

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 Inganno e area
territoriale tra il bacino del Fiume Rosmarino e il
bacino del Torrente Inganno
(018)**



Relazione

**BACINO IDROGRAFICO DEL TORRENTE INGANNO E AREA TERRITORIALE TRA IL
BACINO DEL FIUME ROSMARINO E IL BACINO DEL TORRENTE INGANNO
(018)**

REGIONE SICILIANA



IL PRESIDENTE
On. Salvatore Cuffaro

ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE
Assessore On. Francesco Cascio

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Dirigente Generale Dott. Ignazio Marinese

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

UNITA' 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”

Collaborazione al coordinamento

Ing. A. Biancuzzo - Referente P.A.I. – Genio Civile di Messina

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. G. Ciccarello

Collaboratori geomorfologia:

Dott. Geol. F. Calvi
Dott. Geol. C. Campisi
Dott. Geol. M. Silvestro

Progetto grafico:

Dott. Geol. C. Campisi
Dott. Agr. P. Catena
Dott. Geol. G. Ciccarello
Dott. Arch. C. Giammò
Dott. Arch. A. Grungo
Geometra G. Gullotta
Geometra S. Madonia
Dott. Arch. A. Niosi

Idraulica:

Dott. Ing. R. Liotta

Collaboratori idraulica:

Dott. Ing. M. Bruni
Dott. Geol. G. Ciccarello
Dott. Arch. C. Giammò

Censimento dati e programmazione interventi:

Dott. Geol. C. Campisi
Dott. Geol. G. Ciccarello
Dott. Arch. C. Giammò
Dott. Ing. R. Liotta



INDICE

SCHEDE TECNICHE DI IDENTIFICAZIONE	4
QUADRI DI SINTESI.....	9
1 AMBIENTE FISICO	15
1.1 Inquadramento geografico.....	15
1.1.1 Il bacino idrografico del Torrente Inganno.....	17
1.1.2 L'area territoriale tra il bacino del F. Rosmarino e il bacino del T. Inganno	18
1.2 Morfologia	19
1.3 Idrografia.....	22
1.4 Uso del Suolo	26
1.5 Cenni di climatologia	30
1.6 Inquadramento geologico.....	33
1.6.1 Assetto geologico-strutturale	33
1.6.2 Caratteristiche litologiche	36
1.7 Geomorfologia.....	42
1.7.1 Assetto geomorfologico dei versanti	43
1.7.2 Dinamica dei versanti	43
1.8 Cenni di idrogeologia.....	44
2 ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO	47
2.1 Metodologia operativa	47



2.2	Stato delle conoscenze.....	48
2.3	Frane storiche.....	50
2.4	Stato del dissesto	50
2.4.1	Analisi del bacino del Torrente Inganno.....	52
2.4.2	Analisi dell'area territoriale tra il bacino del F. Rosmarino e il bacino del T. Inganno	55
2.4.3	Analisi dei territori distinti per comune	57
	<i>Comune di Acquadolci</i>	57
	<i>Comune di Alcara Li Fusi</i>	57
	<i>Comune di Cesarò</i>	58
	<i>Comune di Militello Rosmarino</i>	58
	<i>Comune di San Fratello</i>	59
	<i>Comune di Sant'Agata Militello</i>	60
2.5	Valutazione della pericolosità ed individuazione delle aree a rischio	62
2.5.1	Analisi del bacino del Torrente Inganno.....	62
2.5.2	Analisi dell'area territoriale tra il bacino del F. Rosmarino e il bacino del T. Inganno	64
2.5.3	Analisi dei territori distinti per comune	66
	<i>Comune di Militello Rosmarino</i>	67
	<i>Comune di San Fratello</i>	67
	<i>Comune di Sant'Agata Militello</i>	69
3	PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO.....	71
3.1	Stato della progettazione proposta dagli Enti Locali	72
3.2	Elenco dei rischi elevati e molto elevati ed interventi programmati.....	80
3.3	Fabbisogno progettuale e fabbisogno finanziario di massima.....	82
4	ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO	84
4.1	Metodologia operativa	84
4.2	Scelta delle aree potenzialmente inondabili.....	85
4.2.1	Analisi storico-inventariale	85
	<i>Studi e segnalazioni</i>	85
4.2.2	Analisi territoriale	86
4.3	Studio idrologico	89
4.4	Studio idraulico	98
4.4.1	Rilievi e cartografia	98
4.4.2	Caratteristiche fisiche ed idrauliche dell'alveo.....	98
4.4.3	Opere principali presenti nel corso d'acqua	99
	4.4.3.1 <i>Attraversamenti</i>	99
	4.4.3.2 <i>Opere di sistemazione idraulica</i>	99
4.4.4	Verifica idraulica	99



4.5	Perimetrazione delle aree potenzialmente inondabili.....	100
4.6	Perimetrazione degli elementi a rischio all'interno delle aree potenzialmente inondabili	101
4.7	Perimetrazione delle aree a rischio idraulico	101
5	PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO	103
	BIBLIOGRAFIA	108
	APPENDICE A – Ietogrammi e deflussi di piena.....	112
	APPENDICE B – Opere principali presenti nel corso d'acqua	116
	APPENDICE C – Risultati delle verifiche idrauliche	121
 ALLEGATI		
Cartografia		
	Carte tematiche in scala 1:50.000	
	<i>Carta dell'uso del suolo (N. 1 tavola)</i>	
	<i>Carta litologica (N. 1 tavola)</i>	
	Carte tematiche in scala 1:10.000	
	<i>Carta dei dissesti (N. 8 tavole)</i>	
	<i>Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico (N. 8 tavole)</i>	
	<i>Carta della pericolosità idraulica (N. 1 tavole: n. 01)</i>	
	<i>Carta del rischio idraulico (N. 1 tavola: n. 01)</i>	
	Schede di censimento	
	Schede di censimento dei dissesti (<i>N. 134 schede rilegate in 1 volume</i>)	


SCHEDE TECNICHE DI IDENTIFICAZIONE

Bacino idrografico principale	TORRENTE INGANNO	Numero	018
Provincia	Messina		
Versante	Settentrionale		
Recapito del corso d'acqua	Mare Tirreno		
Lunghezza dell'asta principale	19,89 Km		
Altitudine	massima	1748,7 metri s.l.m. (W-SW Monte Soro)	
	minima	0 m s.l.m.	
	media	874,35 m s.l.m.	
Superficie totale del bacino imbrifero	61,979 km ²		
Affluenti	T. Ramosa, F.so Sipio, V.ne Cerrera, F.so Cipriano, V.ne del Torno, F.so Lapazzito, F.so Pasquale, V.ne S. Filippo, V.ne Sanguinera, V.ne Millecucche, V.ne Cosazza, V.ne Mastrangelo, V.ne Micelicchio, V.ne Martello, F.so Servo, F.so Mastroiacopo, F.so Sparadritto, F.so Trabucco, F.so Roccazza, V.ne Murra, V.ne Chiese, V.ne delle Filici, V.ne dello Schiaccio, V.ne Rocca, V.ne Latino, V.ne Baullo.		
Serbatoi ricadenti nel bacino	Lago Sparta (N-W di Monte Furci)		
Utilizzazione prevalente del suolo	Bosco degradato (29,97%) e Pascolo (24,22%)		
Territori comunali	Acquedolci, Alcara Li Fusi, Cesarò, Militello Rosmarino, S. Fratello, S. Agata Militello		
Centri abitati	San Fratello (parzialmente)		



Area Territoriale	TRA IL BACINO DEL FIUME ROSMARINO E IL BACINO DEL TORRENTE INGANNO		Numero	018
Provincia	Messina			
Versante	Settentrionale			
Recapito del corso d'acqua	Mare Tirreno			
Altitudine	massima	853 metri s.l.m. (S Monte Furci)		
	minima	0 m s.l.m.		
	media	426,5 m s.l.m.		
Superficie totale della area territoriale	19,342 km ²			
Bacini idrografici secondari	Vallone Grillo, Vallone Torrecandele, Vallone Pidocchio, Vallone Posta, Vallone Guarnera, Vallone Cannamelata, Vallone Alessi.			
Serbatoi ricadenti nel bacino	assenti			
Utilizzazione prevalente del suolo	Oliveto (57,0%), Pascolo (10,23%) e Agrumeto (9,53%)			
Territori comunali	Militello Rosmarino, S. Agata Militello			
Centri abitati	S. Agata Militello e frazioni di Militello Rosmarino			

Bacino idrografico	VALLONE GRILLO			
Lunghezza dell'asta principale	3,7 Km			
Altitudine	massima	550 metri s.l.m. (Monte Cottonaro)		
	minima	0 m s.l.m.		
	media	225 m s.l.m.		
Superficie totale del bacino imbrifero	2,006 km ²			
Affluenti	assenti			
Serbatoi ricadenti nel bacino	assenti			
Territori comunali	Militello Rosmarino, S. Agata Militello			
Centri abitati	S. Agata Militello (parzialmente e frazioni)			



Bacino idrografico	VALLONE TORRECANDELE	
Lunghezza dell'asta principale	1,68 Km	
Altitudine	massima	205,9 metri s.l.m. (N località Astasi)
	minima	0 m s.l.m.
	media	102,95 m s.l.m.
Superficie totale del bacino imbrifero	0,688 km ²	
Affluenti	assenti	
Serbatoi ricadenti nel bacino	assenti	
Territori comunali	S. Agata Militello	
Centri abitati	S. Agata Militello (parzialmente e frazioni)	

Bacino idrografico	VALLONE PIDOCCHIO	
Lunghezza dell'asta principale	2,16 Km	
Altitudine	massima	280 metri s.l.m. (E località Contura)
	minima	0 m s.l.m.
	media	140 m s.l.m.
Superficie totale del bacino imbrifero	1,914 km ²	
Affluenti	assenti	
Serbatoi ricadenti nel bacino	assenti	
Territori comunali	S. Agata Militello	
Centri abitati	S. Agata Militello (parzialmente e frazioni)	



Bacino idrografico	VALLONE POSTA	
Lunghezza dell'asta principale	6,57 Km	
Altitudine	massima	853 metri s.l.m. (S Monte Furci)
	minima	0 m s.l.m.
	media	426,5 m s.l.m.
Superficie totale del bacino imbrifero	7,313 km ² (V.ne Posta)	
Affluenti	F.so Scafoni, F.so Barone, V.ne S. Piero	
Serbatoi ricadenti nel bacino	assenti	
Territori comunali	Militello Rosmarino, S. Agata Militello	
Centri abitati	S. Agata Militello (parzialmente e frazioni) e Militello Rosmarino (frazioni)	

Bacino idrografico	VALLONE GUARNERA	
Lunghezza dell'asta principale	3,98 Km	
Altitudine	massima	659 metri s.l.m. (Serra Quaranta)
	minima	0 m s.l.m.
	media	329,5 m s.l.m.
Superficie totale del bacino imbrifero	1,827 km ²	
Affluenti	assenti	
Serbatoi ricadenti nel bacino	assenti	
Territori comunali	S. Agata Militello	
Centri abitati	S. Agata Militello (parzialmente e frazioni)	



Bacino idrografico	VALLONE CANNAMELATA	
Lunghezza dell'asta principale	4,15 Km	
Altitudine	massima	617 metri s.l.m. (W Serra Quaranta)
	minima	0 m s.l.m.
	media	308,5 m s.l.m.
Superficie totale del bacino imbrifero	2,602 km ²	
Affluenti	V.ne Forno	
Serbatoi ricadenti nel bacino	assenti	
Territori comunali	S. Agata Militello	
Centri abitati	S. Agata Militello (parzialmente)	

Bacino idrografico	VALLONE ALESSI	
Lunghezza dell'asta principale	2,1 Km	
Altitudine	massima	305,8 metri s.l.m. (S-E Piano Cangemi)
	minima	0 m s.l.m.
	media	152,9 m s.l.m.
Superficie totale del bacino imbrifero	1,429 km ²	
Affluenti	V.ne Ciccarello	
Serbatoi ricadenti nel bacino	assenti	
Territori comunali	S. Agata Militello	
Centri abitati	S. Agata Militello (parzialmente e frazioni)	



QUADRO DI SINTESI DELLO STATO DI DISSESTO, PERICOLOSITÀ E RISCHIO GEOMORFOLOGICO

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. Inganno	108	863,00	6197,41	13,93
Area tra F. Rosmarino e T. Inganno	26	68,00	1928,43	3,53
TOTALE	134	931,00	8125,84	11,5

DATI DI SINTESI	PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA										TOTALE		
	P4		P3		P2		P1		P0			N.	A _p [HA]
	N.	A _{p4} [HA]	N.	A _{p3} [HA]	N.	A _{p2} [HA]	N.	A _{p1} [HA]	N.	A _{p0} [HA]			
Bacino T. Inganno	3	15,23	8	23,82	41	156,68	44	464,38	13	209,66	109	869,77	
Area tra F. Rosmarino e T. Inganno	2	3,36	3	4,36	5	8,45	10	7,93	6	45,50	26	69,60	
TOTALE	5	18,59	11	28,18	46	165,13	54	472,31	19	255,16	135	939,37	

DATI DI SINTESI	RISCHIO GEOMORFOLOGICO								TOTALE		
	R4		R3		R2		R1			N.	A _R [HA]
	N.	A _{R4} [HA]	N.	A _{R3} [HA]	N.	A _{R2} [HA]	N.	A _{R1} [HA]			
Bacino T. Inganno	6	0,35	8	0,84	82	6,50	189	9,83	285	17,52	
Area tra F. Rosmarino e T. Inganno	5	0,81	3	0,17	15	0,86	40	2,66	63	4,50	
TOTALE	11	1,16	11	1,01	97	7,36	229	12,49	348	22,02	



QUADRO DI SINTESI DEL DISSESTO DISTINTO PER TERRITORIO COMUNALE

DATI DI SINTESI	Numero dei dissesti	Area in dissesto	Area	Indice di Franosità
	N.	A _d [HA]	A _{tot} [HA]	$I_F = A_d/A_{tot} \times 100$ [%]
Acquedolci	0	0,00	141,00	0,00
Alcara Li Fusi	0	0,00	38,80	0,00
Cesarò	0	0,00	83,00	0,00
Militello Rosmarino	13	185,63	1944,00	9,55
San Fratello	49	416,88	2629,00	15,86
Sant'Agata Militello	72	328,49	3298,00	9,96
TOTALE	<i>134</i>	<i>931,00</i>	<i>8133,80</i>	11,4



QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA DISTINTA PER TERRITORIO COMUNALE

DATI DI SINTESI PER COMUNE	PERICOLOSITÀ 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]	
Acquedolci	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Alcara Li Fusi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cesarò	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Militello Rosmarino	-	-	-	-	2	22,46	5	53,55	4	103,52	11	179,53	
Area tra F. Rosmarino e T. Inganno	-	-	-	-	2	6,11	-	-	-	-	2	6,11	
San Fratello	2	5,46	6	19,85	17	50,55	21	312,31	4	30,92	50	419,09	
T. Inganno	1	9,77	2	3,97	22	83,67	18	98,52	5	75,22	48	271,15	
Sant'Agata Militello	2	3,36	3	4,36	3	2,34	10	7,93	6	45,50	24	63,49	
Area tra F. Rosmarino e T. Inganno	5	18,59	11	28,18	46	165,13	54	472,31	19	255,16	135	939,37	
TOTALE													



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]		
Acquedolci	T. Inganno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcara Li Fusi	T. Inganno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cesarò	T. Inganno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Militello Rosmarino	T. Inganno Area tra F. Rosmarino e T. Inganno	-	-	-	-	-	-	5	0,59	5	0,59	5	0,59
San Fratello	T. Inganno	6	0,35	5	0,47	64	4,57	122	6,55	197	11,94	197	11,94
Sant'Agata Militello	T. Inganno Area tra F. Rosmarino e T. Inganno	5	0,81	3	0,17	8	0,31	40	2,66	56	3,95	56	3,95
TOTALE		11	1,16	11	1,01	97	7,36	229	12,49	348	22,02	348	22,02



**QUADRI DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO
IDRAULICO NEL BACINO IDROGRAFICO**

PERICOLOSITA' IDRAULICA										
DATI DI SINTESI	Siti di Attenzione		P3		P2		P1		TOTALE AREE PERICOLOSE	
	N.	A _{att} [Ha]	N.	A _{P3} [Ha]	N.	A _{P2} [Ha]	N.	A _{P1} [Ha]	N.	A [Ha]
	Bacino Idrografico (18)	1	1,30	7	43,40	0	0,00	0	0,00	7

RISCHIO IDRAULICO										
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 Idrografico (18)	2	7,00	0	0,00	9	4,6	0	0,00	11



QUADRI DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO IDRAULICO DISTINTI PER TERRITORIO COMUNALE

DATI DI SINTESI		PERICOLOSITA' IDRAULICA											
		Siti di Attenzione		P3		P2		P1		TOTALE AREE PERICOLOSE			
		N.	A _{att} [Ha]	N.	A _{P3} [Ha]	N.	A _{P2} [Ha]	N.	A _{P1} [Ha]	N.	A	N.	A [Ha]
Acquedolci	0	0.00	5	21.28	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5	21.28	
Alcara li Fusi	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
Militello Rosmarino	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
S. Agata di Militello	1	1.34	7	22.10	0	0.00	0	0.00	0	0.00	8	23.44	
S. Fratello	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
Bacino Idrografico	1	1.34	12	43.38	0	0.00	0	0.00	0	0.00	12	44.72	

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]	
Acquedolci	0	0.00	0	0.00	7	2.56	0	0.00	7	2.56		
Alcara li Fusi	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00		
Militello Rosmarino	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00		
S. Agata di Militello	2	7.03	0	0.00	2	1.99	0	0.00	4	9.02		
S. Fratello	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00		
Bacino Idrografico	2	7.03	0	0.00	9	4.55	0	0.00	11	11.58		



Capitolo 1

AMBIENTE FISICO

1.1 Inquadramento geografico

Il bacino idrografico del Torrente Inganno e l'adiacente area orientale, compresa tra il bacino del Fiume Rosmarino ed il bacino del Torrente Inganno, sono localizzati nella porzione centrale del versante settentrionale della Sicilia. Il distretto idrografico considerato occupa una superficie complessiva di circa 81,32 Km² ed è limitato dallo spartiacque principale dei Monti Nebrodi, che separa il versante tirrenico dall'entroterra, e dai corsi d'acqua che sfociano nel tratto compreso tra S. Agata Militello e Acquedolci. I Monti Nebrodi costituiscono per l'appunto una catena montuosa tra i Peloritani ad est e le Madonie ad ovest, a ridosso della costa settentrionale siciliana.

Dal punto di vista amministrativo, il distretto in esame si sviluppa interamente nel territorio della Provincia di Messina e comprende un totale di 6 territori comunali (Acquedolci, Alcara Li Fusi, Cesarò, Militello Rosmarino, San Fratello, Sant'Agata Militello). I centri abitati inclusi all'interno di tale territorio sono quelli di S. Agata Militello e, in parte, di San Fratello, oltre a numerose frazioni e borgate.

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, è riferito ai dati ISTAT relativi all'anno 2003, mentre i dati che riguardano l'estensione dei territori comunali comprendono sia la superficie totale che la porzione di tali territori che ricade all'interno del bacino e dell'area territoriale.



Tabella 1.1 - Territori comunali ricadenti nel bacino del T. Inganno e nell'area territoriale tra il bacino del F. Rosmarino e il bacino del T. Inganno.

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]	$A_{nel\ bac.(area)}/A_{Tot}$ [%]	
Acquedolci	5.414	T. Inganno	12,604	1,407	11,16	No
Alcara Li Fusi	2.443	T. Inganno	62,574	0,388	0,62	No
Cesarò	2.782	T. Inganno	215,504	0,827	0,38	No
Militello Rosmarino	1.428	T. Inganno	29,614	15,885	53,64	No
		Area tra F. Rosmarino e T. Inganno		3,550	11,99	No
S. Agata Militello	12.866	T. Inganno	33,624	17,186	51,11	No
		Area tra F. Rosmarino e T. Inganno		15,793	46,97	Si
San Fratello	4.525	T. Inganno	67,364	26,285	39,02	In parte
TOTALE	29.458		421,284	81,321	19,30	2

Le principali infrastrutture di trasporto ricadenti parzialmente o interamente all'interno del bacino sono le seguenti:

- Autostrada A20 Messina-Palermo;
- Strada Statale n. 113 Settentrionale Sicula;
- Strada Statale n. 289 di Cesarò;
- Linea ferroviaria ME-PA;
- Strade Provinciali: S.P. 161 S.Agata M.llo-Alcara Li Fusi; S.P. 163 S. Agata M.llo- Iria; S.P. 164b S. Agata M.llo-Torrenova;
- Strade comunali e locali;
- Reti di acquedotti ed elettrodotti.

Per quanto riguarda le aree protette, il bacino in esame è interessato, oltre che dal Parco dei Nebrodi, dai seguenti Siti di Interesse Comunitario e Zone di Protezione Speciale:

- ZPS *Serra del Re, Monte Soro e Biviere di Cesarò*, ricadente totalmente nei comuni di Militello Rosmarino, San Fratello e Sant'Agata Militello, occupa un'area di 330,37 Ha all'interno del bacino del Torrente Inganno;
- SIC *Lecceta di San Fratello*, ricadente totalmente nel Parco dei Nebrodi, occupa un'area di 2847,49 Ha all'interno del bacino del Torrente Inganno.

Il *Parco dei Nebrodi*, compreso per circa il 5,10 % della propria estensione, occupa il 69% dell'area dell'intero bacino del Torrente Inganno, interessando i territori comunali di Militello Rosmarino, San Fratello e Sant'Agata Militello.



Dal punto di vista cartografico, il bacino del Torrente Inganno e l'area territoriale tra il F. Rosmarino ed il T.te Inganno sono individuati dalla seguente cartografia:

- I.G.M. in scala 1:50.000 (3 fogli):
 - F. n° 598 – S. Agata di Militello;
 - F. n° 611 – Mistretta;
 - F. n° 612 – Randazzo;

- C.T.R. in scala 1:10.000 (8 sezioni):
 - Sezione n. 598120 “S. Agata di Militello”
 - Sezione n. 598160 “San Fratello”
 - Sezione n. 599090 “S. Marco d'Alunzio”
 - Sezione n. 599130 “Alcara Li Fusi”
 - Sezione n. 611040 “Cozzo Agrifoglio”
 - Sezione n. 611080 “Portella Femmina Morta”
 - Sezione n. 612010 “Lago Biviere”
 - Sezione n. 612050 “Monte Soro”

1.1.1 Il bacino idrografico del Torrente Inganno

Il bacino in esame ha una superficie complessiva di circa 61,98 Km² ed assume una forma stretta e allungata in direzione SSE – NNW con chiusura ad imbuto verso il mare. I bacini idrografici con i quali confina sono, procedendo in senso orario, i seguenti:

- nel settore nord-orientale
 - Bacini minori dei Valloni Alessi, Cannamelata, Guarnera e Posta;
- nel settore orientale
 - Bacino del Fiume Rosmarino;
- nel settore meridionale
 - Bacino del Fiume Simeto, sfociante nel Mar Ionio;
- nel settore occidentale
 - Bacino del Torrente Furiano
- nel settore nord-occidentale
 - Bacino minore del V.ne Buffoni.

Lo spartiacque principale, che delimita il bacino, segue nel settore meridionale il crinale nebroideo, assumendo un andamento E-W tra le cime a S-SW di Monte Soro (1821,6 m s.l.m.) e di Pizzo degli Angeli (1622, m s.l.m.), tratto condiviso con il bacino del Fiume Simeto. Lo spartiacque occidentale, condiviso con il bacino del T. Furiano, corre lungo la dorsale ad andamento prima SSE-NNW, poi S-N che da Pizzo degli Angeli, passando per P.zo tre Monti (1525,1 m s.l.m.), P.zo Lipo (1533,0 m s.l.m.), P.zo Muto (1465,1 m s.l.m.), M.te Fossa del Lupo (1208,2 m s.l.m.), P.zo del Magnano (941,5 m s.l.m.), P.zo Renatura (934,8 m s.l.m.), P.zo Lisi (917,9 m s.l.m.), Passo dei Tre (780,0 m s.l.m.), P.zo Costanzo (841,8 m s.l.m.) e M.te S. Fratello (715,98 m s.l.m.) discende verso la costa tirrenica attraversando la pianura alluvionale di Acquedolci. Lo spartiacque



orientale è individuato dal crinale di una dorsale a direttrice prima SSE-NNW e poi SSE-NNW che da S-SW di Monte Soro arriva sino alla pianura alluvionale di S. Agata Militello, tratto condiviso con il bacino del F. Rosmarino e dei bacini minori, passando per Portella Maulazzo (1453,2 m s.l.m.), P.zo Maulazzo (1499,8 m s.l.m.), Poggio della Cattiva (1453,8 m s.l.m.), Cozzo Balestreri (1436,7 m s.l.m.), P.zo Tambulano (1191,0 m s.l.m.), Pizzo Monachello (922,8 m s.l.m.), Serra Fontanella (882,8 m s.l.m.), Monte Furci (834,70 m s.l.m.), Serra Quaranta (654,5 m s.l.m.) sino al promontorio (350,8 m s.l.m.) ad est di Rocca Carboni.

