158		361.4	11.55	13.89	2.34	0.012	4.77	81.22
158		469.8	11.55	14.29	2.74	0.012	5.23	96.59
157		295.4	11.55	13.62	2.07	0.012	4.45	71.38
157		361.4	11.55	13.88	2.33	0.012	4.78	81.36
157		469.8	11.55	14.28	2.73	0.012	5.24	96.89
129		295.4	10.8	13.33	2.53	0.004	2.95	106.59
129		361.4	10.8	13.63	2.83	0.004	3.2	120.59
129		469.8	10.8	14.09	3.29	0.004	3.55	141.73
100				Autostrada A20				
95		295.4	10.2	12.73	2.53	0.004	2.95	106.6
95		361.4	10.2	13.03	2.83	0.004	3.19	120.61
95		469.8	10.2	13.47	3.27	0.004	3.61	140.95
80				Autostrada A20				
62		295.4	9.8	11.76	1.96	0.016	3.88	80.69
62		361.4	9.8	12.02	2.22	0.015	4.16	92.38
62		469.8	9.8	12.4	2.6	0.015	4.55	109.96
24		295.4	9.2	11.44	2.24	0.010	3.36	93.29
24		361.4	9.2	11.7	2.5	0.010	3.65	105.29
24		469.8	9.2	12.09	2.89	0.010	4.06	123.36
5		295.4	8.9	10.79	1.89	0.019	4.14	75.69
5		361.4	8.9	11.03	2.13	0.019	4.44	86.55
5		469.8	8.9	11.38	2.48	0.018	4.87	102.79