Dal punto di vista amministrativo, il bacino si sviluppa interamente nel territorio della Provincia di Messina e comprende un totale di 6 territori comunali (Acquedolci, Alcara Li Fusi, Cesarò, Militello Rosmarino, S. Agata Militello e San Fratello).

L'unico centro abitato ricadente all'interno del bacino del Torrente Inganno è una porzione di San Fratello, in quanto l'abitato sorge su un rilievo che funge da spartiacque tra l'Inganno e il Furiano (ad ovest). Le frazioni principali da menzionare sono Vallebruca, Iria e S. Giovanni appartenenti al territorio di Sant'Agata Militello e S. Piero appartenente al territorio di Militello Rosmarino.

1.1.2 L'area territoriale tra il bacino del F. Rosmarino e il bacino del T. Inganno

L'area compresa tra il F. Rosmarino ed il Torrente Inganno ha una superficie complessiva di circa 19,34 Km², estendendosi dal punto di intersezione degli spartiacque principali dei suddetti torrenti, ubicato a S di Monte Furci (853 metri s.l.m.), fino alla costa tirrenica del territorio di Sant'Agata Militello.

Tale area assume una forma approssimativamente triangolare, con l'estremità rivolta verso l'entroterra e la base lungo la linea di costa, comprendendo al suo interno i bacini idrografici del Vallone Grillo, del V.ne Torrecandele, del V.ne Pidocchio, del V.ne Posta, del V.ne Guarnera, del V.ne Cannamelata e del V.ne Alessi.

La linea di delimitazione dell'area territoriale segue ad oriente lo spartiacque condiviso tra i bacini del F. Rosmarino e del V.ne Posta, con orientazione SW-NE tra sud di Monte Furci (834,70 m s.l.m.) e Cozzo Picasi (~570,0 m s.l.m.); quindi segue la parte condivisa del F. Rosmarino e dei V.ne Posta e Grillo, con orientazione S-N nel tratto compreso tra Cozzo Picasi e Monte Scurzi (496,7 m s.l.m.), per poi assumere un andamento SSE-NNW fino alla linea di costa di Sant'Agata Militello.

La linea di delimitazione sul lato occidentale, invece, segue dapprima lo spartiacque condiviso tra il T. Inganno e il V.ne Posta, con orientazione SSE-NNW nel tratto compreso tra Monte Furci e Serra Quaranta (654,5 m s.l.m.), quindi segue la parte condivisa del T. Inganno con i V.ne Cannamelata e Guarnera assumendo andamento E-W fino al nucleo abitato di Iria; da qui in poi passando per il promontorio (350,8 m s.l.m.) ad est di Rocca Carboni, raggiunge la costa tirrenica condividendo detto tratto con il limite orientale del bacino del T.te Inganno.

A settentrione l'area è delimitata dalla linea di costa compresa tra la foce del F. Rosmarino e la foce dell'Inganno, con andamento NNE-SSW.



Dal punto di vista amministrativo, l'area territoriale si sviluppa interamente nel territorio della Provincia di Messina e comprende porzioni dei territori comunali di Sant'Agata Militello e di Militello Rosmarino; all'interno vi ricade il centro abitato di Sant'Agata Militello, oltre a numerose frazioni e borgate, tra cui Astasi, Cavarretta, Cuccobello, Giancola, Orecchiazzi, S.Leo, Serra Bernarda, Scafone-Cipollazzi, Sprazzi-Fiorita, Tiranni, Telegrafo, Torrecandele, appartenenti al territorio santagatese e Ferretta, S.Piero, Scurzi-S.Giorgio appartenenti al territorio di Militello Rosmarino.

1.2 Morfologia

L'area esaminata si trova sul versante settentrionale dei Monti Nebrodi (o Caronie). Questa catena orografica, dislocata nella parte nord-orientale della Sicilia, fra i Peloritani ad est e le Madonie ad ovest, costituisce un complesso territoriale che si estende per circa 70 Km, rappresentando il naturale prolungamento della dorsale appenninica in Sicilia.

Il distretto idrografico in esame si sviluppa dal crinale della catena nebroidea, dove si trovano le cime più elevate (Monte Soro, 1846 m s.l.m., Schiena Boana, 1572,5 m s.l.m. e Pizzo degli Angeli, 1622,8 m s.l.m.) sino alla costa tirrenica, nel tratto compreso tra i comuni di Acquedolci e Sant'Agata Militello.

Il bacino idrografico del Torrente Inganno e l'area territoriale tra questo ed il Torrente Rosmarino presentano lineamenti morfologici molto vari e complessi in relazione sia alla conformazione della superficie topografica che alla natura e disposizione dei litotipi sia affioranti sia di sottosuolo. Gran parte del territorio è interessato da rocce argilloso-arenacee di diversa struttura, composizione e potenza; soltanto nel settore nord-orientale dell'area prevalgono le rocce carbonatiche.

Il paesaggio delle zone argilloso-arenacee è caratterizzato da profili piuttosto morbidi, da estese vallate e da ampie terrazze sommitali; laddove, invece, prevalgono gli affioramenti calcarei e quarzarenitici la morfologia diventa subito aspra e tormentata e le strette valli risultano profondamente incassate nelle ripide pareti. Si notano infatti alcune fasce pedemontane molto acclivi con forme orografiche accidentate costituenti i contrafforti settentrionali della catena dei Nebrodi ed un entroterra avente carattere altocollinare-montano.

Nella parte settentrionale del territorio, la natura dei terreni affioranti e le vicissitudini tettoniche, hanno determinato versanti ripidi e scoscesi e forme morfologiche aspre e rupestri con pareti che in alcuni punti si presentano quasi verticalizzate.

In particolare, all'interno del settore in esame, si riscontrano versanti molto acclivi laddove affiorano termini litologici rigidi di natura carbonatica, mentre, laddove affiorano terreni a composizione prevalentemente argillosa, le forme morfologiche si addolciscono e si originano frequenti rilievi mammellonati con pendenze aventi punte massime del 30-40%. Le zone occupate da falde di detrito presentano valori di pendenza raccordanti le zone pedemontane con quelle delle pareti dei rilievi rigidi.

Le aree pianeggianti o sub pianeggianti sono rare e sporadiche e limitate soprattutto nelle aree costiere, tra i comuni di Sant'Agata Militello e Acquedolci.



L'assetto morfologico è anche influenzato dalle azioni degradazionali operate dagli agenti esogeni, quali acqua e gravità. Tali azioni si esplicano, sui versanti denudati e privi di vegetazione, mediante processi erosivi dei materiali lungo i pendii esposti; successivamente si ha il trasporto e l'accumulo di questi materiali in aree più depresse (detriti di falda). In aree in cui l'acclività superficiale ha un ruolo importante si hanno improvvisi movimenti di masse destabilizzate con conseguenti frane di crollo, colamento, scoscendimento, ecc.. Laddove l'azione dei fenomeni gravitativi è più marcata si hanno gradini conformi e contrari all'andamento della pendenza del versante, contropendenze e depressioni talora chiuse che indicano la diffusa presenza di fenomeni di tipo scorrimento rotazionale, generalmente profondi, con associati colamenti. Di contro, sui versanti e nelle aree di fondo valle, è più diffusa la presenza di fenomeni erosivi intensi derivanti dall'azione delle acque dilavanti e di quelle incanalate.

In un contesto generale, procedendo dalla costa verso le zone di alta quota, 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, in stretta dipendenza della natura dei terreni affioranti e delle condizioni strutturali, vengono appresso descritte.

La **fascia costiera**, ad andamento pianeggiante, si collega al tratto terminale della valle del Torrente Inganno, in prossimità dello sbocco nella pianura alluvionale; questa fascia pianeggiante si presenta con un'ampia spianata a debole pendenza verso il mare e costituisce la porzione settentrionale dell'area tra l'abitato di S. Agata Militello e quello di Acquedolci; come tutte le spiagge del versante tirrenico siciliano, e non solo, questa porzione di territorio è stata interessata nell'ultimo decennio, dall'erosione costiera legata alla mancanza degli apporti detritici da parte delle fiumare, dall'urbanizzazione della fascia costiera con conseguente irrigidimento della linea di costa e dalla costruzione di opere marittime (quali porti, pontili, moli) che hanno alterato la naturale evoluzione geomorfologica della costa.

La **fascia intermedia**, piuttosto breve, di raccordo tra la zona costiera e quella montana, 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.

La **fascia montana** che presenta la maggiore estensione, caratterizza l'intero territorio del bacino del T. Inganno, con la sua morfologia aspra e accidentata. Le quote più elevate si hanno ai margini meridionali del bacino del Torrente Inganno, dove si sviluppano le pendici rocciose di Monte Soro (1846 m s.l.m.), di Schiena Boana (1572,5 m s.l.m.), di Pizzo degli Angeli (1622,8 m s.l.m.), di Pizzo tre Monti (1525,1 m s.l.m.), di Pizzo Lipo (1533,0 m s.l.m.), di Pizzo Muto (1465,1 m s.l.m.), di Monte Fossa del Lupo (1208,2 m s.l.m.), di Portella Maulazzo (1453,2 m s.l.m.) e di Pizzo Maulazzo (1499,8 m s.l.m.).

Nella parte mediana del bacino, invece, i rilievi di maggiore spicco sono: Pizzo Maestrazzo (938,2 m s.l.m.), Anghera del Gallo (938,2 m s.l.m.), Pizzo del Magnano (941,5 m s.l.m.), Pizzo Renatura (934,8 m s.l.m.), Pizzo Lisi (917,9 m s.l.m.), Pizzo la



Colla (903,10), Passo dei Tre (780,0 m s.l.m.), Pizzo Costanzo (841,8 m s.l.m.), Poggio della Cattiva (1453,8 m s.l.m.), Cozzo Balestreri (1436,7 m s.l.m.), Pizzo Tambulano (1191,0 m s.l.m.), Pizzo Monachello (922,8 m s.l.m.), Serra Fontanella (882,8 m s.l.m.), Cozzo Angolieri (629,9 m s.l.m.), Monte Furci (834,70 m s.l.m.), Serra Quaranta (654,5 m s.l.m.) e Monte S. Fratello (715,98 m s.l.m.).

Il reticolo idrografico superficiale è relativamente modesto e ha carattere torrentizio, strettamente dipendente dalla distribuzione delle precipitazioni. Il Torrente Inganno è un tipico esempio di «*fiumara siciliana*» caratterizzata da foce a delta che ha creato una fascia costiera alluvionale larga fino a 1 Km, un tempo coltivata ad agrumi ed oggi sempre più urbanizzata.

Le *fiumare*, in genere, hanno ridotta lunghezza e pendenza notevole, 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 l'impetuosità delle portate di piena. Gli ammassi detritici deposti nella parte costiera a seguito delle piene invernali, determinano conoidi che di norma alimentano il ripascimento del bordo litoraneo, con andamento verso est.

Le *fiumare* tirreniche presenti sul versante settentrionale della Sicilia nord-orientale segnano il territorio innervandolo quasi completamente e formando una serie di bacini idrografici, disposti a pettine, perpendicolarmente alla linea di costa. Nelle aree di recente sollevamento, i rilievi di notevole altezza, assai prossimi alla costa, portano a forti differenze di quota in spazi ridotti e favoriscono le accentuate pendenze dei talweg; infatti, il paesaggio assume spesso caratteristiche di alta collina e di montagna non lontano dalla zona di costa.

I fianchi dei torrenti sono interamente modellati dai movimenti franosi, mostrando segni di distacco, veri e propri anfiteatri, ripiani, depressioni, accumuli, zone cataclastiche, colate, ecc.

Il peculiare paesaggio nebroideo trova giustificazione nella tormentata storia deformativa subita a partire dalle fasi compressive orogenetiche, fino alla più recente fase tettonica distensiva responsabile dell'attuale conformazione strutturale. Lo spartiacque Nebrodi-Peloritani rappresenta, infatti, una zona di ampio sollevamento regionale con trend assiale circa NE-SW ed immersione verso NE, delimitato nel margine tirrenico da sistemi di faglie normali orientate 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 roccioso. Le intense sollecitazioni subite dai terreni, nel corso delle varie fasi tettoniche, hanno favorito lo sviluppo di un diffuso stato di alterazione e di degradazione delle rocce, determinando così il rapido approfondimento del reticolo idrografico con conseguente disequilibrio dei versanti.



1.3 Idrografia

Il bacino imbrifero del Torrente Inganno, avente una forma rettangolare ed a imbuto in prossimità della foce, è ruotato in senso antiorario di circa 20° rispetto al nord; la quota massima raggiunta è di 1828,4 m. s.l.m. in prossimità di Monte Soro, che oltre ad essere il maggiore rilievo dei Monti Nebrodi (o Caronie), costituisce anche la vetta più alta dello spartiacque comune tra il Torrente Inganno, il Fiume Rosmarino ed il Fiume Simeto, quest'ultimo con foce nel Mar Ionio. L'area del bacino si estende complessivamente su una superficie di circa 61,98 Km², con un perimetro di 44,124 km ed una larghezza massima di circa 5,2 km. Il punto più distante dalla foce (circa 16,7 km) ricade lungo la linea di spartiacque, che separa il Comune di San Fratello da quello di Cesarò, tra Pizzo degli Angeli (1622,8 m. s.l.m.) e Schiena Boana (1572,5 m. s.l.m.); la pendenza media dell'intero bacino è di circa il 9,7%.

Il Torrente Inganno prende questa denominazione fin dalla sua origine in Contrada Collana, a limite tra i territori comunali di Cesarò, Militello Rosmarino e San Fratello. Lungo il suo corso riceve, in destra idrografica, le acque di numerosi affluenti, tra questi vanno ricordati:

- il Torrente Ramosa ed il Fosso Sipio in località Pilei;
- il Vallone Cerrera in località Giunchetti;
- il Fosso Cipriano in località Canne Masche, che riceve a sua volta le acque del Vallone del Torno, alimentato dal Fosso Lapazzito e dal Fosso Pasquale oltre che da altri piccoli torrenti.

Procedendo verso le quote più basse, il Torrente Inganno riceve le acque dei versanti orientali del bacino, in territorio comunale di Sant'Agata Militello; i corsi d'acqua più importanti sono:

- il Vallone S. Filippo ed il Vallone Sanguinera, rispettivamente a sud ed a nord di Contrada Balestrieri;
- il Vallone Millecucche nella località omonima, alimentato dai Valloni Cosazza, Mastrangelo e Micelicchio.

Gli altri piccoli corsi d'acqua degni di nota sono:

- il Vallone Martello, in località Vallebruca;
- il Fosso Servo ed il Mastroiacopo, a nord del nucleo abitato di S. Giovanni (frazione di S. Agata M.).

In sinistra idrografica il T.te Inganno è alimentato da numerosi corsi d'acqua, tra cui ricordiamo:

- il Fosso Sparadritto in località Malo Passo ed il Fosso Trabucco in località Fontana Rosa;
- mentre, alle quote più basse, i corsi d'acqua che alimentano l'asta principale sono:
- il Fosso Roccazza, il Vallone Murra ed il Vallone Chiese, tutti a est della località Pomazzo



- il Vallone delle Filici e dello Schiccio sul versante orientale del centro abitato di San Fratello.

Procedendo verso la foce, gli altri piccoli affluenti, ricadenti tutti nel territorio comunale di San Fratello, sono:

- il Vallone Rocca e il Vallone Latino, compresi tra le località di Banzo e Pagliarotta;
- il Vallone Baullo in località Cosentino,

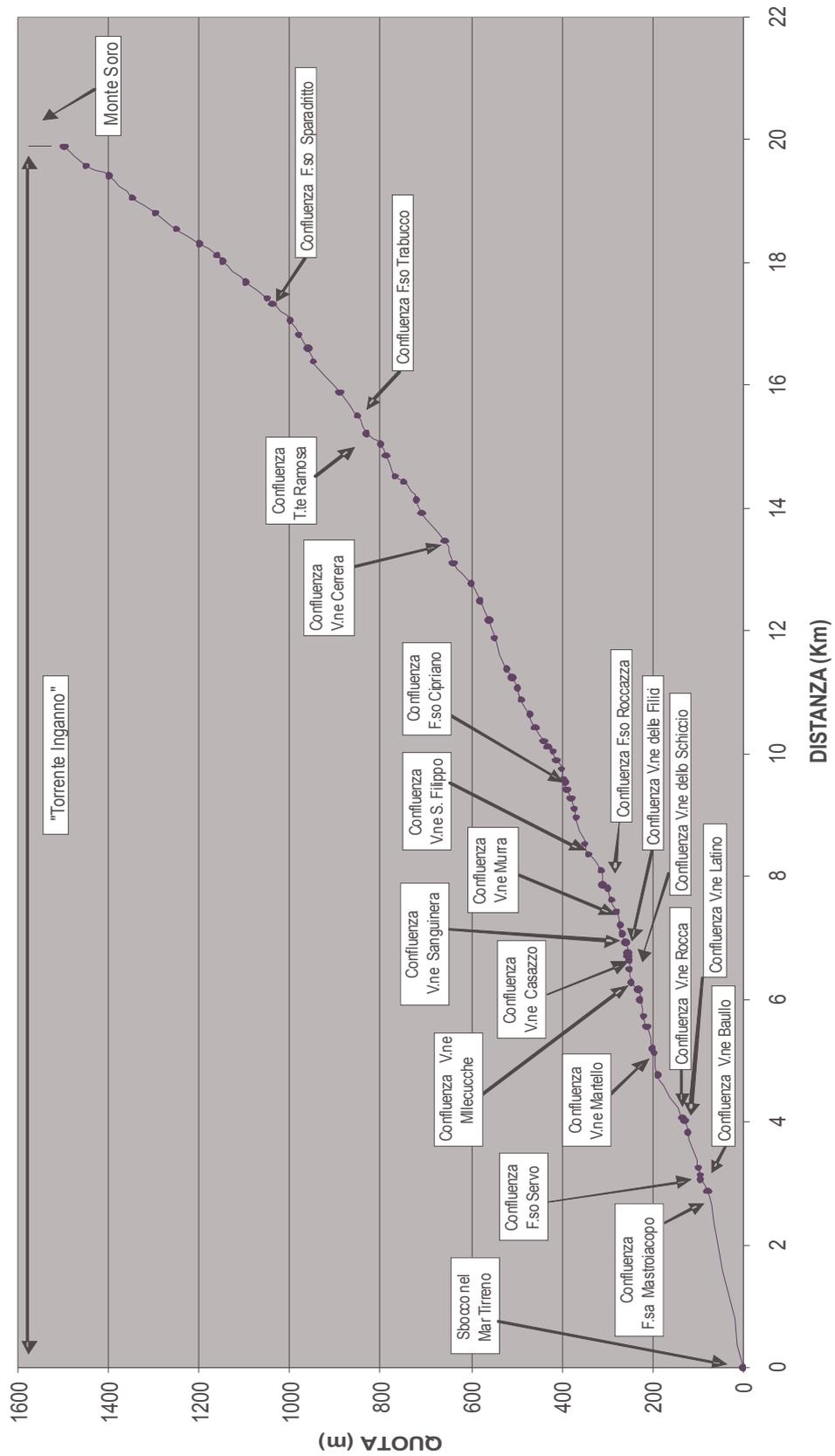
L'asta principale del T.te Inganno, lungo il suo corso, può essere distinta in più tratti, ed in particolare:

- il primo tratto montano è compreso tra il punto sorgente, ad una quota di 1550 metri s.l.m., ed il punto di confluenza a quota 1040 metri s.l.m. con il Fosso Sparadritto proveniente da destra, in C/da Malo Passo; lungo questo tratto di 2,7 Km si ha un dislivello di 510 metri e quindi una pendenza media del 19%;
- il secondo tratto ha il punto inferiore a quota 670 metri s.l.m., dove l'asta principale riceve le acque del Vallone Cerrera proveniente da destra, in C/da Molinaro; lungo questo tratto di 3,8 Km si ha un dislivello di 370 metri e quindi una pendenza media del 10%;
- il terzo tratto ha il punto inferiore a quota 390,5 metri s.l.m., dove l'asta principale riceve le acque del Fosso Cipriano, proveniente da destra in prossimità di C/da Canne Masche; la lunghezza percorsa dalle acque in questo tratto è di 4 Km, superando un dislivello di 279,5 metri e quindi la pendenza risulta essere pari al 7%;
- il quarto tratto raggiunge il punto inferiore a quota 290 metri s.l.m., dove l'asta principale riceve le acque dal Vallone Murra, in sinistra idrografica, presso C/da Pomazzo; la lunghezza percorsa dalle acque in questo tratto è di 2 Km, superando un dislivello di 279,5 metri e con una pendenza del 5%;
- il quinto tratto raggiunge il punto inferiore a quota 190,5 metri s.l.m., dove l'asta principale riceve le acque dal Vallone Martello, proveniente da destra, presso C/da Pattina; in questo tratto lungo 2,3 Km si ha un dislivello di 110,5 e quindi la pendenza risulta essere pari al 5%;
- il sesto tratto ha il punto inferiore a quota 80 m. s.l.m., dove riceve le acque di un affluente che ha origine da Piano Cangemi; la lunghezza di questo tratto è di 2,3 Km, mentre il dislivello superato è di 110,5 metri e quindi una pendenza media del 5%;
- il tratto terminale del T.te Inganno, infine, raggiunge la foce nel Mar Tirreno, percorrendo una distanza di 2,8 km con un dislivello di 80 metri e quindi una pendenza media del 3%.

Il reticolo idrografico si presenta ben articolato nel tratto montano del ramo principale, dove una serie di rami fluviali secondari, ad andamento contorto, di breve lunghezza ed a notevole pendenza, hanno inciso il territorio, formando una serie di valli strette ed incassate e disegnando in pianta un pattern idrografico dendritico e subordinatamente sub-dendritico; nel tratto medio-vallivo del bacino i rami secondari assumono un andamento quasi ortogonale a quello dell'asta principale e disegnano un pattern pinnato, mentre, nella parte terminale, il corso d'acqua divaga all'interno dell'alveo sovralluvionato ed ampio, determinando così un reticolo anastomizzato.



Figura 1.1 - PROFILO LONGITUDINALE DEL TORRENTE INGANNO





I corsi d'acqua citati presentano tutti un regime idrologico marcatamente torrentizio, tipico delle "fiumare", strettamente dipendente dalla distribuzione delle precipitazioni, con deflussi superficiali, scarsi o assenti nel periodo primavera-estate, e consistenti nei mesi autunnali e invernali.

L'area compresa tra il Torrente Inganno ed il Torrente Rosmarino è drenata superficialmente da piccoli impluvi, caratterizzati da un'accentuata pendenza nelle zone collinari ed una debole pendenza nelle zone pianeggianti.

Procedendo da destra verso sinistra, ovvero dal bacino del Fiume Rosmarino fino a quello del T.te Inganno, si hanno i seguenti corsi d'acqua:

- Vallone Grillo;
- Vallone Pidocchio;
- Vallone Posta, con i suoi affluenti Fosso Barone e Fosso Scafoni;
- Vallone Guarnera;
- Vallone Cannamelata, con il suo affluente V.ne Forno;
- Vallone Alessi.
-
- Alcuni di questi corsi d'acqua, nel loro tratto terminale e prima di sfociare direttamente in mare, si trovano oramai scatolati per l'attraversamento dell'abitato di Sant'Agata Militello.

I rami fluviali secondari hanno inciso il territorio collinare disegnando un pattern subdendritico, mentre nel tratto terminale subpianeggiante essi confluiscono nel corso principale, il quale si presenta prevalentemente rettilineo. Il regime idrologico è caratterizzato da periodi invernali con brevi ma intensi deflussi e periodi estivi con deflusso superficiale nullo.



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 e delle diverse pubblicazioni riguardanti il Parco dei Nebrodi.

Il quadro vegetazionale del bacino del Torrente Inganno e dell'area compresa tra questo ed il Torrente Rosmarino si presenta abbastanza ricco. La distribuzione delle principali colture agricole, procedendo dalla parte orograficamente più bassa a quella più elevata dell'area in studio, avviene secondo fasce altimetriche.

Nel paesaggio della fascia costiera, oltre alle aree urbanizzate, è l'agrumeto che occupa il maggior spazio fra i coltivi, lasciando campo alle orticole lungo le sponde fluviali del fondovalle; nel territorio collinare, invece, è l'oliveto a dominare ampi tratti. Alle quote ancora più elevate si rilevano superfici nude più o meno estese, un tempo occupate da seminativi: essi risultano in parte abbandonati e gradualmente trasformati in incolti pascolivi. I boschi naturali sono invece ben rappresentati nella parte più elevata dell'area montana su superfici poco consone alle colture agrarie.

Lungo la fascia costiera ed in prossimità del Torrente Inganno, soprattutto dove c'è la possibilità di reperimento di acqua irrigua, è molto diffuso l'agrumeto. Si coltivano essenzialmente il limone, l'arancio e talvolta il mandarino, con impianti spesso frammisti a frutteti specializzati (es. pescheti, pereti, ecc.), nonché diverse orticole.

L'oliveto occupa un'ampia fascia che si estende a partire dal fondovalle fino ad altitudini di circa 600 metri di quota.

Gli esempi di macchia arbustiva sono localizzati in ambiti circoscritti, condizionati da substrati alquanto aridi (es. pareti rocciose, piccoli promontori ben esposti, versanti ripidi con notevole erosione, ecc.). Nelle aree più integre e meno disturbate è possibile evidenziare la naturale vocazione forestale già a partire dalle quote più basse, a prescindere dai substrati pedologici.

Il bosco degradato, che occupa buona parte del tratto medio-montano del bacino del Torrente Inganno, risulta generalmente rappresentato dal sughereto. In queste aree sono presenti terreni sciolti, poveri e lisciviati che si originano lungo i versanti più o meno ripidi, caratterizzati da substrati di prevalente natura silico-arenacea; dal livello del mare si spingono fino a 600 metri di quota, dando vita a formazioni forestali fra le più interessanti ed estese.

Le latifoglie si riscontrano principalmente nelle porzioni laterali dei tratti medio-montani del bacino. In particolare sui versanti caratterizzati dalla presenza di suoli argillosi più o meno profondi ed evoluti, si sviluppano aspetti forestali dominati dalle querce caducifoglie. Si tratta prevalentemente di essenze riferibili al ciclo della Roverella, localmente indicate con i nomi volgari di "Ruvula".

Ad altitudini superiori ai 600 metri, spesso il sughereto lascia spazio al lecceto acidofilo, che si localizza principalmente a sud dell'abitato di San Fratello, sul versante idrografico sinistro del bacino.

I boschi altomontani del comprensorio sono invece esclusivo dominio del Faggio.

La flora nebrodese non è fatta però soltanto di alberi di alto fusto e di boschi; esiste infatti una fitta vegetazione ripariale, che cresce a ridosso dei corsi d'acqua.



Gran parte dell'area in esame, circa il 69%, rientra nel Parco dei Nebrodi, istituito con D.A. del 4 agosto 1993, avente un'estensione complessiva di circa 85.000 ettari: di questi, circa 50.000 ettari sono occupati da superficie boscata. Il Parco, nel suo complesso, comprende 21 Comuni ricadenti nelle province di Messina, Catania ed Enna.

Il piano di attuazione del Parco prevede, in base alle finalità ed alla gestione, la divisione del territorio in quattro zone:

- Zona "A" di «riserva integrale», estesa per circa 26.500 ettari, di cui 1576,67 Ha ricadenti all'interno del bacino del Torrente Inganno e dell'area territoriale tra il bacino del Fiume Rosmarino e il bacino del Torrente Inganno. *In questa zona si ha il divieto assoluto di alterare l'integrità ambientale e la tranquillità dei luoghi e di effettuare alcuna trasformazione urbanistica ed edilizia del territorio. Si può praticare l'escursionismo, la raccolta dei funghi e dei frutti di bosco.*
- Zona "B" di «riserva generale», estesa circa Ha 44.500, di cui 2214,33 Ha ricadenti all'interno bacino del Torrente Inganno e dell'area territoriale tra il bacino del Fiume Rosmarino e il bacino del Torrente Inganno. *In questa zona si può praticare qualsiasi forma di escursionismo, raccolta di funghi, di frutti di bosco e attività silvo-culturali e zootecniche.*
- Zona "C" definita come «zona di protezione», estesa 570 ettari, di cui 44,65 Ha ricadenti all'interno bacino del Torrente Inganno e dell'area territoriale tra il bacino del Fiume Rosmarino e il bacino del Torrente Inganno.
- Zona "D" definita come «zona di controllo», estesa circa 13.000 ettari di cui 459,72 Ha ricadenti all'interno bacino del Torrente Inganno e dell'area tra il bacino del Fiume Rosmarino e il bacino del Torrente Inganno.

Il Parco dei Nebrodi, generalmente, è contraddistinto soprattutto da faggete che caratterizzano in maniera davvero unica questo straordinario "regno dei boschi". All'interno del Parco hanno sede zone umide (laghi e pantani), ambienti rocciosi e foreste fittissime. Di grande interesse sono le rare stazioni di Tasso (*Taxus baccata*) che ricadono interamente in zona A e che sono gli ultimi residui di una essenza ormai rarissima in Sicilia.

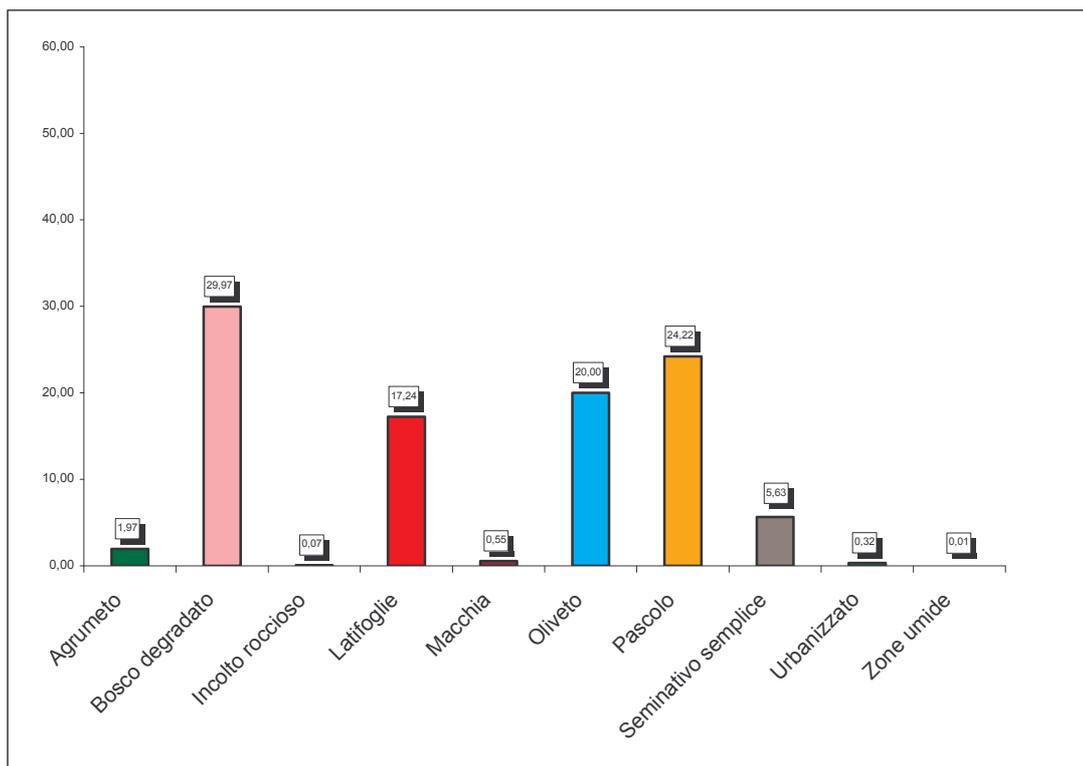
Nelle zone più alte del Parco hanno sede le faggete, scendendo verso la costa il bosco è caratterizzato dalle querce decidue, soprattutto roverelle e cerri. Più in basso, fino a circa 800 metri s.l.m., il bosco è costituito da lecci e sughere e dalla macchia mediterranea. Le sugherete dei nebrodi rappresentano uno dei pochi esempi di vegetazione boschiva che degrada fino al mare.


Tabella 1.1 - Tipologia uso del suolo del
bacino del T. Inganno

COLTURA	%
Agrumeto	1.97
Bosco degradato	29.97
Incolto roccioso	0.07
Latifoglie	17.24
Macchia	0.55
Oliveto	20.00
Pascolo	24.22
Seminativo semplice	5.63
Urbanizzato	0.32
Zone umide	0.01
TOTALE	100%

Tabella 1.2 - Tipologia uso del suolo dell'area
territoriale tra il bacino del F. Rosmarino e il
bacino del T. Inganno

COLTURA	%
Agrumeto	9.54
Incolto roccioso	1.23
Legnose agrarie miste	2.79
Macchia	8.06
Oliveto	57.08
Pascolo	10.23
Seminativo semplice	3.10
Urbanizzato	7.82
Zone umide	0.16
TOTALE	100%


Figura 1.2 – Distribuzione percentuale delle classi di uso del suolo, rispetto alla superficie totale del bacino idrografico del Torrente Inganno.

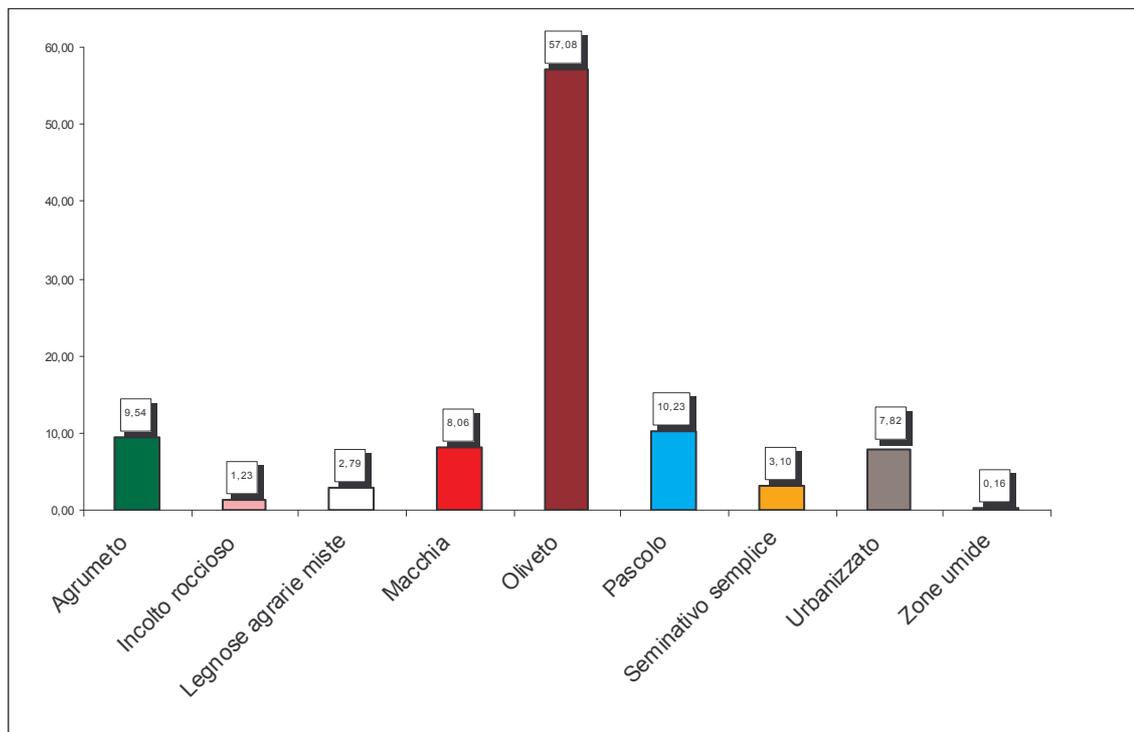


Figura 1.3 – Distribuzione percentuale delle classi di uso del suolo, rispetto alla superficie totale dell'area territoriale tra il bacino del F. Rosmarino e il bacino del T. Inganno.



1.5 Cenni di climatologia

Le condizioni orografiche e morfologiche della catena montuosa dei Monti Nebrodi ed in generale della provincia di Messina, rispetto al restante territorio della Sicilia, influenzano notevolmente le caratteristiche climatiche dell'area in esame. Infatti, la catena dei Nebrodi costituisce, assieme ai Monti Peloritani ed al massiccio delle Madonie, un ostacolo naturale della lunghezza di circa 70 Km e della larghezza di circa 20 Km.

La vicinanza della catena montuosa alla costa determina un effetto barriera nei confronti delle correnti aeree provenienti dal Tirreno ed allo stesso tempo il mare ha un'azione mitigatrice sulle aree costiere e più interne del territorio.

Per una caratterizzazione generale del clima nel settore nord-orientale della Sicilia, nel quale ricade il bacino idrografico del Torrente Inganno e dell'area territoriale compresa tra il bacino del F. Rosmarino ed il bacino del T. Inganno, sono stati considerati gli elementi climatici *Temperatura e Precipitazioni*; oltre a questi hanno sicuramente una loro influenza anche altri fattori quali la copertura vegetale, l'esposizione dei versanti, la direzione prevalente dei venti e la distanza dal mare.

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 bacino che quelle più prossime ad esso.

Le stazioni di Militello Rosmarino e di San Fratello ricadono all'interno dell'area in esame, mentre la stazione di Alcara Li Fusi è ubicata esternamente.

Le informazioni relative ad ogni stazione sono state ricavate dall'Atlante Climatologico redatto dall'Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Sicilia.

In Tabella 1.3 sono riportate le caratteristiche delle stazioni termopluviometriche e pluviometriche considerate.

Tabella 1.3 - Elenco delle stazioni pluviometriche e termo-pluviometriche prese in esame per il bacino del T. Inganno e dell'area territoriale tra il bacino del F. Rosmarino ed il bacino del T. Inganno.

STAZIONE	ANNI DI OSSERVAZIONE	STRUMENTO	QUOTA (m s.l.m.)	COORDINATE (UTM)	
				Nord	Est
ALCARA LI FUSI	1965-1994	Pluviometro	400	4207776	473666
MILITELLO ROSMARINO	1965-1994	Pluviometro	422	4211485	470753
SAN FRATELLO	1967-1994	Termo-pluviometro	690	4207809	464887

Regime termico

Il regime termometrico nel versante tirrenico della Sicilia Nord-Orientale e, più in particolare, dell'area in esame è condizionato dall'altitudine, con valori estremamente



bassi nelle zone più prossime al crinale della catena nebroidea e più alte nella fascia costiera.

L'andamento della temperatura, come in tutta la regione mediterranea, è contrario al quello delle precipitazioni: si ha un graduale aumento da gennaio ad aprile ed un accentuazione da maggio a agosto; da ottobre a dicembre si registra una brusca caduta.

La temperatura media oscilla intorno ai 17-18 °C nella fascia costiera, mentre in collina ed in montagna è compresa tra 10-13 °C.

La temperatura media oscilla intorno ai 17-18 °C nella fascia costiera, mentre in collina ed in montagna è compresa tra 10-13 °C.

Le porzioni più elevate della catena nebroidea, nel periodo invernale, sono interessate da diverse nevicate ed il manto nevoso, in particolari condizioni oro-altimetriche e nei versanti esposti a settentrione si protrae, a volte, fino alla prima decade di maggio. E' da segnalare, infine, che i versanti settentrionali sono interessati da correnti umide che contribuiscono ad accrescere l'apporto idrico sotto forma di precipitazioni occulte, agendo positivamente sulla temperatura mitigandone i valori estremi e gli effetti delle dannose gelate primaverili.

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.

L'escursione termica media annua è di 15 °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 oscillano tra i 28° C ed i 30 °C, con temperature massime assolute di 33 °C, mentre alle quote più elevate raramente superano i 30 °C.

Il mese più freddo risulta essere gennaio, mentre quello più caldo è agosto.

Per l'analisi delle condizioni termometriche si è fatto riferimento soltanto ai dati registrati nella stazione termo-pluviometrica di San Fratello ricadente all'interno del bacino del T. Inganno.

Tabella 1.4 - Temperatura media mensile in gradi Celsius, per il periodo di osservazione 1967-1994.

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
S. FRATELLO	9,2	9,4	10,9	12,9	17,1	20,5	23,6	24,1	22,0	18,2	13,8	10,6	16,0

La limitata distribuzione delle stazioni termometriche non permette di evidenziare le eventuali variazioni presenti all'interno del bacino.

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 Nebrodi è caratterizzato da precipitazioni medie annue che oscillano da un minimo di 600-700 mm ad un massimo di 1400 mm nelle zone di alta montagna; esse sono concentrate soprattutto nel periodo autunno-inverno (70%), risultano apprezzabili in primavera (22%), mentre sono di scarsa entità nella stagione estiva (8%). I giorni piovosi sono in media 108, così distribuiti: 35 in autunno, 38 in inverno, 26 in primavera ed appena 9 in estate.

Questi valori della piovosità sono correlabili agli apporti di masse di aria umida da parte dei venti spiranti da nord-ovest.

Per l'analisi delle condizioni pluviometriche, si è fatto riferimento ai dati registrati nelle stazioni pluviometriche di Alcara Li Fusi e Militello Rosmarino, con periodo di osservazione 1965-1994, oltre alla stazione termo-pluviometrica di San Fratello (con periodo di osservazione 1967-1994).

Tabella 1.5 - Piovosità media mensile in mm.

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
ALCARA LI FUSI	134	127	10	86	44	28	21	23	60	96	102	139	869
MILITELLO ROSMARINO	128	119	100	84	43	30	22	28	64	106	101	116	939
SAN FRATELLO	111	110	86	84	41	27	15	25	55	106	100	116	875

Gli elementi climatici esaminati influiscono direttamente sul regime delle acque sotterranee e, essendo le piogge concentrate in pochi mesi, assumono particolare interesse i fenomeni di ruscellamento superficiale, di infiltrazione e di evaporazione.

L'evaporazione è sempre modesta nei mesi freddi e nelle zone di affioramento dei termini litoidi di natura calcareo-dolomitica, a causa dell'elevata permeabilità di tali litotipi (per fessurazione) che favorisce l'infiltrazione delle acque ruscellanti.

Quindi, la ricarica degli acquiferi dell'area in esame avviene sostanzialmente nel periodo piovoso ottobre-aprile mentre, durante l'estate, caratterizzata da lunghi periodi di siccità ed elevate temperature, si verificano condizioni di deficit di umidità negli strati più superficiali del terreno.

Il clima dell'area in esame è fortemente influenzato dall'altitudine e dall'esposizione dei versanti trattandosi di un territorio vasto e diversificato orograficamente.

I rilievi montuosi, come si evince da quello fin qui esposto, sono gli elementi perturbatori più importanti, ma un altro fattore che controlla il clima in maniera decisa è dato dall'influenza del Mar Tirreno. Quest'ultimo è una reale ed importante fonte d'accumulo termico che mitiga costantemente la temperatura dell'aria. La massa d'acqua, infatti, presenta in inverno valori di 13°÷14° C, sia in superficie sia a grande profondità (500 metri), consentendo così un apporto termico verso l'atmosfera, che presenta valori inferiori d'alcuni gradi.

Il clima delle fasce costiere e subcostiere, secondo la classificazione di Bagnouls & Gaussen, rientra nel tipo termomediterraneo; quello dei rilievi collinari fino a circa 1.200-1.300 m. nel tipo mesomediterraneo, mentre quello delle zone poste al di sopra dei 1.300 m. afferisce al sub-mediterraneo.



E' evidente che l'influenza termoregolatrice del mare è maggiore nelle zone costiere e collinari rispetto a quelle montuose, poiché i Nebrodi determinano un sensibile abbassamento dei valori della temperatura, legati all'altitudine, all'estensione del manto boscoso, alla frequenza e al tempo di persistenza al suolo delle precipitazioni nevose.

Dal punto di vista anemometrico, l'area in esame è esposta ai venti provenienti dai quadranti settentrionali, in un range che va dai 270° (Ponente) ai 65° (Grecale), mentre rimane sottovento, rispetto alle correnti provenienti dai quadranti meridionali, per l'effetto schermante operato dai rilievi nebroidei e dall'imponente massiccio dell'Etna. Nel caso in esame i venti più frequenti e più forti provengono da Ponente e Maestro (270 ÷ 320 gradi).

Come già accennato, i venti a componente meridionale risultano attenuati sull'area in esame, anche se gli effetti indiretti sono ben presenti sul territorio, specie quando soffia lo scirocco, che provoca un repentino innalzamento della temperatura e del tasso di umidità relativa, intorbidimento dell'atmosfera e possibili precipitazioni che, in taluni casi, inglobano una certa quantità di sabbia rossa, di provenienza sahariana.

1.6 Inquadramento geologico

L'evoluzione strutturale dell'area è marcata dalle principali fasi tettoniche che hanno determinato la costruzione della struttura dei Monti Nebrodi, che 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 nebroidea.

1.6.1 Assetto geologico-strutturale

L'area interessata dal bacino idrografico del Torrente Inganno e dell'area territoriale tra il bacino del F. Rosmarino ed il bacino del T. Inganno ricade nel settore nord-orientale dei Monti Nebrodi, che costituiscono la parte mediana fra Peloritani e Madonie della catena settentrionale siciliana. Il limite tra i Monti Nebrodi e Peloritani, dal punto di vista geologico, non coincide con quello geografico; geologicamente, infatti, la catena peloritana, parte terminale dell'Arco Calabro-Peloritano, si spinge da Messina fino a Sant'Agata Militello, dove ha fine il Complesso Calabride e l'inizio del Complesso Sicilide. L'Arco Calabro-Peloritano, risulta tettonicamente accostato (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 reinterpretata da GIUNTA *et al.* (1992) e NIGRO (1994a; 1994b) come una superficie strutturale epidermica, variabile nella sua inclinazione ma riconducibile ad un fronte di sovrascorrimento.



Sui Monti Nebrodi affiorano le unità stratigrafico-strutturali più elevate della catena maghrebide siciliana (sistema neogenico a direttrice E-W e vergenza meridionale), che presenta in tali zone una depressione del proprio asse longitudinale.

Uno schema geologico preliminare, riguardante i Monti Nebrodi, proposto da BONARDI *et al.* (1976; 1980) e da GIUNTA *et al.* (1982), individua quattro principali unità stratigrafico-strutturali che, dall'alto in basso, vengono così definite:

- Unità del Monte Soro
- Unità del Monte Pomiere-Monte Ambola
- Unità di Troina
- Unità di Nicosia

Le sequenze di queste unità sono in generale quasi interamente torbiditiche con caratteristiche da pre-flysch a flysch a maturità variabile ed abbracciano l'intervallo compreso tra il Cretacico ed il Miocene inferiore.

Tra le diverse unità le principali differenze consistono nella natura prevalente degli apporti torbiditici: quarzoso-feldspatico-micacea nell'Unità di Monte Soro, carbonatica in quella di M. Pomiere - M. Ambola, e argilloso-siltosa nelle unità di Troina e Nicosia.

Le interdigitazioni delle facies nelle varie sequenze e a tutti i livelli stratigrafici fanno verosimilmente ritenere che i terreni di tali unità si siano depositati in un unico bacino di sedimentazione, articolato e differenziato, impostato lungo il margine meridionale del tratto occidentale della lacerazione tra Europa e Africa. L'analisi di talune torbiditi carbonatiche fa supporre l'esistenza di un bacino articolato già nel Giurassico superiore, che risulterebbe quindi l'età probabile di individuazione del bacino. Nel Cretacico-Eocene il bacino presenta una configurazione già evoluta ed inizialmente vi si depositano terreni con caratteri generali di "pre-flysch", per poi passare gradualmente a sedimenti tipici di un "flysch precoce" (Flysch del Monte Soro Auct.). E' interessante notare come la porzione inferiore delle sequenze, che costituisce la parte prevalente dell'Unità di Monte Soro, è grosso modo comune alle unità definite, mentre la porzione superiore risente enormemente della diversa natura degli apporti. In tutte le unità esaminate i terreni dell'Eocene-Oligocene presentano un'elevatissima componente carbonatica negli apporti, a notevole variabilità, passando da fanglomerati a torbiditi neritiche (U.M.Soro - U.M.Pomiere-M. Ambola), a torbiditi miste (U.M. Pomiere-M. Ambola, U. Troina), a torbiditi pelagiche (U. Troina, U. Nicosia). Verso l'alto diminuisce la componente carbonatica, che viene gradualmente sostituita da apporti clastici essenzialmente quarzosi, con la costante aggiunta di materiali vulcanici fini, del tipo tuffiti andesitiche. Nel Miocene inf., infine, tutto il bacino è interessato da una sedimentazione flyschioide, a maturità variabile, e che in talune unità può essere assimilata a quella del Flysch Numidico, anche se con validi indizi di passaggi laterali a grovacche (Flysch di Reitano; OGNIBEN, 1960; LO IACONO *et al.*, 1983).

Nel Miocene inf. il "bacino dei Nebrodi" viene investito dalla tetto-genesi, a causa della quale si individuano le unità stratigrafico-strutturali riconosciute e descritte più sopra, che da tale momento vengono ad essere assimilate all'orogene maghrebide.

Il "bacino dei Nebrodi" non fornisce terreni anteriori al Cretacico inf., e la sua ubicazione può essere tentata solo attraverso l'analisi degli apporti di torbida di cui il bacino stesso è stato ininterrottamente interessato dal Cretacico al Miocene.



In un iniziale ambiente di piana batiale molto poco definita (Cretacico) si inseriscono notevoli volumi di terreni torbiditici mineralogicamente immaturi (Cretacico-Eocene), a granulometria decrescente dalle unità settentrionali a quelle meridionali, insieme a modesti apporti carbonatici, più significativi nelle seconde. Successivamente (Eocene-Oligocene), l'area fonte del detrito carbonatico è molto più attiva al punto di rifornire di materiale grossolano l'unità mediana più occidentale (M. Pomiere-M. Ambola) e la parte meridionale dell'Unità settentrionale (M. Soro), e a granulometria decrescente le altre unità più meridionali (GIUNTA *et al.*, 1982).

L'area in studio è costituita essenzialmente da terreni appartenenti al Flysch Numidico e al Flysch di Monte Soro e, limitatamente nella parte settentrionale, da terreni carbonatici appartenenti all'Unità Longi-Taormina.

L'elemento geometricamente più basso, affiorante nell'area in esame, è il Flysch Numidico, che rappresenta l'ossatura dei Monti Nebrodi. Sul Flysch Numidico si trova in ricoprimento tettonico il Flysch di Monte Soro, che costituisce i livelli strutturalmente più elevati delle successioni sedimentarie che sono state raggruppate da OGNIBEN (1960, 1969) nel Complesso Sicilide. Con questa denominazione l'Autore ha voluto indicare i terreni alloctoni appartenenti a due unità tettoniche andate in ricoprimento l'uno sull'altra, cioè la Falda di Troina in basso, della quale fanno parte le Argille Varicolori e la Formazione di Polizzi, e la Falda di Cesarò in alto di cui fa parte l'Unità di Monte Soro.

In seguito LENTINI (1982) avendo notato che le due Unità sono in parziale sovrapposizione cronologica, ha preferito separare le A.V. insieme alla Formazione di Polizzi dal Flysch di Monte Soro e limitando il termine Sicilide alle sole A.V..

Al di sopra del Complesso Sicilide giace in ricoprimento tettonico il Complesso Calabride che, nell'area in esame, è rappresentato dai calcari mesozoici dell'Unità di Longi-Taormina, la quale secondo LENTINI e VEZZANI (1975) è l'Unità più profonda di questo Complesso. Sempre secondo i due Autori il basamento metamorfico non è generalmente visibile in quanto l'Unità si sovrappone al complesso Sicilide spesso con elisione dei termini inferiori.

Del Complesso Calabride fa parte anche il Flysch di Frazzanò, denominato da OGNIBEN (1960) per rappresentare una formazione di età Eo-Oligocenica depostasi nell'area di sedimentazione Calabride e successivamente interrotta dagli eventi tettonici che hanno causato l'impilamento delle diverse Unità Calabridi (CARMISCIANO *et al.*, 1978).

Il Flysch di Frazzanò rappresenta, pertanto, l'inizio della sedimentazione detritica nell'area Calabride interrotta durante l'Eocene superiore dagli eventi tettonici responsabili dei sovrascorrimenti (LENTINI e VEZZANI, 1975).

Sui terreni sopra citati si sviluppa una serie di depositi fluvio-marini che formano una superficie più volte terrazzata.

A completare la successione dei terreni si hanno infine le alluvioni recenti ed attuali dei corsi d'acqua.

La zona dei Nebrodi, così come quelle adiacenti dei Peloritani 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

Nell'area studiata affiorano terreni diversi per genesi, età e costituzione litologica; le diverse successioni di terreni, che vengono a sovrapporsi, originariamente appartenevano a diverse aree di sedimentazione.

Dal punto di vista geologico il substrato fa parte di una grande formazione costituita da una fitta stratificazione di rocce argilloso-arenacee di varia struttura e composizione. Si tratta, infatti, di successioni sedimentarie, appartenenti a diversi periodi, talvolta associate a ricoprimenti o a falde di trasporto orogenetico. Le varie facies si presentano fra loro sovrapposte, spesso traslate o compenstrate tra loro per effetto delle lunghe vicende tettoniche che ne hanno determinato un complesso caotico. Parte delle rocce affioranti si diversificano dal resto del contesto per essere caratterizzati da calcari mesozoici.

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

- Flysch Numidico (*OLIGOCENE superiore – MIOCENE inferiore*)
- Unità di Monte Soro (*CRETACEO inferiore*)
- Unità delle Argille Scagliose Superiori (*CRETACEO inferiore*)
- Unità di Longi-Taormina
 - Calcari e dolomie (*LIAS inferiore*)
 - Alternanza calcareo-marnosa in facies di "Medolo" (*CARIXIANO-DOMERIANO*)
 - Marne e calcari marnosi in facies di "Scaglia" (*CRETACEO sup. – EOCENE inf.*)
 - Flysch di Frazzanò (*EOCENE superiore*)
- Unità di S. Marco d'Alunzio
 - Metamorfiti (*PALEOZOICO*)
 - Calcari algali grigi e calcari dolomitici (*LIAS inferiore – EOCENE*)
- Flysch di Capo d'Orlando (*OLIGOCENE sup. – BURDIGALIANO inf.*)
- Depositi fluvio-marini terrazzati (*PLEISTOCENE medio-superiore*)
- Alluvioni recenti e piane litorali (*OLOCENE*)
- Alluvioni attuali e spiagge (*OLOCENE*)
- Detrito di falda (*ATTUALE*)

Flysch Numidico (OLIGOCENE superiore – MIOCENE inferiore)

Si tratta della formazione che costituisce l'ossatura dei Monti Nebrodi e che nel bacino esaminato occupa tutta la parte meridionale. Essa è costituita da un'alternanza di argille color bruno tabacco e di quarzareniti, talora grossolane, organizzate in strati e banchi che possono in alcune zone prevalere sulle peliti. Generalmente l'intervallo basale è a prevalenza argillosa e riferita all'Oligocene superiore, mentre i livelli quarzarenitici si infittiscono nell'intervallo Aquitaniano-Burdigaliano. Lo spessore ricostruito della formazione raggiunge un massimo di 1500 metri. Gli enormi volumi occupati da questa formazione sono molto più ampi di quelli, già cospicui, ipotizzabili sulla base dei dati di



superficie. Dall'analisi dei dati dei pozzi per l'esplorazione petrolifera e delle linee sismiche in Sicilia orientale, infatti, sono stati messi in evidenza enormi spessori di questa formazione completamente nascosti sotto le unità affioranti; questi spessori non sono quelli originari, ma derivano dalla ripetizione tettonica della successione stratigrafica del flysch. In realtà la formazione costituisce più orizzonti strutturali sovrapposti, corrispondenti ad unità stratigrafico-strutturali distinte, attribuibili a complessi diversi. Il tetto della formazione è determinato da un contatto tettonico con sovrapposizione dei terreni del complesso Sicilide e dell'Unità di Monte Soro.

Unità di Monte Soro (CRETACEO inferiore)

Litologicamente, la formazione è costituita da orizzonti basali argilloso-calcarei che evolvono verso l'alto ad un intervallo argillitico-quarzarenitico fino a diventare una monotona sequenza di bancate quarzarenitiche. Al tetto delle quarzareniti si rinvengono argilliti grigio-avana con sottili intercalazioni quarzarenitiche. Nell'area in esame affiora solo la facies mediana quarzarenitico-argillosa; questa è costituita prevalentemente da argille; verso l'alto prevalgono le arenarie, costituite da elementi di quarzo spesso arrotondato e da feldspato potassico, oltre che da rari frammenti calcarei e dolomitici. Le quarzareniti di questa facies sono generalmente prive di gradazione e di colore giallo-verdastro, i termini arenitici tendono ad infittirsi verso l'alto e si presentano in strati e banconi di colore bruno ferruginoso, hanno aspetto saccaroide, sono costituiti da granuli di quarzo e subordinatamente di feldspati, sovente presentano vistose impronte di strutture da carico e da corrente. CARMISCIANO *et al.* (1983) attribuiscono alle arenarie una composizione subarkosica. Le quarzareniti si diradano verso l'alto e fanno transizione all'orizzonte sommitale a prevalenti argilliti. L'Unità di Monte Soro affiora in ricoprimento tettonico sul Flysch Numidico, con contatto esposto lungo l'allineamento S. Fratello-Cesarò. Diverse finestre tettoniche del Flysch Numidico sono state modellate in aree più orientali, in corrispondenza di culminazioni del substrato. L'Unità di Monte Soro affiora con continuità dalle aree di San Fratello fino alle zone di Portella Femmina Morta e nell'area tipo di Monte Soro.

Unità delle Argille Scagliose Superiori (CRETACEO inferiore)

L'Unità delle Argille Scagliose Superiori si ritrova costantemente al tetto dell'Unità di M. Soro. L'Unità è costituita da un *mélange* tettonico a prevalente matrice argillosa grigio-plumbea, all'interno della quale sono immersi blocchi esotici riferibili ai diversi termini di una successione analoga a quella affiorante più regolarmente nell'unità sottostante. I maggiori di questi, estesi per diverse centinaia di metri sono costituiti da successioni quarzarenitico-argillose analoghe a quelle attribuite all'Unità di Monte Soro, da cui si distinguono unicamente sulla base della loro posizione geometrica. Le Argille Scagliose Superiori costituiscono il substrato di gran parte dell'abitato di San Fratello ed affiorano anche su entrambi i versanti del Torrente Inganno nel suo tratto medio vallivo; un altro affioramento si trova a nord di Pizzo Maulazzo. Le Argille Scagliose Superiori rappresentano i terreni soggetti ad una notevolissima dissestabilità dovuta sia alle pessime proprietà meccaniche, sia al fatto che esse affiorano lungo pendii a franapoggio strutturalmente controllati dalle monoclinali della sottostante Unità di M. Soro. Non a caso tutte le aree di affioramento sono anche quelle in cui si registra



la maggiore diffusione di dissesti, essenzialmente rappresentati da frane di scoscendimento di dimensioni notevoli.

Unità di Longi-Taormina

Costituisce l'elemento geometricamente più profondo delle falde dell'Arco Calabro-Peloritano, che viene in contatto tettonico con l'Unità di Monte Soro, e corrisponde alla "Falda di Galati" di OGNIBEN (1960), alla "Falda di Longi" di ATZORI & VEZZANI (1974) ed alle "Unità di Longi-Gallodoro" di TRUILLET (1968). Affiora estesamente nella catena nebrodense, in un'ampia fascia tra Acquedolci e Alcara Li Fusi-Longi. Questa unità, complessivamente, è formata da una serie di scaglie o sottounità tettoniche costituite da un basamento metamorfico di età ercinica, non affiorante nell'area in studio, e da una copertura sedimentaria di età essenzialmente mesozoica. L'unità Longi-Taormina rappresenta la parte finale del sovrascorrimento delle Unità Peloritane sulle Unità Sicilidi in quanto si riscontra, nell'area in studio, sottoforma di klippen tettonici; non si presenta completa in tutta la sua successione e ciò è dovuto probabilmente ad elisione tettonica ed a fenomeni erosivi. Recenti studi sull'Unità Longi-Taormina (NIGRO, 1992) hanno evidenziato l'esistenza di più scaglie tettoniche impilate e sovrascorse sulle sottostanti Unità Sicilidi (Flysches di Monte Soro). Altri lavori sono stati pubblicati da ARNONE *et al.* (1979), GIUNTA *et al.* (1992), NIGRO (1994a; 1994b) e GIUNTA & NIGRO (1997).

Calcari e dolomie (LIAS inferiore)

Si tratta di una sequenza di piattaforma carbonatica, costituita da calcari bianco-grigiastri massivi o stratificati in grossi banchi, passanti lateralmente e verso l'alto a dolomie saccaroidi giallastre. I calcari contengono frammenti algali e molluschi, oppure possono localmente essere rappresentati da lumachelle a brachiopodi. Talora si sviluppano facies a crinoidi. A luoghi è possibile rinvenire una facies caratterizzata da calcari nerastri o grigio-bluastri sottilmente stratificati in livelletti di 10-30 cm con rare liste di selce nera, alternati talora a marne calcaree grigie a patina giallastra. Il contenuto fossilifero è rappresentato da alghe, foraminiferi, ostracodi, piccoli gasteropodi e lamellibranchi oltre a brachiopodi concentrati in lumachelle. Le rare ammoniti presenti permettono di ascrivere i calcari neri al Sinemuriano (Lias inferiore). Questa formazione affiora nei pressi di Monte Scurzi, a limite tra il Bacino del Torrente Inganno, del Torrente Rosmarino e dell'area compresa.

Alternanza calcareo-marnosa in facies di "Medolo" (CARIXIANO-DOMERIANO)

Si tratta di un'alternanza di calcari marnosi e marne di colore grigio o grigio-bluastro a patina avana, in strati di 10-30 cm, talora con liste di selce scura e contenenti frequenti noduli limonitici giallo-ocracei, resti di fucoidi ed impronte di ammoniti, che permettono di attribuire la formazione al Lias inferiore-medio. La formazione affiora nella parte basale di Monte Scurzi.

Marne e calcari marnosi in facies di "Scaglia" (CRETACEO sup. – EOCENE inf.)

Questa successione presenta livelli estremamente scagliettati con piani di scistosità sia paralleli alla stratificazione sia obliqui. Tutto l'intervallo è sovente interessato da



superfici di scollamento con sovrapposizione anomala sui terreni più antichi e può inglobare lembi di altre formazioni, che in passato sono stati attribuiti a «klippen sedimentari», cioè blocchi scivolati nel bacino originario della Scaglia durante la sedimentazione. Si tratta invece in gran parte di contatti meccanici e le ripetizioni all'interno della formazione dimostrano che ci si trova dinanzi ad una serie di laminazioni. Questa formazione affiora in più punti dell'area in esame, tra cui nella parte settentrionale dell'abitato di San Fratello, a sud del monte omonimo e tra le contrade Malaspina e S. Anna, per quanto riguarda il versante idrografico sinistro del Torrente Inganno, a nord di Monte Furci e tra le contrade di Vallebruca e Sprazzi, sul versante destro; altri affioramenti si rinvencono nell'area compresa tra il Torrente Inganno ed il Torrente Rosmarino, in località Contura, Orecchiazzi e Astasi.

Flysch di Frazzanò (EOCENE superiore)

Col termine di Flysch di Frazzanò, OGNIBEN (1960) ha inteso indicare un intervallo a sedimentazione terrigena soprastante la «Scaglia» ed il significato geotettonico sarebbe quello di un deposito immediatamente precedente la messa in posto delle falde cristalline calabridi. I rapporti con la «Scaglia», almeno originariamente, dovevano essere stratigrafici; molto spesso però la tettonica ha sconvolto i rapporti originari e ha ridotto la sequenza in ripetute scaglie pseudoparallele alla stratificazione. Talora si possono avere degli appoggi sui termini più antichi interpretabili come fenomeni di scollamento. Litologicamente, si tratta di un'alternanza di strati torbiditici generalmente di modesto spessore debolmente gradati e spesso a prevalenti laminazioni parallele. Nella Formazione si rinvencono talvolta anche livelli di conglomerati costituiti in prevalenza da elementi filladici, arenacei e gneissici, bene arrotondati e immersi in una matrice sabbiosa debolmente cementata. Questa sequenza flyscioide affiora estesamente lungo la S.S. 289 di Cesarò nei pressi del centro abitato di S. Fratello, alle pendici di Monte San Fratello ed a nord della località S. Giovanni, sul versante idrografico sinistro del tratto medio-vallivo del Torrente Inganno. La formazione è ovunque ricoperta tettonicamente dalle marne e calcari marnosi dell'Unità di Longi-Taormina.

Unità di S. Marco d'Alunzio

Al disopra del Flysch di Frazzanò, ma molto spesso direttamente sulla «Scaglia» o sui termini più antichi poggia un'ulteriore unità tettonica, in gran parte corrispondente alla Falda di Galati di OGNIBEN (1960). Essa è caratterizzata da un basamento cristallino di basso grado metamorfico sormontato da una sequenza meso-cenozoica condensata e lacunosa. La copertura sedimentaria, generalmente ridotta in lembi o blocchi isolati, è diffusa in particolare nel territorio di S. Agata Militello e di S. Marco d'Alunzio. Nell'area in esame affiora sia il basamento che la copertura, rappresentata quest'ultima solo dal complesso calcareo-dolomitico.

Metamorfiti (PALEOZOICO)

Si tratta di rocce epimetamorfiche con tracce di fossili devoniani ed in facies di scisti verdi di BP e BT. I litotipi più comuni sono dati da metapeliti e metareniti, che costituiscono dei livelli di estensione fino a chilometrica, con colorazioni scure grafitose e subordinatamente grigio-verdastre a clorite, a tessitura scistosa con basso grado di cristallinità; presenti anche noduli di quarzo, porfiroidi in corpi di estensione fino a



chilometrica, a grana media-minuta e tessitura orientata con clasti millimetrici per lo più feldspatici in una matrice fine sericitico-cloritica; le quarziti sono in corpi metrici, fortemente crenulate e ripiegate con bande ricche di sericite e grafite. Si osservano fratture tardive con quarzo e/o calcite. La formazione affiora estesamente nelle colline del territorio di Sant'Agata Militello, fra le C/de di Vallebruca, Caliato, S. Basilio, Ferretta, Tirrani e Serra Bernarda; altri affioramenti sono visibili anche lungo la S.S. 289 sul versante idrografico sinistro del Torrente Inganno.

Calcarei algali grigi e calcari dolomitici (LIAS inf. – EOCENE)

Si tratta di una formazione costituita prevalentemente da rocce carbonatiche di piattaforma, con calcari grigi e calcari dolomitici passanti a calcari encrinetici e calcari a brachiopodi e ad ammoniti, rossastri, intensamente venati e spatizzati, in banchi di spessore variabile; verso l'alto seguono calcari massivi ed un "rosso ammonitico" calcareo. Gli affioramenti maggiori si rinvengono a nord dell'abitato di San Fratello e sul monte omonimo, sul versante sinistro del T.te Inganno, a Monte Furci e nelle contrade di S. Basilio e di Serre, nel territorio comunale santagatese.

***Flysch di Capo d'Orlando** (OLIGOCENE sup. – BURDIGALIANO inf.)*

Questa formazione, oltre a poggiare in discordanza al tetto dell'unità cristalline del Complesso Calabride, saturandone i relativi contatti tettonici, si estende marginalmente al tetto delle unità del Complesso Sicilide. Il Flysch di Capo d'Orlando, conosciuto in letteratura anche come "*Formazione di Stilo-Capo d'Orlando*" (BONARDI *et al.*, 1980), assumerebbe il carattere di un postorogeno rispetto all'accavallamento delle varie falde calabridi (ipotesi confermata dal «carattere molassico» di questa formazione nella sua porzione basale conglomeratica), evolvente verso l'alto ad una facies flyscioide legata a fasi tettoniche più recenti. Dal punto di vista litologico, il Flysch di Capo d'Orlando è caratterizzato da facies torbiditiche conglomeratico-arenacee evolventi verso l'alto e lateralmente a facies arenacee o arenaceo-pelitiche, più raramente a facies pelitiche. La base è sovente rappresentata da una facies conglomeratica potente fino al centinaio di metri, anche se raddoppi tettonici possono dare spessori apparentemente maggiori. Il conglomerato è costituito da clasti, variabili da pochi centimetri a 40-50 cm e talora anche fino al metro, di natura metamorfica di vario grado, di granitoidi, di granuli arrotondati di quarzo e raramente di calcari. La matrice è generalmente arenacea di colore grigio-giallastro diagenizzata e con scarsa componente argillosa. Questi conglomerati sono stati interpretati da GUERRERA & WEZEL (1974) come dei depositi di base di scarpata, che precedono l'arrivo di torbiditi arenacee. La facies arenacea si presenta in grossi banconi, di colore giallastro, alternati a sottili livelli argilloso-sabbiosi e sovente immergenti verso il Tirreno. Le arenarie sono costituite sostanzialmente da arkose a due feldspati (potassici e sodico-calcarei) con abbondanti miche. L'affioramento maggiore, all'interno dell'area compresa tra il bacino del Torrente Inganno ed il bacino del Torrente Rosmarino, è visibile in località Picasi, ad est del centro abitato di Militello Rosmarino.

***Depositi fluvio-marini terrazzati** (PLEISTOCENE medio-superiore)*

Si tratta di depositi distinti in terrazzi fluviali e terrazzi marini; i primi sono



rappresentati da piccole distese pianeggianti che spezzano la morfologia dei ripidi versanti entro cui si presentano. Sono formati da ciottoli di varie dimensioni, ghiaie e sabbie a diversa granulometria e di diversa natura. Nel periodo neogenico e cioè fino a poche migliaia di anni fa, la fascia costiera è stata interessata da variazioni del livello marino che nei cosiddetti periodi interglaciali risaliva sommergendo i depositi precedenti, rielaborando i sedimenti e definendo una serie di spianate e terrazzi marini a quote differenti, via via degradanti fino alla spianata costiera attuale in cui sono inseriti gli abitati di S. Agata Militello e Acquedolci. I terrazzi marini sono rappresentati da sabbie talora ghiaiose, da limi e da ghiaie, eterometrici ed immersi in una matrice sabbiosa, oppure da semplici spianate di abrasione; gli elementi ciottolosi sono costituiti per la massima parte da arenarie del Flysch Numidico e dell'Unità di Monte Soro e subordinatamente da calcari dell'Unità Longi-Taormina; i ciottoli sono perfettamente arrotondati e si possono distinguere quelli ellissoidali, nelle zone contigue ai torrenti e ciottoli appiattiti elaborati dal mare. Questi depositi sono estesamente presenti nel settore settentrionale dell'area studiata, su entrambi i versanti del Torrente Inganno e nell'area compresa tra questo ed il Torrente Rosmarino, soprattutto tra le quote 50 e 150 metri s.l.m.. A partire dalla piana di Acquedolci e di S. Agata Militello, fino ad arrivare sulla sommità del Monte San Fratello, sono distinguibili diversi ordini di terrazzi. I terrazzi fluviali si trovano, invece, nelle vicinanze dei corsi d'acqua; questi alluvioni sono costituite per la massima parte da ciottoli di ogni dimensioni dal centimetro fino ad arrivare al metro di diametro, ai quali si accompagnano altri elementi della stessa natura ma con svariate gradazioni granulometriche, fino a passare a sabbie.

Alluvioni recenti e piane litorali (OLOCENE)

Con tale termine vengono indicati quei depositi sabbioso-limosi e ghiaiosi presenti ai margini delle aste fluviali e che vengono a costituire aree di probabile esondazione. Su di esse si sviluppano anche intense coltivazioni e la loro protezione viene assicurata da opere di arginatura. Nel tratto terminale delle valli questi depositi si collegano direttamente a quelli presenti lungo la costa, che costituiscono le piane costiere attuali immediatamente alle spalle dei litorali.

Alluvioni attuali e spiagge (OLOCENE)

Questi depositi sono di origine fluviale e marina, i primi si trovano in corrispondenza dei corsi d'acqua e ai margini di questi per poi estendersi in corrispondenza della loro foce; i secondi, invece, occupano la fascia costiera a nord dei centri abitati. Queste alluvioni sono costituite da ciottoli e ghiaie con sabbie più o meno limose, disposte in orizzonti ad andamento lentiforme, posti a diversi livelli all'interno dell'insieme. La granulometria è sempre molto eterogenea per tutto il deposito, ed in particolare quella che costituisce il materasso alluvionale del Torrente Inganno ha una predominanza di ciottoli con dimensioni di diversi decimetri spesso intervallati da sabbie grossolane e ghiaie minute; nella fascia costiera, sono più frequenti le lenti sabbioso-limose, pur rimanendo molto rappresentate le ghiaie, sia minute che grossolane. La natura dei ciottoli è simile a quella delle alluvioni fluvio-marine, si tratta di elementi composti essenzialmente da arenarie quarzose del Flysch Numidico e Monte Soro, ma non mancano gli elementi carbonatici e metamorfici dell'Unità Longi-Taormina. Lungo la



costa, i depositi litorali sono costituiti da sabbie e da ghiaie ad elementi eterometrici; l'ampiezza delle spiagge varia da luogo a luogo e può subire modificazioni nell'arco di una sola stagione. Lo spessore raggiunto da questi depositi è dell'ordine di svariate decine di metri. Altri depositi alluvionali degni di nota sono le conoidi di deiezione, ancora attivi con caratteristica forma a ventaglio; esse sono di piccole dimensioni localizzate alla confluenza di piccoli affluenti col torrente principale; la deposizione di questo materiale avviene soprattutto nei periodi invernali, quando le precipitazioni sono abbondanti e la capacità di trasporto dei corsi d'acqua è notevole.

Detrito di falda (ATTUALE)

Si tratta di accumuli detritici presenti soprattutto alla base dei rilievi carbonatici presenti nell'area; sono costituiti da frammenti e blocchi lapidei a spigoli vivi di natura prevalentemente calcarea, misti ad 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 reticolo idrografico, permette di effettuare una prima valutazione delle condizioni evolutive del bacino, fornendo un quadro generale dei fenomeni di erosione e di dissesto idrogeologico.

Come già descritto nei capitoli precedenti, l'area in esame è costituita in prevalenza da rocce clastiche pseudocoerenti o incoerenti soggette, da parte degli agenti esogeni, ad una rapida azione disgregatrice che comporta diffuse forme di dissesto idrogeologico. Quest'ultimo è principalmente in relazione con il deflusso delle acque selvagge, la cui azione particolarmente violenta è favorita dalla prevalenza dei terreni argillosi, dalla scarsità della copertura vegetale, dal regime irregolare delle precipitazioni e dalle caratteristiche climatiche nel loro complesso. Una certa importanza assume anche il fattore antropico: gli enormi disboscamenti hanno notevolmente ridotto la copertura boschiva che, negli ultimi tempi, viene attaccata da incendi spesso dolosi. L'abbandono progressivo delle campagne e dei territori montani, ormai in atto da parecchi decenni, ha ulteriormente aggravato il problema del dissesto. La franosità di tutto il territorio esaminato rispecchia fedelmente il carattere ciclico, manifestandosi in modo eclatante in coincidenza di eventi meteorici più intensi. La più alta densità di fenomeni franosi si riscontra sia alle quote più elevate che lungo le fasce pedemontane, dove si riscontano frane di tutti i tipi, di estensione ed importanza varie, spesso addensate in aree ristrette dove concorrono sfavorevoli situazioni sia geologiche che morfologiche; molte sono ubicate nei pressi di centri abitati, molte altre interessano infrastrutture stradali e zone di interesse socio-economico.



1.7.1 Assetto geomorfologico dei versanti

Il territorio compreso nel bacino idrografico del Torrente Inganno e nell'area compresa tra questo ed il Torrente Rosmarino è contraddistinto dalla presenza di formazioni che, presentando caratteristiche litotecniche ed evoluzione tettonica diverse, hanno determinato la varietà di forme presenti nel paesaggio. Si passa, pertanto, dai caratteri tipici di un'area subpianeggiante e basso-collinare, nelle zone più settentrionali, ad una morfologia più aspra e articolata di tipo montano, con versanti ripidi e scoscesi, nelle porzioni meridionali.

Più in particolare, l'area in studio è caratterizzata da un'ampia fascia costiera subpianeggiante che, procedendo verso l'entroterra, lascia il posto a tutta una serie di modesti rilievi collinari, caratterizzati per lo più da formazioni sedimentarie.

Il gruppo montuoso della porzione meridionale del bacino principale, in cui prevalgono affioramenti di rocce lapidee, presenta valori di pendenza dei versanti piuttosto elevati, localmente con pareti sub-verticali o pendii ripidi e scoscesi, soggetti a degradazione fisica causata dagli agenti esogeni, nonché dall'alterabilità intrinseca della roccia; di conseguenza, in questa area è presente una fascia detritica di spessore variabile lungo i versanti.

Le restanti aree del territorio in studio sono caratterizzate da morfologie meno acclivi e maggiormente arrotondate, che si osservano su entrambi i versanti laddove affiorano terreni di natura prevalentemente argillosa o argilloso-marnosa. Tali depositi, 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.

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 (metamorfiti, calcari, arenarie) prevalgono le azioni erosive delle acque incanalate, con la formazione di valli incise, versanti scoscesi e dorsali rocciose ben definite; mentre 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.

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

Per quanto riguarda il degrado legato ad attività estrattiva, viene segnalata una cava attiva, per l'estrazione e frantumazione di roccia calcarea; essa occupa una superficie complessiva di circa 5 Ha e risulta localizzata nei pressi di Rocca Carboni, sul versante



destro della parte terminale del Torrente Inganno.

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

1.8 Cenni di idrogeologia

L'area in esame risulta caratterizzata da terreni che presentano condizioni di permeabilità molto diverse, sia in relazione alla varietà dei termini costituenti la successione stratigrafica, sia alla frequente variabilità degli aspetti litologici e strutturali riscontrabili all'interno delle singole unità che compongono tale successione; così la permeabilità genericamente può essere scarsa o assente nei substrati argillosi ed elevata nei calcari e nei depositi alluvionali, mentre è medio-elevata nei terreni di natura prevalentemente arenacea.

La successione stratigrafica precedentemente descritta permette di individuare più complessi idrogeologici a differente permeabilità, a seconda che sia primaria o secondaria, orientata o mista, bassa o nulla.

Terreni a permeabilità primaria. Caratterizzati da significativi fenomeni di circolazione idrica sotterranea; vi fanno parte i depositi alluvionali, di ogni ordine e grado, e gli accumuli detritici. Questi terreni possiedono una buona permeabilità primaria (per porosità), in cui i valori variano, sia orizzontalmente che verticalmente, in base alla disposizione lenticolare dei sedimenti che li compongono. Rappresentano il vero e proprio acquifero di sub-alveo, specialmente nei depositi alluvionali, e non sembra che al loro interno esistano lenti argilloso-limose tanto estese da originare acquiferi separati. I coefficienti di infiltrazione potenziali sono in questo caso molto alti e l'infiltrazione è favorita anche dall'assetto morfologico sub-pianeggiante della pianura costiera. La falda freatica si suppone estesa e superficiale nelle vicinanze dei torrenti e si approfondisce man mano che si procede verso i rilievi interni. Lungo tutta la fascia costiera si ha un acquifero 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. Un discorso a parte va fatto per la copertura detritica, laddove maschera in modo continuo il substrato roccioso, con spessori variabili da punto a punto; in essa si ha una permeabilità, per porosità, variabile in base alla maggiore presenza della frazione grossolana; il coefficiente di permeabilità "k" risulta comunque basso soprattutto laddove si ha un elevato contenuto di particelle fini; in occasione di eventi pluviometrici intensi sono possibili condizioni prossime alla saturazione dei terreni. Le falde idriche contenute nei depositi alluvionali sono ubicate lungo gli attuali alvei dei principali corsi d'acqua o all'interno dei depositi terrazzati più antichi. 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.

Terreni a permeabilità secondaria. Caratterizzati per lo più da rocce calcaree, in cui è



sempre presente un sistema di discontinuità variamente orientato e di intensità molto variabile. Laddove, nell'ammasso roccioso, esistono delle fessurazioni di tipo beante la permeabilità risulta elevata, mentre è più ridotta in corrispondenza delle porzioni meno fratturate o con fessure combacianti. In ogni caso, si tratta di una permeabilità di tipo secondario, dovuta cioè alla fratturazione della roccia. Gli acquiferi ubicati nelle rocce carbonatiche rappresentano la maggior riserva d'acqua e danno luogo a varie emergenze idriche; la circolazione idrica all'interno di essi avviene prevalentemente per carsismo ed è strettamente legata alla permeabilità ed ai sistemi di fratturazione tettonica. Ovviamente, la presenza dei livelli calcareo-marnosi negli ammassi rocciosi riduce notevolmente la trasmissività.

Terreni a permeabilità orientata. Sono dati dall'alternanza arenaceo-argillosa in cui la permeabilità è variabile in funzione della litologia dello strato o livello cui si riferisce. Nell'ambito della stessa alternanza si riscontrano quindi situazioni estreme, rappresentate dai livelli di argille impermeabili e dagli orizzonti arenaceo-conglomeratici permeabili. Ne consegue che, parallelamente alla stratificazione, in corrispondenza di livelli arenacei continui, si hanno buoni valori del coefficiente di permeabilità; in corrispondenza dei livelli prevalentemente argillosi non si hanno, invece, condizioni di permeabilità. Ne deriva che l'alternanza nel suo complesso si comporta come terreno poco permeabile o addirittura impermeabile nella direzione ortogonale alla stratificazione; si può invece riscontrare una discreta permeabilità nella direzione parallela alla stratificazione relegata ai livelli arenacei fratturati.

Terreni a permeabilità mista. Rappresentati principalmente dai depositi terrigeni tipici dei flysch; nel complesso arenaceo-argilloso la permeabilità è variabile da strato a strato, ma la prevalenza dei litotipi arenacei ed i numerosi sistemi di fratture conferiscono a questo complesso una permeabilità media di tipo misto (per porosità e fratturazione). Le acque di infiltrazione sono altresì regolate dalla presenza delle intercalazioni dei livelli argillosi, che essendo impermeabili, riescono a limitare, anche se solo in parte, la permeabilità verticale del mezzo, condizionando così il deflusso sotterraneo; nel complesso conglomeratico-arenaceo, invece, la permeabilità medio elevata, di tipo primario (porosità dei conglomerati) e secondario (sistemi di fratturazione), determina coefficienti di infiltrazione più elevati.

Terreni a permeabilità bassa. Caratterizzati da impregnazioni idriche in corrispondenza dei livelli litologici più superficiali alterati. Sono state incluse, all'interno di questa classe, le rocce metamorfiche di basso grado, che se inalterate e prive di fratture sono da considerare praticamente impermeabili; in affioramento è raro, però, non riscontrare uno strato fratturato e alterato che permette una certa circolazione idrica. Nell'ambito di questo complesso, dunque, i coefficienti di infiltrazione potenziale sono molto bassi ed, in genere decrescenti con la profondità, cosicché nell'aliquota del deflusso idrico globale prevale notevolmente il ruscellamento rispetto all'infiltrazione, anche in dipendenza delle condizioni di acclività dei versanti.

Terreni impermeabili. Rappresentati esclusivamente dai terreni argillosi, dotati di una permeabilità bassissima o addirittura nulla.



I depositi alluvionali presenti lungo la fascia costiera compresa tra Acquadolci e Sant'Agata Militello 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.

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, legato all'elevata permeabilità di questi depositi alluvionali.

All'interno dell'area in esame sono presenti delle manifestazioni sorgentizie che 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 della capacità.



Capitolo 2

ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO

2.1 Metodologia operativa

Per l'individuazione delle aree a rischio geomorfologico nel bacino 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, legate 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 delle amministrazioni comunali - interpretazione foto-geomorfologica).

La 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, 1997 e 2003 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 comprese 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 carta tematica, in scala 1:10.000, denominata "Carta delle 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 Inganno e nell'area tra il F. Rosmarino ed il Torrente Inganno sono state consultate numerose fonti, schematicamente riportate di seguito:

- Schede del censimento frane relative al Progetto AVI (*Aree Vulnerate Italiane*) eseguito dal GNDCI-CNR per conto della Dipartimento della Protezione Civile;
- Schede del censimento frane "*Studio Centri Abitati Instabili*" (S.C.A.I.);
- Verbali di sopralluogo effettuati da esperti del GNDCI-CNR, in occasione di rilevanti fenomeni di dissesto;
- Ordinanze di protezione civile per dissesti franosi (OPC);
- Studi geologici a supporto dei Piani Regolatori Generali dei comuni (PRG);
- 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 a supporto di proposte di modifica del Piano Straordinario non ancora decretati ecc.;
- Pubblicazioni scientifiche;
- Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico - 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);
- Segnalazioni da parte degli Enti Locali agli Organi Regionali e Nazionali (Protezione Civile, Ass.to Terr. e Amb., Uffici del Genio Civile) di avvenuti fenomeni di dissesto;
- Segnalazioni prodotte dagli uffici tecnici comunali, in adempimento alla circolare A.R.T.A. 01/03;
- 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, 1997 e 2003 in b/n;
- Ortofoto in formato digitale, in scala 1:10.000, realizzate per la Regione Siciliana, volo 1998-99 (Progetto IT 2000);
- Sopralluoghi effettuati dal personale tecnico in servizio presso l'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente – U.O. “Piano per l'Assetto Idrogeologico” (P.A.I.);
- 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.

Di seguito si riportano, in forma tabellare riassuntiva, le fonti consultate per l'acquisizione delle informazioni disponibili sui fenomeni di dissesto pregressi relativamente ai singoli comuni ricadenti all'interno del bacino del Torrente Inganno e dell'area territoriale tra il bacino del Fiume Rosmarino ed il bacino del Torrente Inganno.

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.
Acquedolci	X					X	X				X
Alcara Li Fusi	X					X	X	X			
Cesarò	X	X				X	X	X	X		
Militello Rosmarino	X	X					X	X		X	X
San Fratello	X	X		X		X	X	X		X	X
Sant'Agata Militello	X					X	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 Inganno e dell'area territoriale tra il bacino del F. Rosmarino ed il bacino del T. Inganno. Da quest'analisi è emerso che i Comuni di Militello Rosmarino, Cesarò, S. Agata Militello e San Fratello sono stati colpiti in passato da dissesti di un certo rilievo, ma questi per lo più ricadono nei bacini adiacenti a quello in esame, precisamente nel bacino del Fiume Rosmarino e nel bacino del T. Furiano.

In particolare l'abitato di *San Fratello* sorge su un rilievo allungato in direzione N-S, che funge da spartiacque tra il Torrente Inganno ed il Torrente Furiano, aventi entrambi caratteristiche di fiumare. L'intero territorio comunale è caratterizzato da rilevanti condizioni di dissesto che si estendono anche al centro abitato, il quale è stato interessato nel passato da vari fenomeni gravitativi di vario tipo, che lo hanno più volte colpito e distrutto.

San Fratello che nell'ambito dei centri abitati più instabili della Sicilia è considerato tra i più esposti a rischio frana, è stato oggetto in passato di provvedimenti legislativi (D.L. 2/03/1916 n. 299; D.P.R. 30/09/1955 n. 1097) che ne hanno dapprima disposto il consolidamento e, successivamente, il trasferimento, a tutt'oggi eseguito solo in parte.

Fu la frana dell'8 gennaio 1962 che costrinse molti abitanti di San Fratello a scendere alla "Marina". Così infatti veniva chiamato il piccolo borgo facente parte del territorio di San Fratello, che con L.R. n. 42 del 28/11/1969 divenne Comune autonomo e prese il nome di Acquadolci.

Dal 1977 a oggi non si sono più verificati eventi disastrosi, ma l'attività è continua ed è resa evidente da una serie di deformazioni lente che interessano sia i versanti che il centro abitato. Sul versante orientale periodicamente si verificano colamenti diffusi, ondulazioni, crepacciature, danni alla rete viaria, lesioni nei fabbricati rurali. Questa attività interessa le contrade Orello, Riana, Pomazzo-Timpa la Rocca e tutto il basso versante.

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 tre sottoparagrafi riguardanti rispettivamente i dati relativi al bacino del Torrente Inganno, all'area territoriale tra il bacino del F. Rosmarino ed il bacino del T. Inganno e dei singoli territori comunali ricadenti all'interno dell'area in esame.

I dati relativi lo 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 all'intero bacino si esprimono in forma grafica le relative distribuzioni percentuali in funzione della tipologia e stato di attività.



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 a 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; a cui viene associata la lettera **I** se identifica il bacino idrografico *s.s.* o la lettera **A** se identifica l'area territoriale intermedia;
- il secondo comprende un numero e a seguire due lettere, rispettivamente identificativi della Provincia e del Comune nel cui territorio ricade il dissesto;
- il terzo, identificativo del singolo dissesto, riporta la numerazione progressiva nell'ambito di ogni singolo territorio comunale.

Esempio: **018** **I** - **5** **MR** - **001**

<i>Rif. Bacino Idrografico</i>	<i>Rif. bacino idrografico s.s. e/o area territoriale</i>	<i>Rif. Prov.</i>	<i>Codice Comune</i>	<i>N. Dissesto</i>
------------------------------------	---	-----------------------	--------------------------	------------------------

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

- i fenomeni di **crollò** più importanti sono quelli in località Rocca Forte, dove elementi lapidei di dimensioni superiori al metro cubo di natura calcareo-dolomitica minacciano il centro abitato di San Fratello; altre aree soggette a crollo sono localizzate lungo il versante orientale di Monte S. Fratello, a Rocca Ciarello e su entrambi i promontori di Monte Furci;
- i fenomeni riconducibili a **scorrimento** si sviluppano soprattutto nell'ambito delle coperture eluvio-colluviali e nel substrato roccioso più alterato e/o decompresso, costituito dai sedimenti di natura fliscioide ed argillosa;
- 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 calcareo-dolomitici disarticolati, e spesso determinano condizioni di pericolo per abitazioni e strutture viarie esistenti;
- i fenomeni di **colamento lento** delle porzioni superficiali alterate e degradate dei litotipi argillosi, si verificano come processi consequenziali a fenomeni di solifluzione e di creep lungo versanti argillosi e a debole pendenza;
- le **aree a franosità diffusa** perimetrate rilevano 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;

- le aree soggette a **deformazioni superficiali lente** sono le zone dove le porzioni superficiali dei termini litologici prevalentemente argillosi assumono maggiore spessore. Si tratta dei lenti movimenti di soliflusso lungo pendii a debole acclività e coinvolgenti la coltre detritica e la copertura alterata e degradata del substrato argilloso per l'intero spessore, che evolvono spesso a fenomeni franosi di colamento lento. In questa tipologia vengono considerati anche i fenomeni di creep, in cui la parte più superficiale si muove con maggiore velocità rispetto a quella più profonda;
- le zone suscettibili di **erosione accelerata** risultano quelle zone con scarsa o nulla copertura vegetale in cui la copertura detritica e lo stesso substrato litologico sono sottoposti all'azione erosiva delle acque meteoriche. Si tratta principalmente di forme di erosione diffuse lungo 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.

2.4.1 Analisi del bacino del Torrente Inganno

All'interno del bacino sono stati censiti complessivamente 108 dissesti. 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 - Numero e superficie dei dissesti nel bacino idrografico del T. INGANNO 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	3	7,6683							3	7,6683
Colamento rapido										
Sprofondamento										
Scorrimento	8	17,4208	2	4,9992	9	26,9541	3	6,5994	22	55,9735
Frana complessa	4	10,7018	5	25,6619	20	413,1537	10	203,1310	39	652,6484
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento					2	3,5602			2	3,5602
Area a franosità diffusa	8	74,2367							8	74,2367
Deformazioni superficiali lente (creep)	14	31,5768							14	31,5768
Calanchi										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	20	37,3387							20	37,3387
TOTALE	57	178,9431	7	30,6611	31	443,6680	13	209,7304	108	863,0026

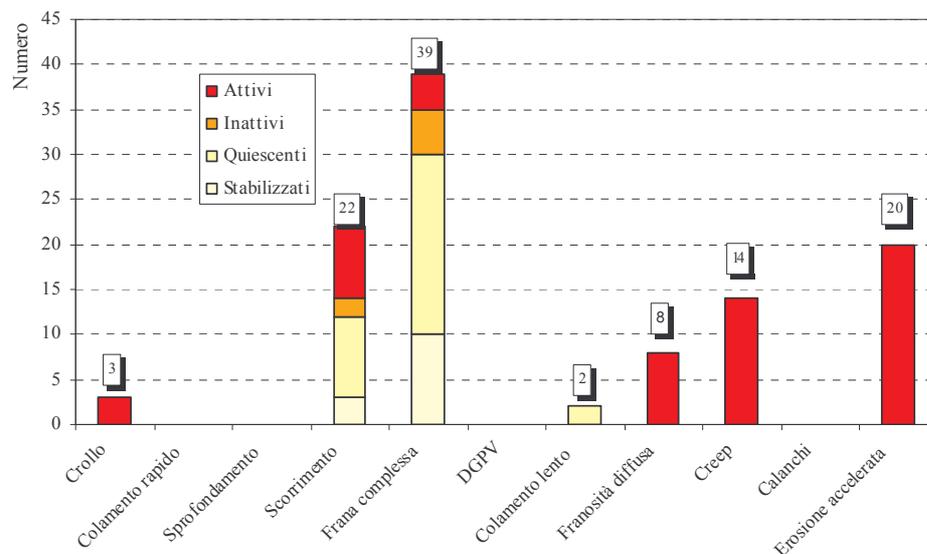


Figura 2.1 - Numero di dissesti nel bacino idrografico del T. Inganno distinti per tipologia ed attività.

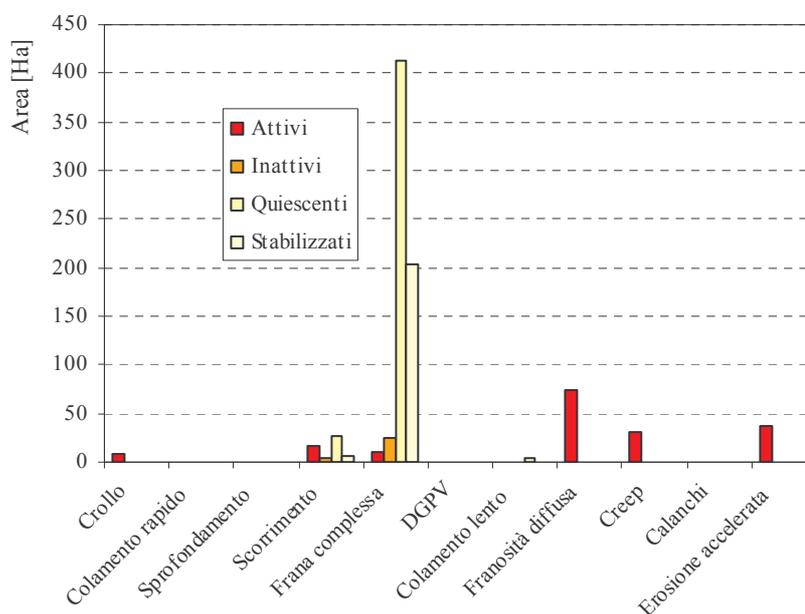


Figura 2.2 – Distribuzione della superficie dei dissesti nel bacino idrografico del T. Inganno distinti per tipologia ed attività.

Dall'osservazione degli istogrammi rappresentati nelle Figure 2.1 e 2.2 si ottiene una immediata interpretazione dei risultati riportati in Tabella 2.2.

I dissesti attivi sono poco più della metà, ma su questo numero influisce la grande quantità di fenomeni dovuti ad erosione accelerata.



Numerose sono anche le frane quiescenti, circa il 30% del totale dei dissesti; si tratta di movimenti franosi in cui gli indicatori cinematici non sono più marcatamente visibili, ma la morfologia del versante lascia ancora intravedere o intuire tracce e testimonianze di una precedente attività; in questi tipi di dissesti le cause sono ancora presenti e quindi è possibile una loro riattivazione.

Sul basso numero di frane stabilizzate, per ragioni naturali e/o antropiche, incide senz'altro la difficoltà di reperimento, relativamente al poco tempo a disposizione, per la ricerca di notizie storiche relative agli interventi eseguiti nel tempo.

I movimenti franosi più frequenti nel bacino sono rappresentati da frane complesse; queste ultime spesso consistono in fenomeni di scorrimento evolvente a colamento. Nell'insieme, non considerando le aree a franosità diffusa e i dissesti per erosione, rappresentano circa il 50% dei dissesti censiti.

Il numero e, soprattutto, l'elevata superficie interessata da 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, le marcate pendenze del bacino imbrifero, la struttura dei substrati geologici, conducono, a causa delle abbondanti precipitazioni che si registrano frequentemente in questa parte dell'isola, ad una forte erosione superficiale. Inoltre, queste aree sono in un certo senso sottostimate, in quanto non è stata considerata la quasi totalità dei valloni montani, tutti interessati da accentuati fenomeni di erosione accelerata.

È stato infine calcolato l'*indice di franosità del bacino* I_d del T. Inganno, come rapporto tra la superficie totale in frana nel bacino ($S_d=8,60 \text{ km}^2$) e la superficie totale del bacino ($S_b=61,97 \text{ km}^2$):

$$I_d = \frac{S_d}{S_b} = \frac{8,63}{61,97} \times 100 = 13,92 \%$$

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 carbonatiche tettonizzate ed alterabili.



2.4.2 Analisi dell'area territoriale tra il bacino del F. Rosmarino e il bacino del T. Inganno

All'interno dell'area territoriale sono stati censiti complessivamente 26 dissesti, 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 2.3 - Numero e superficie dei dissesti nell'area territoriale tra il bacino del F. Rosmarino e il bacino del T. Inganno.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	2	1,7534							2	1,7534
Colamento rapido										
Sprofondamento										
Scorrimento	2	1,3638			5	4,0346	2	4,4409	9	9,8393
Frana complessa	2	3,2569	1	1,6438			2	39,2335	5	44,1342
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento	1	4,4639	2	1,5192			1	1,1246	4	7,1077
Area a franosità diffusa										
Deformazioni superficiali lente (creep)	5	4,4621							5	4,4621
Calanchi										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	1	0,7042							1	0,7042
TOTALE	13	16,0043	3	3,163	5	4,0346	5	44,799	26	68,0009

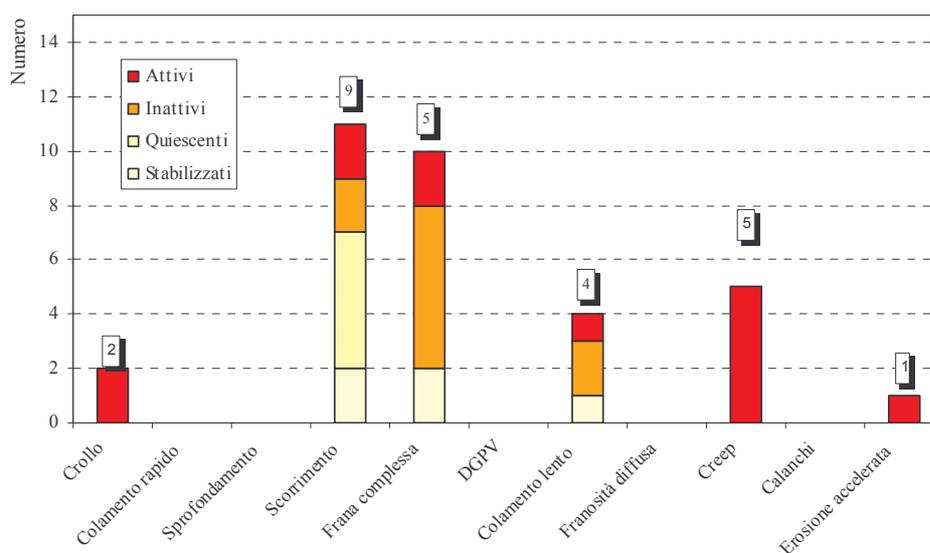


Figura 2.3 - Numero di dissesti nell'area territoriale tra il bacino del F. Rosmarino e il bacino del T. Inganno.

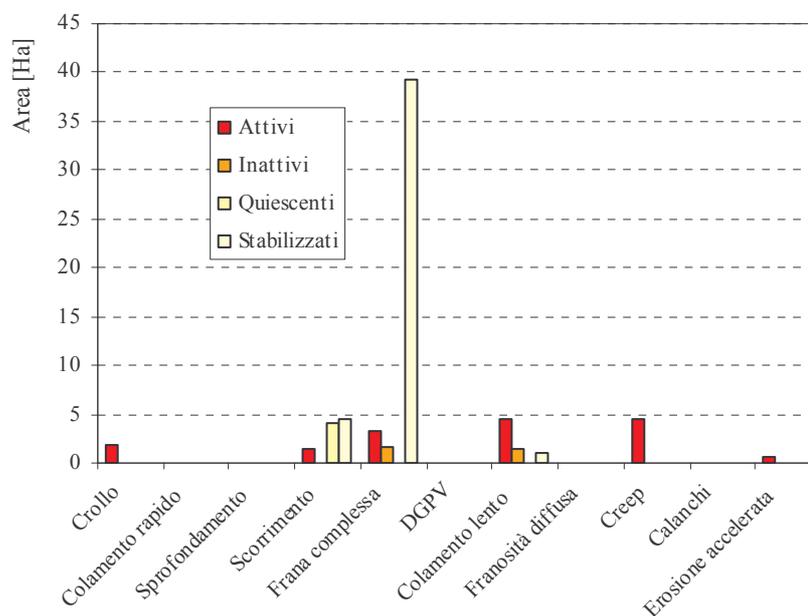


Figura 2.4 – Distribuzione della superficie dei dissesti nell'area territoriale tra il bacino del F. Rosmarino e il bacino del T. Inganno.

Dall'osservazione degli istogrammi rappresentati nelle Figure 2.3 e 2.4 si ottiene una immediata interpretazione dei risultati riportati in Tabella 2.3.

I dissesti attivi rappresentano il 50% di quelli censiti, di stesso numero sono invece quelli quiescenti e stabilizzati.

I movimenti franosi più frequenti nell'area territoriale sono rappresentati dagli scorrimenti, dipendenti soprattutto dalle caratteristiche litotecniche del territorio e dalla presenza o meno di superfici di discontinuità geotecnica, come giunti di stratificazione, faglie o superfici di contatto tra litologie differenti.

Ulteriori informazioni si possono ottenere dall'*indice di franosità dell'area territoriale* I_d tra il bacino del F. Rosmarino e il bacino del T. Inganno che è stato calcolato come rapporto tra la superficie totale in frana nell'area territoriale ($S_d=0,68 \text{ km}^2$) e la superficie totale dell'area territoriale ($S_b = 19,28 \text{ km}^2$):

$$I_d = \frac{S_d}{S_b} = \frac{0,68}{19,28} \times 100 = 3,53 \%$$

Il basso valore percentuale è riconducibile alla morfologia dell'area, subpianeggiante, ed al forte grado di antropizzazione, per la presenza di centri abitati e frazioni.



2.4.3 Analisi dei territori distinti per comune

Per ciascun comune ricadente all'interno del bacino del Torrente Inganno e dell'area territoriale tra il F. Rosmarino e il T. Inganno, 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 Acquedolci, Alcara Li Fusi e Cesarò, ricadenti all'interno del bacino e dell'area territoriale in esame, non sono stati rilevati dissesti di alcun tipo.

Nella Tabella 2.4 viene riportata una sintesi (numero totale dei dissesti e loro superficie) dei risultati sviluppati analiticamente per ogni singolo comune.

Tabella 2.4 - Numero e superficie dei dissesti ricadenti nel bacino e nell'area territoriale, distinti per comune.

COMUNI	N.	AREA [Ha]
Acquedolci	0	0,00
Alcara Li Fusi	0	0,00
Cesarò	0	0,00
Militello Rosmarino	13	185,63
San Fratello	49	416,88
Sant'Agata Militello	72	328,49
TOTALE	134	931,00

Da questa tabella emerge che il maggior numero di dissesti è stato riscontrato nel territorio di S. Agata Militello e di San Fratello che ricadono per gran parte nel bacino e nell'area territoriale in esame. Alcara Li Fusi e Cesarò, invece, pur avendo una superficie territoriale comunale molto vasta, occupano all'interno del distretto idrografico in studio delle aree molto piccole, rispettivamente dell'ordine dello 0,62% e dello 0,38%.

Comune di Acquedolci

La porzione del territorio comunale di Acquedolci ricadente all'interno del bacino del Torrente Inganno riguarda soltanto il 11,16% della propria superficie totale, per un'estensione di circa 1,41 km². All'interno di quest'area non è stato riscontrato e/o segnalato alcun dissesto morfologico.

Il centro abitato di Acquedolci ricade nell'area territoriale compresa tra il bacino del T. Inganno ed il bacino del T. Furiano.

Comune di Alcara Li Fusi

La porzione del territorio comunale di Alcara Li Fusi ricadente all'interno del bacino del Torrente Inganno riguarda soltanto lo 0,62% della propria superficie totale, per



un'estensione di circa 0,388 km². All'interno di questa piccolissima area non è stato riscontrato e/o segnalato alcun dissesto morfologico.

Il centro abitato del comune di Alcara Li Fusi ricade nel bacino del F. Rosmarino.

Comune di Cesarò

La porzione del territorio comunale di Cesarò ricadente all'interno del bacino del Torrente Inganno riguarda soltanto lo 0,38% della propria superficie totale, per un'estensione di 0,83 km². All'interno di quest'area non è stato riscontrato e/o segnalato alcun dissesto morfologico.

Il centro abitato del comune di Cesarò ricade nel bacino del F. Simeto che sfocia nel Mar Ionio.

Comune di Militello Rosmarino

La porzione del territorio comunale di Militello Rosmarino ricadente all'interno del bacino del Torrente Inganno riguarda soltanto il 53,64% della propria superficie totale, per un'estensione di 15,89 km²; nell'area territoriale, invece, ricade una porzione pari all' 11,99% della propria superficie totale, per un'estensione di 3,55 km²; pertanto la porzione ricadente all'interno del distretto in esame è pari al 65,67%, per un'estensione complessiva di 19,44 km².

Il centro abitato di Militello Rosmarino ricade nel bacino del F. Rosmarino.

L'intero territorio comunale, dal punto di vista morfologico, interessa sia la parte basso collinare che quella montana, e si inserisce in un settore dove l'Arco Calabro-Peloritano, con le sue falde più basse, viene a contatto con le quelle più alte dei Monti Nebrodi, durante una fase plicativa tra l'Aquitaniense e l'Eocene, determinando una notevole complessità sia strutturale che geologica.

Lo studio condotto in questa area ha portato all'individuazione di n. 13 dissesti, le cui caratteristiche tipologiche sono principalmente connesse alla natura dei terreni affioranti. Le aree in dissesto distinte per tipologie, sono così distribuite:

- n. 10 frane complesse;
- n. 1 frana di colamento lento;
- n. 2 dissesti dovuti a fenomeni di erosione accelerata.


Tabella 2.5 - Numero e superficie dei dissesti del comune di MILITELLO ROSMARINO 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	T. Inganno										
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno										
Colamento rapido	T. Inganno										
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno										
Sprofondamento	T. Inganno										
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno										
Scorrimento	T. Inganno										
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno										
Frana complessa	T. Inganno		1	19,3900	4	52,6893	4	103,5184	9	175,5977	
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno		1	1,6438					1	1,6438	
Espansione laterale DGPV	T. Inganno										
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno										
Colamento lento	T. Inganno										
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno	1	4,4639						1	4,4639	
Area a franosità diffusa	T. Inganno										
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno										
Deformazioni superficiali lente (creep)	T. Inganno										
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno										
Calanchi	T. Inganno										
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	T. Inganno	2	3,9283						2	3,9283	
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno										
TOTALE		3	8,3922	2	21,0338	4	52,6893	4	103,5184	13	185,6337

Comune di San Fratello

La porzione del territorio comunale di San Fratello ricadente all'interno del bacino del Torrente Inganno riguarda soltanto il 39,03% della propria superficie totale, per un'estensione di 26,29 km². Il centro abitato ricade in parte sul bacino del Torrente Inganno ed in parte su quello del Furiano.

Il contesto morfologico è di tipo alto-collinare montano e rimane caratterizzato da un complicato assetto strutturale, marcato da una tettonica spiccatamente compressiva e caratterizzata da sovrascorrimenti fra le varie unità stratigrafico-strutturali.

Lo studio condotto in questa area ha portato all'individuazione di n. 49 dissesti, le cui caratteristiche tipologiche sono principalmente connesse alla natura dei terreni affioranti. Le aree in dissesto distinte per tipologie, sono così distribuite:

- n. 2 fenomeni di crollo;
- n. 12 scorrimenti;
- n. 19 frane complesse;
- n. 1 area a franosità diffusa;
- n. 9 deformazioni superficiali lente (creep);
- n. 6 dissesti dovuti a fenomeni di erosione accelerata.


Tabella 2.6 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di SAN FRATELLO 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	2	2,5896							2	2,5896
Colamento rapido										
Sprofondamento										
Scorrimento	6	15,7607	2	4,9992	2	9,5473	2	2,205	12	32,5122
Frana complessa	1	6,3350	3	5,5375	13	298,4128	2	28,7856	19	339,0709
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento										
Area a franosità diffusa	1	14,5251							1	14,5251
Deformazioni superficiali lente(creep)	9	19,1746							9	19,1746
Calanchi										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	6	9,0045							6	9,0045
TOTALE	25	67,3895	5	10,5367	15	307,9601	4	30,9906	49	416,8769

Comune di Sant'Agata Militello

La porzione del territorio comunale di Sant'Agata Militello ricadente all'interno del bacino del Torrente Inganno riguarda soltanto il 51,13% della propria superficie totale, per un'estensione di 17,19 km²; nell'area territoriale, invece, ricade una porzione pari al 46,99% della propria superficie totale, per un'estensione di 15,79 km²; pertanto la porzione ricadente all'interno del distretto in esame è pari al 98,12%, per un'estensione complessiva di 32,98 km².

Il centro abitato di S. Agata Militello ricade interamente nell'area territoriale tra il Fiume Rosmarino e il Torrente Inganno.

L'attuale assetto morfologico del territorio è dovuto alla simultanea presenza di zone collinari, talora caratterizzate da versanti acclivi e scarpate in evoluzione, entro le quali si insinua un reticolo idrografico alquanto articolato, e zone di fondovalle dove l'azione morfodinamica marina crea un tipico sistema costiero dove predominano i settori in fase erosiva rispetto a quelli deposizionali.

Sotto il profilo geologico-strutturale il territorio risulta caratterizzato dalle unità stratigrafico-strutturali dell'Arco Calabro-Peloritano le quali si sono scagliate e sovrapposte tra loro in seguito al sovrascorrimento sulle Unità Sicilidi (Unità Monte Soro) nel Miocene inferiore.

Lo studio condotto in questa area ha portato all'individuazione di n. 72 dissesti, le cui caratteristiche tipologiche sono principalmente connesse alla natura dei terreni affioranti. Le aree in dissesto distinte per tipologie, sono così distribuite:

- n. 3 fenomeni di crollo;
- n. 19 scorrimenti;
- n. 15 frane complesse;



- n. 5 frane di colamento lento;
 n. 7 aree a franosità diffusa;
 n. 10 deformazioni superficiali lente (creep);
 n. 13 dissesti dovuti a fenomeni di erosione accelerata.

Tabella 2.7 - Numero e superficie dei dissesti nel comune di S. AGATA MILITELLO 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	T. Inganno	1	5,0787							1	5,0787
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno	2	1,7534							2	1,7534
Colamento rapido	T. Inganno										
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno										
Sprofondamento	T. Inganno										
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno										
Scorrimento	T. Inganno	2	1,6601			7	17,4068	1	4,3944	10	23,4613
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno	2	1,3638			5	4,0346	2	4,4409	9	9,8393
Frana complessa	T. Inganno	3	4,3668	1	0,7343	3	62,0516	4	70,8270	11	137,9797
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno	2	3,2569					2	39,2335	4	42,4904
Espansione laterale DGPV	T. Inganno										
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno										
Colamento lento	T. Inganno					2	3,5602			2	3,5602
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno			2	1,5192			1	1,1246	3	2,6438
Area a franosità diffusa	T. Inganno	7	59,7116							7	59,7116
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno										
Deformazioni superficiali lente(creep)	T. Inganno	5	12,4022							5	12,4022
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno	5	4,4621							5	4,4621
Calanchi	T. Inganno										
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	T. Inganno	12	24,4059							12	24,4059
	Area tra F. Rosmarino e T. Inganno	1	0,7042							1	0,7042
TOTALE		42	119,1657	3	2,2535	17	87,0532	10	120,0204	72	328,4928



2.5 Valutazione della pericolosità ed individuazione delle aree a rischio

Per ciascun comune ricadente all'interno del bacino del T. Inganno e dell'area territoriale in esame è stato 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 Acquadolci, Alcara Li Fusi e Cesarò ricadenti all'interno del bacino e dell'area territoriale non sono stati rilevati dissesti di alcun tipo.

Le condizioni di pericolosità e di rischio sono rappresentate nei grafici seguenti, nonché nelle allegate carte della pericolosità e del rischio in scala 1: 10.000.

Si precisa che la perimetrazione della pericolosità coincide in generale con quella del relativo dissesto da cui scaturisce, tranne nel caso dei crolli, in cui l'areale di pericolosità comprende una fascia di protezione a partire dal ciglio superiore, di 10 o 20 metri a seconda dell'area interessata dai crolli e dalla morfologia dello stesso rilievo. A valle del dissesto, la pericolosità comprende la zona ipotizzabile di massima distanza raggiungibile dai blocchi rotolati, definita in conformità ai dati storici e alla osservazione delle distanze a mezzo foto o rilievi diretti.

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 (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 bacino del Torrente Inganno è aumentata di 42,03 Ha rispetto a quella dei dissesti.

2.5.1 Analisi del bacino del Torrente Inganno

Il censimento dei fenomeni franosi presenti nell'intero bacino ha portato alla individuazione di n° 108 dissesti.

Di ogni dissesto censito è stata definita la relativa pericolosità (vedi Relazione Generale).

In particolare, sono state definite n° 109 aree a pericolosità, così classificate:

- Area a pericolosità molto elevata (P4), N. 3 per una superficie complessiva di 15,23 Ha;
- Area a pericolosità elevata (P3), N. 8 per una superficie complessiva di 23,82Ha;
- Area a pericolosità media (P2), N. 41 per una superficie complessiva di 156,68 Ha;
- Area a pericolosità moderata (P1), N. 44 per una superficie complessiva di 464,38 Ha;
- Area a pericolosità bassa (P0), N. 13 per una superficie complessiva di 209,66 Ha.



Nella Figura 2.5 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.

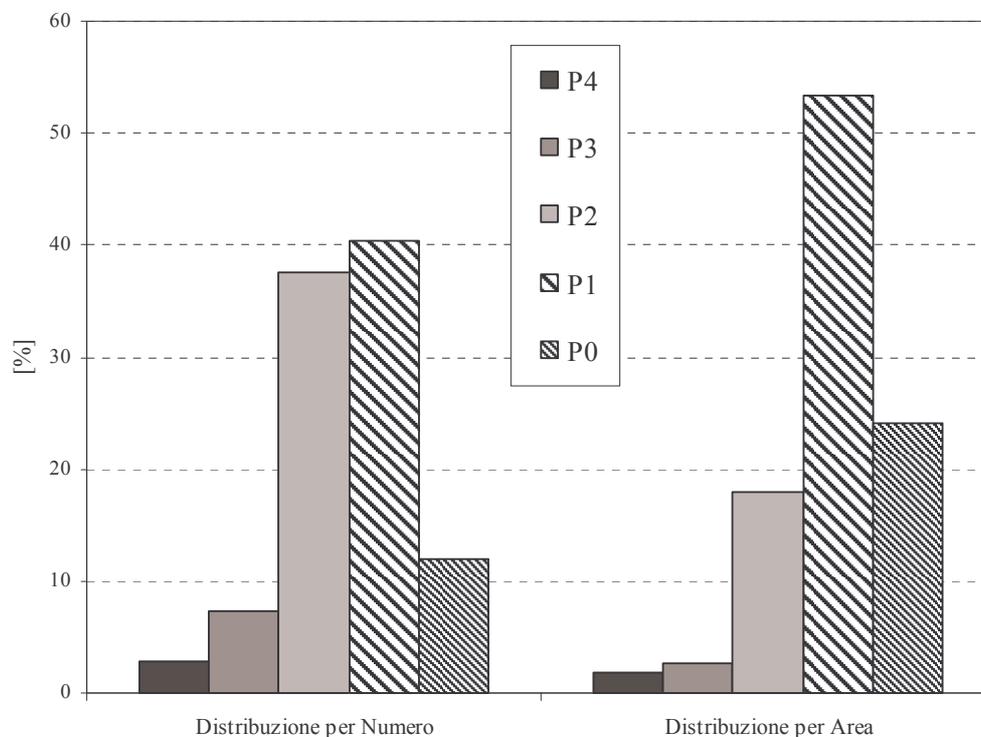


Figura 2.5 – Distribuzione percentuale delle classi di pericolosità del bacino del T. Inganno.

Dal grafico si evince che le aree a pericolosità P1 (moderata) e P2 (media) sono più numerose, mentre come distribuzione superficiale è superiore l'area a pericolosità moderata P1.

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. Pertanto, all'interno di un'area pericolosa, può accadere che vengano rappresentati più livelli di rischio.

Complessivamente sono state individuate n° 285 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 0,35 Ha;
- Aree a rischio elevato (R3), N. 8 per una superficie complessiva di 0,84 Ha;
- Aree a rischio medio (R2), N. 82 per una superficie complessiva di 6,50 Ha;
- Aree a rischio moderato (R1), N. 189 per una superficie complessiva di 9,83 Ha.



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

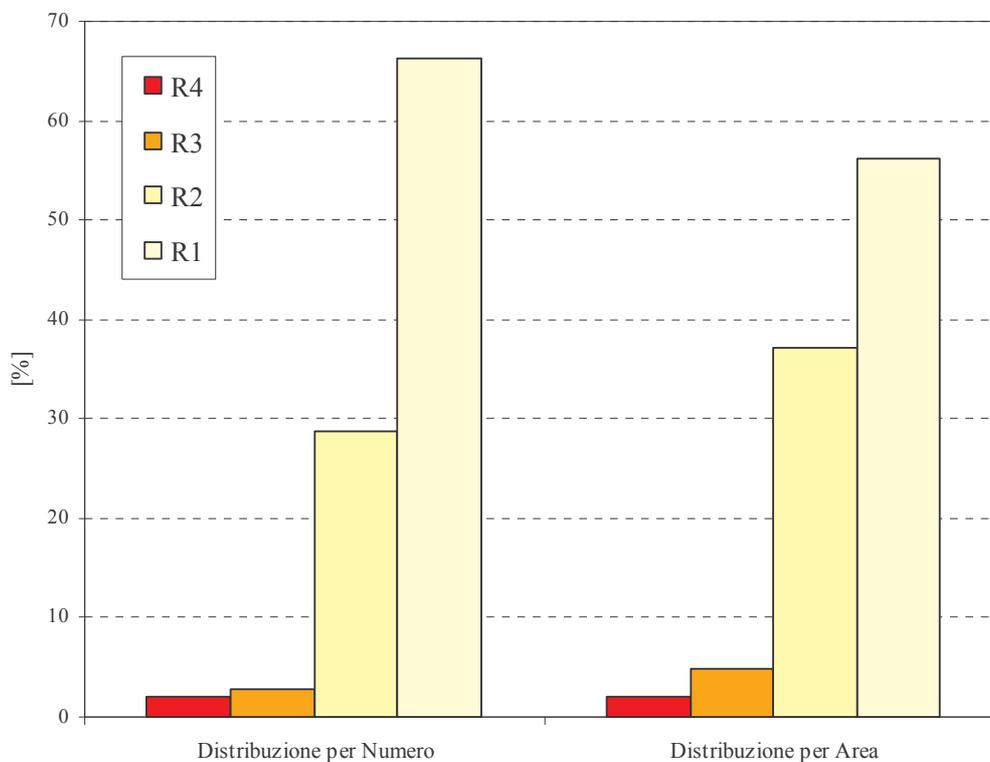


Figura 2.6 – Distribuzione percentuale delle classi di rischio del bacino del T. Inganno.

La classe di rischio più frequente è rappresentata da quella a rischio moderato R1 seguita da quella a rischio medio R2, per effetto, soprattutto, del gran numero di case sparse che rappresentano elementi a rischio.

2.5.2 Analisi dell'area territoriale tra il bacino del F. Rosmarino e il bacino del T. Inganno

Il censimento dei fenomeni franosi presenti all'interno dell'area territoriale ha portato alla individuazione di n° 26 dissesti e sono state classificate le seguenti zone per ciascun grado di pericolosità:

- Area a pericolosità molto elevata (P4), N. 2 per una superficie complessiva di 3,36 Ha;
- Area a pericolosità elevata (P3), N. 3 per una superficie complessiva di 4,36 Ha;
- Area a pericolosità media (P2), N. 5 per una superficie complessiva di 8,45 Ha;
- Area a pericolosità moderata (P1), N. 10 per una superficie complessiva di 7,93 Ha;
- Area a pericolosità bassa (P0), N. 6 per una superficie complessiva di 45,40 Ha.



Nella Figura 2.7 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.

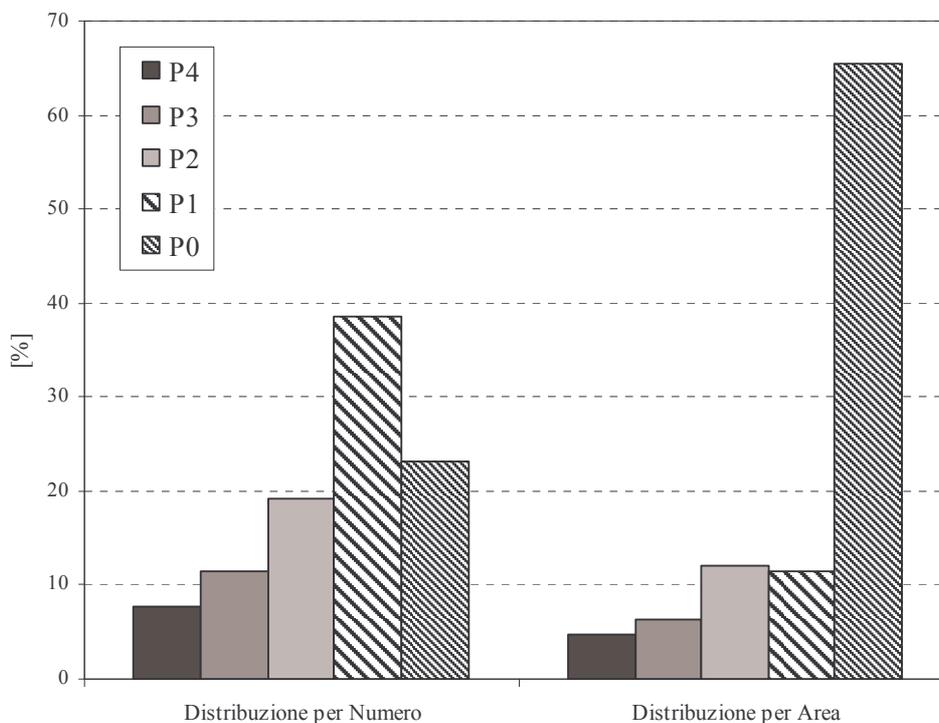


Figura 2.7 – Distribuzione percentuale delle classi di pericolosità dell'area territoriale tra il bacino del F. Rosmarino e il bacino del T. Inganno.

Dal grafico si evince che le aree a pericolosità P1 (moderata) sono più numerose rispetto alle altre, mentre come distribuzione superficiale è superiore l'area a pericolosità moderata P0.

Sulla base delle classi di pericolosità precedentemente individuate e delle infrastrutture presenti all'interno 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° 63 aree a rischio. La suddivisione per livello di rischio è qui di seguito riportata:

- Aree a rischio molto elevato (R4), N. 5 per una superficie complessiva di 0,81 Ha;
- Aree a rischio elevato (R3), N. 3 per una superficie complessiva di 0,17 Ha;
- Aree a rischio medio (R2), N. 15 per una superficie complessiva di 0,86 Ha;
- Aree a rischio moderato (R1), N. 40 per una superficie complessiva di 2,66 Ha.



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

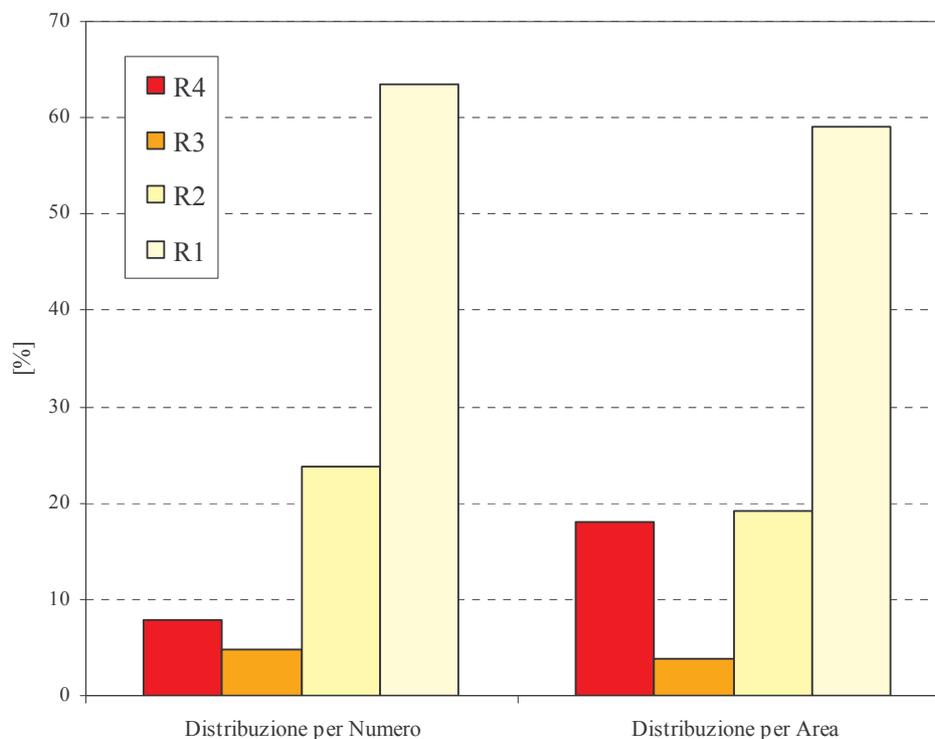


Figura 2.8 – Distribuzione percentuale delle classi di rischio dell'area territoriale tra il bacino del F. Rosmarino e il bacino del T. Inganno.

La classe di rischio più frequente è rappresentata da quella a rischio moderato R1 seguita da quella a rischio medio R2, così come per la distribuzione areale.

2.5.3 Analisi dei territori distinti per comune

Per ogni comune, ricadente all'interno del bacino del Torrente Inganno e della relativa area territoriale tra il F. Rosmarino ed il T. Inganno, 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 Acquadolci, Alcara Li Fusi e Cesarò, ricadenti all'interno del distretto idrografico in esame non sono stati rilevati dissesti di alcun tipo, pertanto, nell'analisi a seguire, tali comuni non verranno considerati.



Comune di Militello Rosmarino

Nel territorio del comune di Militello Rosmarino nell'ambito dei 13 dissesti censiti, sono state individuate tre classi di pericolosità. In particolare:

- N. 4 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2), per una superficie complessiva di 28,57 Ha;
- N. 5 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1), per una superficie complessiva di 53,55 Ha;
- N. 4 aree ricadono nella classe a pericolosità bassa (P0), per una superficie complessiva di 103,52 Ha.

In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 12 aree a rischio di cui:

- N. 7 aree a rischio medio (R2), per una superficie complessiva di 0,55 Ha;
- N. 5 aree a rischio moderato (R1), per una superficie complessiva di 0,59 Ha;

Nelle aree a rischio R2 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: viabilità secondaria, case sparse e acquedotto comunale.

Nelle aree a rischio R1 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: case sparse.

Comune di San Fratello

Territorio comunale

Nel territorio del comune di San Fratello nell'ambito dei 49 dissesti censiti, sono state individuate cinque classi di pericolosità. Le aree a pericolosità risultano superiori a quelle del dissesto (50 anziché 49), in quanto il dissesto di Rocca Forte è stato distinto in due aree a pericolosità diversa per la presenza di un'opera di protezione a monte della strada comunale. In particolare:

- N. 2 aree ricadono nella classe a pericolosità molto elevata (P4), per una superficie complessiva di 5,46 Ha;
- N. 6 aree ricadono nella classe a pericolosità elevata (P3), per una superficie complessiva di 19,85 Ha;
- N. 17 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2), per una superficie complessiva di 50,55 Ha;
- N. 21 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1), per una superficie complessiva di 312,31 Ha;
- n. 4 aree ricadono nella classe a pericolosità bassa (P0), per una superficie complessiva di 30,92 Ha.

In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 197 aree a rischio di cui:

- N. 6 aree a rischio molto elevato (R4), per una superficie complessiva di 0,35 Ha;



- N. 5 aree a rischio elevato (R3), per una superficie complessiva di 0,47 Ha;
- N. 64 aree a rischio medio (R2), per una superficie complessiva di 4,57 Ha;
- N. 122 aree a rischio moderato (R1), per una superficie complessiva di 6,55 Ha;

Nelle aree a rischio R4 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: centro abitato.

Nelle aree a rischio R3 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: case sparse e viabilità secondaria.

Nelle aree a rischio R2 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: centro abitato, viabilità secondaria e case sparse.

Nelle aree a rischio R1 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: case sparse e viabilità secondaria.

Centro abitato

Per quanto riguarda più nello specifico il centro abitato, nella periferia nord di San Fratello sono state riscontrate le seguenti aree pericolose:

- in corrispondenza dei potenziali fenomeni di crollo per distacco d'ammassi lapidei calcareo-dolomitici da Rocca Forte (dissesto n° 018I-5SF-015) è stato perimetrato un'areale a pericolosità moderata (P1) per l'esistenza di opere di protezione (barriere) ed uno più vasto a pericolosità molto elevata (P4); nell'area a pericolosità P4 non ci sono elementi a rischio, mentre in quella a P1 vi ricadono alcune case sparse (E1) e una strada (E2), presenti ai piedi del costone roccioso e sottoposti rispettivamente a rischio medio (R2) ed elevato (R3);
- in corrispondenza della frana a nord-est dell'abitato (dissesto n° 018I-5SF-047) l'area interessata presenta una pericolosità media (P2) in quanto si ha un corpo di frana attivo; in tale area gli elementi a rischio sono rappresentati dalla Chiesa S. Antonio (E4) e dalla strada comunale (E2), sottoposti rispettivamente a rischio molto elevato (R4) e rischio medio (R2);
- in corrispondenza della frana a est dell'abitato (dissesto n° 018I-5SF-018) l'area interessata presenta una pericolosità bassa (P1); in tale area gli elementi a rischio sono rappresentati da abitazioni (E4) sottoposti a rischio medio (R2);
- in corrispondenza della frana a est dell'abitato (dissesto n° 018I-5SF-022) l'area interessata presenta una pericolosità media (P2); in tale area gli elementi a rischio sono rappresentati dal centro abitato (E4) e da case sparse, sottoposti rispettivamente a rischio molto elevato (R4) e rischio medio (R2);
- in corrispondenza della frana a est dell'abitato (dissesto n° 018I-5SF-023) l'area interessata presenta una pericolosità media (P2); in tale area gli elementi a rischio sono rappresentati da abitazioni (E4) sottoposti a rischio molto elevato (R4) e dalla strada comunale (E2) sottoposta a rischio medio (R2);



- in corrispondenza della frana a est dell'abitato (dissesto n° 018I-5SF-025) l'area interessata presenta una pericolosità media (P2); in tale area gli elementi a rischio sono rappresentati da abitazioni (E4) sottoposti a rischio molto elevato (R4).

Comune di Sant'Agata Militello

Territorio comunale

Nel territorio del comune di S. Agata Militello nell'ambito dei 72 dissesti censiti, sono state individuate cinque classi di pericolosità. In particolare:

- N. 3 aree ricadono nella classe a pericolosità molto elevata (P4), per una superficie complessiva di 13,13 Ha;
- N. 5 aree ricadono nella classe a pericolosità elevata (P3), per una superficie complessiva di 8,33 Ha;
- N. 25 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2), per una superficie complessiva di 86,01 Ha;
- N. 28 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1), per una superficie complessiva di 106,45 Ha;
- n. 11 aree ricadono nella classe a pericolosità bassa (P0), per una superficie complessiva di 120,72 Ha.

In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 24 aree a rischio di cui:

- N. 5 aree a rischio molto elevato (R4), per una superficie complessiva di 0,81Ha;
- N. 6 aree a rischio elevato (R3), per una superficie complessiva di 0,54 Ha;
- N. 26 aree a rischio medio (R2), per una superficie complessiva di 2,24 Ha;
- N. 102 aree a rischio moderato (R1), per una superficie complessiva di 5,35 Ha.

Nelle aree a rischio R4 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: nucleo abitato.

Nelle aree a rischio R3 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: viabilità secondaria (strade comunali e provinciali).

Nelle aree a rischio R2 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: case sparse.

Nelle aree a rischio R1 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: case sparse, viabilità secondaria (strade comunali e/o provinciali).

Centro abitato

Per quanto riguarda più nello specifico il centro abitato, nella periferia sud di Sant'Agata Militello sono state riscontrate le seguenti aree pericolose:



- in località Cannamelata, in corrispondenza di una frana complessa attiva (dissesto n° 018A-5SG-004) è stato perimetrato un'areale a pericolosità elevata (P3); in tale area gli elementi a rischio presenti sono rappresentati da abitazioni E.E.P. (E4) che insistono sul corpo di frana e sono pertanto sottoposte ad un grado di rischio molto elevato (R4).



Capitolo 3

PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO

La mitigazione del rischio, obiettivo prioritario del Piano, può conseguirsi attraverso le azioni di seguito sintetizzate:

- 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.

Il Piano degli interventi per la mitigazione dei rischi relativi ai territori comunali ricadenti nel bacino idrografico del Torrente Inganno e dell'area territoriale tra il Fiume Rosmarino ed il Torrente Inganno è stato redatto sulla base dei dati forniti principalmente dalle Amministrazioni Comunali o 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*).



I dati raccolti, suddivisi per singoli territori comunali e ponendo particolare attenzione ai centri abitati ricadenti nell'area in studio (Sant'Agata Militello e parzialmente San Fratello), forniscono un quadro dettagliato dei progetti inseriti nelle 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.

Sulla scorta dei dati forniti dagli organi di competenza, sono stati distinti gli interventi realizzati e/o in itinere da quelli proposti e da quelli da programmare nelle aree a rischio elevato e molto elevato (R3 ed R4); queste ultime perimetrare mediante l'analisi condotta.

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.

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

Nelle tabelle a seguire viene riportato lo stato di progettazione presente nell'intero bacino, compresa l'area territoriale, e nei singoli comuni; gli interventi vengono distinti in realizzati, finanziati e/o in corso di realizzazione e proposti. Relativamente a questi ultimi si fa principalmente riferimento alle risposte alla Circolare ARTA n. 1/2003; 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". Gli altri dati significativi, riportati nelle tabelle sono: 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 oppure gli interventi programmati da parte dei vari Enti competenti (con i relativi stato della progettazione, importo e fonte di finanziamento).

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).

Nessuna delle schede della Circolare ARTA n. 1/2003 proposte dalle Amministrazioni comunali di Acquadolci, Alcara Li Fusi, Cesarò e Militello Rosmarino riguardano la



porzione di territorio in esame, pertanto, nell'analisi a seguire, non verranno considerate.

Tabella 3.1: Elenco degli interventi realizzati nel bacino e nell'area territoriale contigua.						
N	Codice Dissesto	Rischio	Pericolosità	Comune	Località	Titolo Progetto
1	0181-5SF-023	R4	P2	San Fratello	C/da Stazzoni	Consolidamento Quartiere Stazzoni e imbrigliamento Torrente Cucco
2	0181-5SF-015	R3	P4	San Fratello	Roccaforte	Barriere paramassi versante Nord-Orientale
3	0181-5SF-014	R3	P3	San Fratello	C/da Orello	Lavori di consolidamento zona Orello
4	0181-5SF-049	R1	P0	San Fratello	San Nicolò Diecimiglia	Consolidamento della zona in frana S. Nicolò-Diecimiglia
5	-----	---	---	San Fratello	S.S. 289 Km 15,50	Consolidamento lungo la S.S. 289 nei pressi del campo sportivo

Tabella 3.2: Interventi realizzati nel Comune di SAN FRATELLO.							
Intervento n° 1							
CODICE DISSESTO		0181-5SF-023		TIPOLOGIA		DEFORMAZIONE SUPERFICIALE LENTA	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato – Strada)	
Località		Centro abitato - Quartiere Stazzoni					
Titolo progetto		Consolidamento Quartiere Stazzoni e imbrigliamento T.te Cucco					
Tipologia di intervento		Paratia su pali - Tiranti – Opere drenanti					
Importo [€]		-----					
Fonte finanziamento		-----					
Ente appaltante		Comune					
Intervento n° 2							
CODICE DISSESTO		0181-5SF-015		TIPOLOGIA		CROLLO	
DISSESTO	Rischio	R3	Pericolosità	P4	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato – Strada)	
Località		Centro abitato - Roccaforte					
Titolo progetto							
Tipologia di intervento		Barriere paramassi e reti di contenimento su Roccaforte					
Importo [€]							
Fonte finanziamento							
Ente appaltante							
Intervento n° 3							
CODICE DISSESTO		0181-5SF-014		TIPOLOGIA		SCORRIMENTO	
DISSESTO	Rischio	R3	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E2 (Strada) E1 (Case)	
Località		Centro abitato - C/da Orello					
Titolo progetto		Lavori di consolidamento zona Orello					
Tipologia di intervento		Muro su micropali e regimazione acque superficiali					
Importo [€]							
Fonte finanziamento		Assessorato LL.PP.					
Ente appaltante		Comune					



Intervento n° 4						
CODICE DISSESTO		0181-5SF-049		TIPOLOGIA		SCORRIMENTO
DISSESTO	Rischio	R1	Pericolosità	P0	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato)
Località		San Nicolò – Diecimiglia				
Titolo progetto		Consolidamento della zona in frana S. Nicolò – Diecimiglia				
Tipologia di intervento		Muri su micropali e canalizzazione acque piovane				
Importo [€]		774.685,35				
Fonte finanziamento		Assessorato Territorio e Ambiente				
Ente appaltante		Comune				

Intervento n° 5						
CODICE DISSESTO		=====		TIPOLOGIA		=====
DISSESTO	Rischio	----	Pericolosità	----	Elementi a rischio	E3 (S.S. 289)
Località		Strada Statale n° 289 di Cesarò, Km 15+500				
Titolo progetto		Consolidamento lungo la S.S. 289 nei pressi del campo sportivo				
Tipologia di intervento		Paratia di contenimento				
Importo [€]						
Fonte finanziamento		A.N.A.S.				
Ente appaltante		A.N.A.S.				

Tabella 3.3: Elenco degli interventi finanziati e/o in fase di realizzazione nel bacino e nell'area territoriale contigua.

N	Codice Dissesto	Rischio	Pericolosità	Comune	Località	Titolo Progetto
1	0181-5SF-026	R2	P2	San Fratello	C/da Riana	Lavori di convogliamento delle acque causa di dissesti idrogeologici lungo il Torrente Cucco in località Riana a valle dell'abitato.
2	0181-5SF-026	R2	P2	San Fratello	C/da Riana	Lavori di convogliamento delle acque per dissesti idrogeologici a valle dell'abitato di San Fratello in C/da Riana

Tabella 3.4: Interventi finanziati e/o in fase di realizzazione nel Comune di **SAN FRATELLO**.

Intervento n° 1						
CODICE DISSESTO		0181-5SF-026		TIPOLOGIA		AREA A FRANOSITA' DIFFUSA
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E2 (Strada) E1 (Case)
Località		C/da Riana				
Titolo progetto		Progetto preliminare per l'esecuzione dei lavori di convogliamento delle acque causa di dissesti idrogeologici lungo il Torrente Cucco in località Riana a valle dell'abitato				
Tipologia di intervento		Opere di raccolta delle acque, gabbionate e ripristino della sede stradale				
Importo [€]		500.000,00				
Stato progetto		Preliminare				
Fonte finanziamento		Ministero dell'Ambiente				
Ente appaltante		Comune				



Intervento n° 2						
CODICE DISSESTO	018I-5SF-026		TIPOLOGIA		AREA A FRANOSITA' DIFFUSA	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E2 (Strada) E1 (Case)
Località	C/da Riana					
Titolo progetto	Progetto preliminare dei lavori di convogliamento delle acque per dissesti idrogeologici a valle dell'abitato di San Fratello in C/da Riana					
Tipologia di intervento	Regimentazione acque					
Importo [€]	500.000,00					
Stato progetto	Preliminare					
Fonte finanziamento	Ministero dell'Ambiente					
Ente appaltante	Comune					

Tabella 3.5: Elenco degli interventi proposti nel bacino e nell'area territoriale contigua.

N	Codice Dissesto	Rischio	Pericolosità	Comune	Località	Titolo Progetto
1	018I-5SF-015 018I-5SF-047	R4 R4	P4 P3	San Fratello	Centro abitato Via Italia	Consolidamento a protezione del Centro Urbano-Via Italia
2	018I-5SF-023	R4	P2	San Fratello	C/da Riana Porcaro	Lavori di Consolidamento del Centro Abitato di San Fratello, C/da Riana-Porcaro
3	018I-5SF-022	R4	P2	San Fratello	Torrente Cucco	Completamento dei lavori di Consolidamento Quartiere Stazzoni e imbrigliamento T.te Cucco
4	018I-5SF-046	R3	P3	San Fratello	Zona Chiesa Madonna delle Grazie	Consolidamento zona sottostante Chiesa Madonna delle Grazie
5	018I-5SF-047	R4	P3	San Fratello	S. Antonio	Lavori di Consolidamento in c/da S. Antonio del Centro Abitato
6	018I-5SF-025	R4	P2	San Fratello	S. Benedetto/ Riana	Progetto per la sistemazione della zona in frana località "S. Benedetto-Riana"
7	018I-5SF-017	R1	P1	San Fratello	Torrente Schiccio	Imbrigliamento Torrente Schiccio
8	018I-5SF-006	R1	P1	San Fratello	Latino	Consolidamento strada di collegamento in località "Latino"
9	018I-5SF-017	R1	P1	San Fratello	Torrente Schiccio	Imbrigliamento Torrente Schiccio
10	018I-5SF-026	R2	P2	San Fratello	C/da Riana Ponte Filici	Lavori di consolidamento per dissesti idrogeologici a valle dell'abitato di San Fratello, versante nord-est lungo la strada comunale S. Fratello Ponte Filici C.da Riana
11	018A-5SG-004	R4	P3	Sant'Agata Militello	C/da Telegrafo	Interventi di consolidamento in C/da Telegrafo nelle aree di edilizia economica e popolare
12	018A-5SG-006	R1	P1	Sant'Agata Militello	C/da Margi	Lavori di consolidamento e regimentazione delle acque pluviali dalla zona di C/da Margi, in corrispondenza della S. P. 161
13	018I-5SG-034	R3	P3	Sant'Agata Militello	C/da Iria	Consolidamento e sistemazione idraulico-forestale dell'area sita in c/da Iria
14	018I-5SG-026	R3 R2	P3 P3	Sant'Agata Militello	C/da Vallebruca	Lavori di consolidamento e sistemazione idraulica del versante sito in località Vallebruca
15	018A-5SG-012	R3	P3	Sant'Agata Militello	C/da Salarona	Lavori di consolidamento del versante sito in C/da Salarona



Tabella 3.6: Interventi proposti dal Comune di SAN FRATELLO.						
Intervento n° 1						
CODICE DISSESTO	018I-5SF-015 018I-5SF-047		TIPOLOGIA		CROLLO SCORRIMENTO	
DISSESTO	Rischio	R4 R3	Pericolosità	P4 P3	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato) – E2 (Strade)
Località	Centro abitato Via Italia					
Titolo progetto	Consolidamento a protezione del Centro Urbano, Via Italia					
Tipologia di intervento	Consolidamento					
Importo previsto [€]	3.000.000,00					
Stato progetto	Indicazioni scheda Circ. ARTA n. 1/2003					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune					
Intervento n° 2						
CODICE DISSESTO	018I-5SF-023 018I-5SF-022		TIPOLOGIA		DEFORMAZIONE SUPERFICIALE LENTA DEFORMAZIONE SUPERFICIALE LENTA	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato)
Località	Centro Abitato, C/da Riana Porcaro					
Titolo progetto	Lavori di Consolidamento del Centro Abitato di San Fratello, C/da Riana-Porcaro					
Tipologia di intervento	Paratia di micropali con cordolo – Regimentazione acque e modellamento versante					
Importo previsto [€]	2.574.538,00					
Stato progetto	Esecutivo					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune					
Intervento n° 3						
CODICE DISSESTO	018I-5SF- 023		TIPOLOGIA		DEFORMAZIONE SUPERFICIALE LENTA	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato)
Località	Torrente Cucco					
Titolo progetto	Completamento dei lavori di Consolidamento Quartiere Stazzoni e imbrigliamento T.te Cucco					
Tipologia di intervento	Tiranti					
Importo previsto [€]	185.924,00					
Stato progetto	Preliminare					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune					
Intervento n° 4						
CODICE DISSESTO	018I-5SF- 046		TIPOLOGIA		DEFORMAZIONE SUPERFICIALE LENTA	
DISSESTO	Rischio	R3	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E2 (strada)
Località	Zona Chiesa Madonna delle Grazie					
Titolo progetto	Consolidamento zona sottostante Chiesa Madonna delle Grazie					
Tipologia di intervento	Consolidamento					
Importo previsto [€]	6.713.940,00					
Stato progetto	Indicazioni scheda Circ. ARTA n.1/2003					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune					



Intervento n° 5						
CODICE DISSESTO	018I-5SF-047		TIPOLOGIA		SCORRIMENTO	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato)
Località	Centro Abitato, S. Antonio					
Titolo progetto	Lavori di Consolidamento in c/da S. Antonio del Centro Abitato					
Tipologia di intervento	Paratia di pali trivellati - Ripristino sede viaria - Regimentazione acque - Opere in verde					
Importo previsto [€]	981.268,00					
Stato progetto	Preliminare					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune					

Intervento n° 6						
CODICE DISSESTO	018I-5SF-025		TIPOLOGIA		DEFORMAZIONE SUPERFICIALE LENTA	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato)
Località	S. Benedetto-Riana					
Titolo progetto	Progetto per la sistemazione della zona in frana località "S. Benedetto-Riana"					
Tipologia di intervento	Palificata con cordolo in c.a. - Regimentazione acque e sistemazione idraulica					
Importo previsto [€]	929.622,00					
Stato progetto	Massima					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune					

Intervento n° 7						
CODICE DISSESTO	018I-5SF-017		TIPOLOGIA		FRANA COMPLESSA	
DISSESTO	Rischio	R1	Pericolosità	P1	Elementi a rischio	E1 (Case sparse)
Località	Torrente Schiccio					
Titolo progetto	Imbrigliamento Torrente Schiccio					
Tipologia di intervento	Opere idrauliche					
Importo previsto [€]	1.061.016,00					
Stato progetto	Preliminare					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune					

Intervento n° 8						
CODICE DISSESTO	018I-5SF-006		TIPOLOGIA		FRANA COMPLESSA	
DISSESTO	Rischio	R1	Pericolosità	P1	Elementi a rischio	E2 (Strada) - E1 (Case sparse)
Località	Latino					
Titolo progetto	Consolidamento strada di collegamento in località "Latino"					
Tipologia di intervento	Paratia di pali e muro in c.a. con tiranti in acciaio - Regimentazione delle acque meteoriche					
Importo previsto [€]	2.644.259,00					
Stato progetto	Indicazioni scheda Circ. ARTA n. 1/2003					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune					



Intervento n° 9						
CODICE DISSESTO	018I-SSF-017		TIPOLOGIA		FRANA COMPLESSA	
DISSESTO	Rischio	R1	Pericolosità	P1	Elementi a rischio	E2 (Strada) - E1 (Case sparse)
Località	Torrente Schiccio					
Titolo progetto	Imbrigliamento Torrente Schiccio					
Tipologia di intervento	Esecuzione di opere idrauliche					
Importo previsto [€]	1.061.016,00					
Stato progetto	Indicazioni scheda Circ. ARTA n. 1/2003					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune					

Intervento n° 10						
CODICE DISSESTO	018I-SSF-026		TIPOLOGIA		AREA A FRANOSITA' DIFFUSA	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E2 (Strada) - E1 (Case sparse)
Località	C/da Riana – Ponte Filici					
Titolo progetto	Lavori di consolidamento per dissesti idrogeologici a valle dell'abitato di San Fratello, versante N-E lungo la strada comunale S. Fratello Ponte Filici C/da Riana (Porcaro)					
Tipologia di intervento	Realizzazione di un tratto di muro su pali. Regimentazione acque. Ripristino sede stradale con posa in opera di gabbionate e barriere metalliche di protezione					
Importo previsto [€]	525.000,00					
Stato progetto	Preliminare					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune					

Tabella 3.7: Interventi proposti dal Comune di SANT'AGATA MILITELLO.

Intervento n° 1						
CODICE DISSESTO	018A-5SG-004		TIPOLOGIA		FRANA COMPLESSA	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato)
Località	C/da Telegrafo					
Titolo progetto	Interventi di consolidamento in C/da Telegrafo nelle aree di edilizia economica e popolare					
Tipologia di intervento	Paratia di pali con cordolo in c.a. – Berlinese – Regimentazione acque e rifacimento sede Stradale					
Importo previsto [€]	1.368.000,00					
Stato progetto	Preliminare					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune					

Intervento n° 2						
CODICE DISSESTO	018A-5SG-006		TIPOLOGIA		SCORRIMENTO	
DISSESTO	Rischio	R1	Pericolosità	P1	Elementi a rischio	E2 (Strada)
Località	C/da Margi					
Titolo progetto	Lavori di consolidamento e regimentazione delle acque pluviali dalla zona di c/da Margi, in corrispondenza della S. P. 161					
Tipologia di intervento	Consolidamento - Regimentazione acque meteoriche					
Importo previsto [€]	2.500.000,00					
Stato progetto	Indicazioni scheda Circ. ARTA n. 1/2003					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune					



Intervento n° 3						
CODICE DISSESTO	018I-SSG-034		TIPOLOGIA		FRANA COMPLESSA	
DISSESTO	Rischio	R3	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E2 (Strada)
Località	C/da Iria					
Titolo progetto	Consolidamento e sistemazione idraulico-forestale dell'area sita in c/da Iria					
Tipologia di intervento	Opere di bonifica di ingegneria naturalistica					
Importo previsto [€]	1.084.559,49					
Stato progetto	Indicazioni scheda Circ. ARTA n. 1/2003					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune					

Intervento n° 4						
CODICE DISSESTO	018I-SSG-026		TIPOLOGIA		FRANA COMPLESSA	
DISSESTO	Rischio	R3	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E2 (Strada provinciale)
Località	C/da Vallebruca					
Titolo progetto	Lavori di consolidamento e sistemazione idraulica del versante sito in località Vallebruca					
Tipologia di intervento	Opere di bonifica di ingegneria naturalistica					
Importo previsto [€]	1.500.000,00					
Stato progetto	Indicazioni scheda Circ. ARTA n. 1/2003					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune					

Intervento n° 5						
CODICE DISSESTO	018A-SSG-012		TIPOLOGIA		FRANA COMPLESSA	
DISSESTO	Rischio	R3	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E2 (Strada) - E1 (Case sparse)
Località	C/da Salarona					
Titolo progetto	Lavori di consolidamento del versante sito in C/da Salarona					
Tipologia di intervento	Opere di bonifica di ingegneria naturalistica e regimentazione acque meteoriche					
Importo previsto [€]	600.000,00					
Stato progetto	Indicazioni scheda Circ. ARTA n.1/2003					
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 3.6 viene riportato l'elenco dei rischi R3 ed R4, inerente al bacino idrografico del Torrente Inganno e della area territoriale tra il F. Rosmarino ed il T. Inganno, mentre nelle tabelle a seguire si elencano per ciascun territorio comunale i rischi R3 ed R4, ordinati per grado di priorità (G.P.), specificando in ordine: il codice del dissesto, il livello di rischio, l'elemento a rischio, il grado della pericolosità, la località, nonché la programmazione degli interventi riferendosi allo stato del progetto ed all'importo previsto.

In queste tabelle non compaiono i comuni di Acquadolci, Alcara Li Fusi, Cesarò e Militello Rosmarino, in quanto nelle loro porzioni comunali ricadenti all'interno dell'area in esame non è stato rilevato alcun dissesto oppure non presentano elementi a rischio elevato o molto elevato.

Tabella 3.8: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo Grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario inerente all'intero bacino e alle 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	018-5SG-004	R4	E4	P3	Sant'Agata Militello	C/da Telegrafo	Scheda		1.368.000,00
1	018-5SF-015	R4	E4	P4	San Fratello	Centro abit. Via Italia	Scheda		3.000.000,00
1	018-5SF-047	R4	E4	P3	San Fratello	S. Antonio	Preliminare	981.268,00	
2	018-5SF-022 018-5SF-023	R4	E4	P2	San Fratello	C.da Riana Porcaro	Massima	2.574.538,00	
2	018-5SF-023	R4	E4	P2	San Fratello	Torrente Cucco	Preliminare	185.924,00	
2	018-5SF-025	R4	E4	P2	San Fratello	S. Benedetto/Riana	Esecutivo	929.622,00	
5	018-5SF-046	R3	E2	P3	San Fratello	Chiesa delle Grazie	Scheda		6.713.940,00
5	018-5SG-034	R3	E2	P3	Sant'Agata Militello	C/da Iria	Scheda		1.084.559,49
5	018-5SG-026	R3	E2	P3	Sant'Agata Militello	C/da Vallebruca	Scheda		1.500.000,00
5	018-5SG-012	R3	E2	P3	Sant'Agata Militello	C/da Salarona	Scheda		600.000,00
FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA								4.671.352,00	14.266.499,49



Tabella 3.9: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo Grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario presenti nel Comune di **SAN FRATELLO**

COMUNE DI SAN FRATELLO								
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	018-5SF-015	R4	Centro abitato	P4	Centro abit. Via Italia	Scheda		3.000.000,00
1	018-5SF-047	R4	Centro abitato	P3	S. Antonio	Preliminare	981.268,00	
2	018-5SF-022 018-5SF-023	R4	Centro abitato	P2	C/da Riana Porcaro	Esecutivo	2.574.538,00	
2	018-5SF-025	R4	Centro abitato	P2	S. Benedetto Riana	Massima	929.622,00	
2	018-5SF-023	R4	Centro abitato	P2	Torrente Cucco	Preliminare	185.924,00	
5	018-5SF-046	R3	Strade	P3	Chiesa delle Grazie	Scheda		6.713.940,00
FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA							4.671.352,00	9.713.940,00

Tabella 3.10: Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo Grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario presenti nel Comune di **SANT'AGATA MILITELLO**

COMUNE DI SANT'AGATA MILITELLO								
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	018-5SG-004	R4	Centro Abitato	P3	C/da Telegrafo	Scheda		1.368.000,00
5	018-5SG-034	R3	Strada	P3	C/da Iria	Scheda		1.084.559,49
5	018-5SG-026	R3	Strada Provinciale	P3	C/da Vallebruca	Scheda		1.500.000,00
5	018-5SG-012	R3	Strada	P3	C/da Salarona	Scheda		600.000,00
FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA								4.552.559,49



3.3 Fabbisogno progettuale e fabbisogno finanziario di massima

Dalle analisi condotte sono state individuati n. 10 dissesti che comportano livelli di rischio elevato e molto elevato; questi dissesti coinvolgono n. 18 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. 10) alla mitigazione delle aree a rischio elevato e molto elevato (R3 ed R4) e il numero degli interventi progettuali (n. 10) segnalati dalle Amministrazioni Comunali, con particolare riferimento alle schede trasmesse in risposta alla Circolare n° 1/2003 dell'A.R.T.A. (paragrafo 3.1).

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

Tabella 3.11: Stato della progettazione per il bacino del T. Inganno e dell'area territoriale tra il F. Rosmarino ed il T. Inganno.

Progettazione interventi necessari in aree a rischio elevato e molto elevato		n.	10	
Finanziato e/o in fase di realizzazione		n.	0	
Progettazione interventi proposti	Esecutivo	n.	1	
	Definitivo e/o di "Massima"	n.	1	
	Preliminare o Studio di fattibilità	n.	2	
	Indicazione scheda Circ. ARTA 1/2003	n.	6	
PROGETTI DA PROGRAMMARE			n.	0

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.

Pertanto, 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 comportati da un dato dissesto.

Nello specifico a 10 dissesti corrispondono 10 interventi, per la mitigazione di 6 areali di rischio R4 e 4 areali di rischio R3.

Nella tabella seguente viene inoltre evidenziato il fabbisogno finanziario di massima per la mitigazione del rischio idrogeologico nel bacino del Torrente Inganno e nell'area territoriale tra il F. Rosmarino ed il T. Inganno. 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 della circolare ARTA 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.



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.

Tabella 3.12: Fabbisogno finanziario di massima per il bacino del T. Inganno e dell'area territoriale contigua, 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										
COMUNE	ESECUTIVO		DEFINITIVO E/O STUDIO DI MASSIMA		PRELIMINARE E/O STUDIO DI FATTIBILITÀ		SCHEDA allegata alla Circ. ARTA n.1/03		TOTALE	
	N.	Importo [€]	N.	Importo [€]	N.	Importo [€]	N.	Importo [€]	N.	Importo [€]
Acquedolci	-	-----	-	-----	-	-----	-	-----	-	-----
Alcara Li Fusi	-	-----	-	-----	-	-----	-	-----	-	-----
Cesarò	-	-----	-	-----	-	-----	-	-----	-	-----
Militello Rosmarino	-	-----	-	-----	-	-----	-	-----	-	-----
San Fratello	1	2.574.538,00	1	929.622,00	2	1.167.192,00	2	9.713.940,00	6	14.385.292,00
Sant'Agata Militello	-	-----	-	-----	-	-----	4	4.552.559,49	4	4.552.559,49
TOTALE	1	929.622,00	1	2.574.538,00	2	981.268,00	5	14.266.499,49	10	18.937.851,49



Capitolo 4

ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

4.1 Metodologia operativa

L'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico è stata ottenuta a seguito di una preliminare caratterizzazione dell'ambiente fisico oggetto di studio. In tale fase preliminare, sono stati individuati il reticolo idrografico, i limiti del bacino principale e dei sottobacini, 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 ed attraverso analisi di tipo territoriale. Si è condotto, successivamente, lo studio idrologico del bacino e sono state stimate le massime portate al colmo di piena per fissato tempo di ritorno in ciascuna sezione significativa dei tronchi fluviali considerati. Nella fase successiva, sono state condotte le verifiche idrauliche degli attraversamenti per le portate di piena considerate. È stata valutata, successivamente, 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. infine, sono stati riportati gli interventi proposti dagli Enti locali interessati in risposta alla Circolare n.1/2003 del 07.03.2003 di questo Assessorato, volti alla mitigazione del rischio idraulico.



4.2 Scelta delle aree potenzialmente inondabili

4.2.1 Analisi storico-inventariale

In questa fase si sono reperite tutte le informazioni storiche e gli 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, e di considerare tutti gli studi già esistenti, si sono raccolti dati e informazioni attraverso la consultazione delle seguenti fonti:

- Piani Regolatori Generali, segnalazioni di dissesti (PRG);
- Progetto Aree Vulnerabili Italiane (AVI);
- Sopralluoghi e Ordinanze della Protezione Civile (Sopr., Ord. PC);
- Segnalazioni dei Comuni (Segn. Comuni);
- Letteratura (pubblicazioni di carattere scientifico, articoli giornalistici, ecc.);
- Segnalazione di Altri Enti;
- Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico del 2000 (PS 2000) approvato con D.A. 298/41;
- Aggiornamento del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico del 2000 (Agg. 2002) approvato con D.A. 543 del luglio 2002 e successive revisioni;
- Risposta alla Circolare n. 1/2003 del 07.03.2003.

In Tabella 4.1 si riportano le fonti dei dati reperiti per ciascun territorio comunale ricadente all'interno del bacino del T. Inganno.

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
Acquedolci	X				X	X			
Alcara li Fusi									
Militello Rosmarino									
S. Agata di Militello	X				X	X			
S. Fratello									

Tali indicazioni sono sinteticamente descritte di seguito.



ACQUEDOLCI (ME)

- *Risp. Circ.1:* nota prot. n. 6626 del 05.07.2004, assunta al prot. A.R.T.A. n. 44369 del 06.07.2004.
Oggetto: richiesta aggiornamento del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico e trasmissione schede informative per inserimento in programma di finanziamento POR 2000/2006 Misura 1.07.
Con la suddetta nota, il Comune di Acquedolci ha trasmesso una Relazione tecnica relativa alla perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico, corredata di planimetrie e 3 schede di interventi.

ALCARA LI FUSI (ME)

- *PS 2000:* in prossimità del corso d'acqua non sono riportate aree soggette a rischio idraulico.

MILITELLO ROSMARINO (ME)

- *PS 2000:* in prossimità del corso d'acqua non sono riportate aree soggette a rischio idraulico.

S. AGATA DI MILITELLO (ME)

- *Risp. Circ.1:* nota prot. n. 28383 del 08.10.2004, assunta al prot. A.R.T.A. n. 65755 del 11.10.2004, e nota prot. n. 35389 del 10.12.2004, assunta al prot. A.R.T.A. n. 79531 del 13.12.2004.
Oggetto: con le suddette note il Comune di S. Agata di Militello ha trasmesso complessivamente 8 schede di interventi, di cui 3 riguardanti interventi di mitigazione di rischio idraulico.

S. FRATELLO (ME)

- *PS 2000:* in prossimità del corso d'acqua non sono riportate aree soggette a rischio idraulico.

4.2.2 Analisi territoriale

L'analisi territoriale del bacino idrografico del T.te Inganno e dell'area compresa tra il F. Rosmarino ed il T.te Inganno stesso, è stata condotta utilizzando la cartografia di base CTR in scala 1:10.000 e un ausilio aereofotogrammetrico rappresentato dalle ortofoto IT-2000 dell'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente.

L'individuazione degli elementi a rischio, effettuata sia sulle CTR che sulle ortofoto, e la loro correlazione con il reticolo fluviale hanno permesso di individuare, per i manufatti di attraversamento e per le opere antropiche in prossimità del corso d'acqua, la situazione di potenziale rischio.

Inoltre, lo studio geomorfologico ha consentito di prendere in considerazione 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 n. 2 denominato "Studio idraulico dei bacini idrografici" redatto per conto dell'Assessorato Territorio, Ambiente e Area Metropolitana della Provincia Regionale di Messina al fine di caratterizzare morfologicamente le aree relative al Bacino Idrografico del T.te Inganno e dell'area compresa tra il F. Rosmarino ed il T.te Inganno stesso.

Il suddetto 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 sottesi dalle Fiumare 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. Sono 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 interessati dalle acque per l'intera larghezza e la corrente assume di conseguenza un aspetto meandriforme, variabile nel tempo.

Nel territorio della provincia di Messina, le piogge 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.te Inganno ricade nel versante tirrenico della provincia di Messina, compreso tra i bacini del T.te Furiano e del T.te Rosmarino, ed è orientato in direzione nord-nord ovest. L'asta principale, di lunghezza totale pari a circa 20 km, assume la denominazione di T.te Inganno sin dalla sorgente che si trova a circa 1550 m s.l.m.. Non vi sono affluenti importanti. Il bacino idrografico ha una estensione di circa 62 km², con una pendenza media totale pari a circa il 10%, e ricade, come indicato nella figura 4.1, nelle sezioni CTR 598120, 598160, 611040, 612010, 611080, 612050.

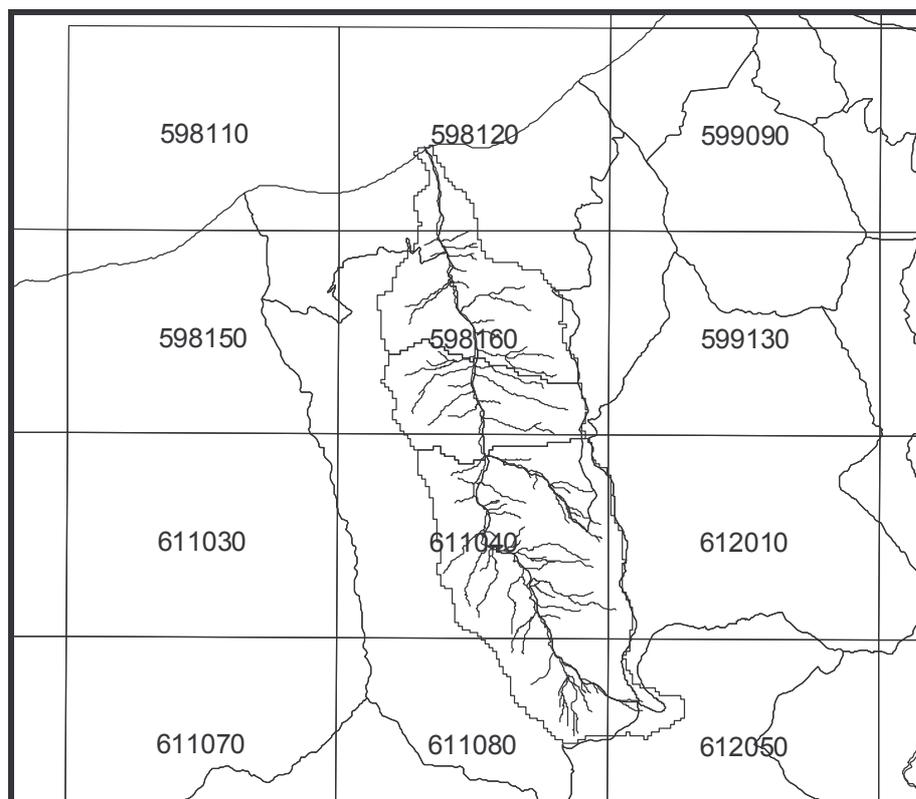


Figura 4.1 Sezioni CTR che interessano il Bacino idrografico del T.te Inganno.

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 stato analizzato prioritariamente il tratto del corso d'acqua che si estende dall'attraversamento della Autostrada A20 fino alla foce, per una lunghezza complessiva pari a circa 1,9 km. In tale tratto sono stati rilevati alcuni elementi a rischio, costituiti principalmente da attraversamenti. Non sono state rilevate, invece, aree fortemente urbanizzate. L'asta principale del T.te Inganno in studio è attraversata, procedendo da monte verso valle, da un attraversamento per l'accesso ad una cava di prestito localizzata a monte dell'Autostrada A20, dall'attraversamento della stessa Autostrada A20, dall'attraversamento della Strada Statale n. 113, dal ponte della Linea Ferroviaria ed infine dall'attraversamento della recente strada litoranea S. Agata di Militello-Acquedolci.

Il tratto del corso d'acqua in studio presenta un andamento pressoché rettilineo, caratterizzato da un andamento del talweg, all'interno dell'area di pertinenza della fiumara, meandriforme. L'asta torrentizia si sviluppa entro una sede trasversale di ampiezza variabile, che raggiunge in certi tratti anche un centinaio di metri, delimitata parzialmente da argini, principalmente in sponda destra per il tratto a cavallo del ponte



ferroviario e per il tratto immediatamente a valle della S.S. n. 113 a seguito di un intervento dell'Ufficio del Genio Civile di Messina.

In questa fase di studio si sono rilevate tutte le sezioni in corrispondenza degli attraversamenti sopra elencati al fine di condurre le verifiche idrauliche circa l'efficienza del manufatto di attraversamento. Non è stato possibile effettuare il rilievo di dettaglio dell'intero tratto del corso d'acqua che si estende, come detto sopra, dalla Autostrada A20 alla foce. 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".

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 sono talvolta di notevole intensità (media annua di 800-1200 mm) e possono determinare piene con portate al colmo elevate anche se di breve durata. In prossimità del bacino del T.te Inganno ricadono la stazione pluviometrica di Militello Rosmarino a quota di 422 m s.l.m. e la stazione termopluviometrica di San Fratello a quota 690 m s.l.m..

In figura 4.2 è riportata la carta delle precipitazioni con i valori per l'area oggetto di studio non superate nel 50% degli anni, tratte dall'Atlante Climatologico della Sicilia redatto 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.

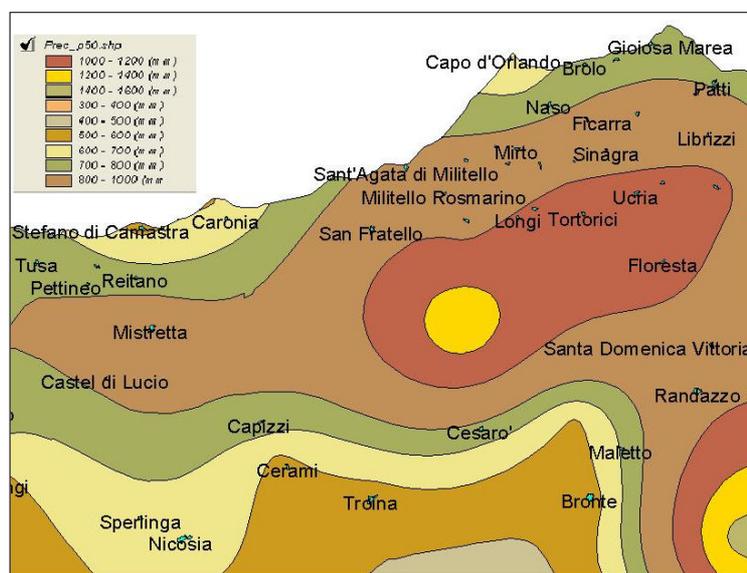


Figura 4.2 Valori annui delle precipitazioni – 50 percentile.

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 condotto per i valori del tempo di ritorno di 50, 100 e 300 anni in accordo con quanto indicato nella Relazione Generale.

La metodologia utilizzata è descritta dettagliatamente nella citata Relazione Generale del P.A.I..

Il bacino idrografico del T.te Inganno è stato suddiviso in tre sottobacini e per ciascuna sezione di chiusura degli stessi sottobacini sono state calcolate le portate al colmo di piena per gli assegnati tempi di ritorno.

Di seguito si descrivono, sinteticamente, la procedura adottata ed i risultati dello studio idrologico condotto.

Lo studio idrologico 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, denominato DEM (Digital Elevation Model) prodotto dall'Assessorato Regionale BB.CC.AA., il reticolo idrografico, i displuvi 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.

La modellazione idraulica è stata effettuata nelle seguenti 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 dei valori di "a", "n" e "CV" a scala regionale, allegate alla Relazione Generale, sono stati ottenuti i valori medi a scala di bacino (Tabella 4.1) utilizzando il software Arc-View.

Nelle Figure 4.5-7 sono riportati i DTM (Digital Terrain Model) relativi alla distribuzione dei parametri "a", "n" e "CV" per il bacino in esame. In Figura 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 è stata effettuata a partire dalle Curve di Probabilità Pluviometriche (CPP) considerando le serie storiche di precipitazione registrate nelle stazioni pluviografiche ricadenti nell'area di studio. Lo ietogramma utilizzato è del tipo "Chicago".

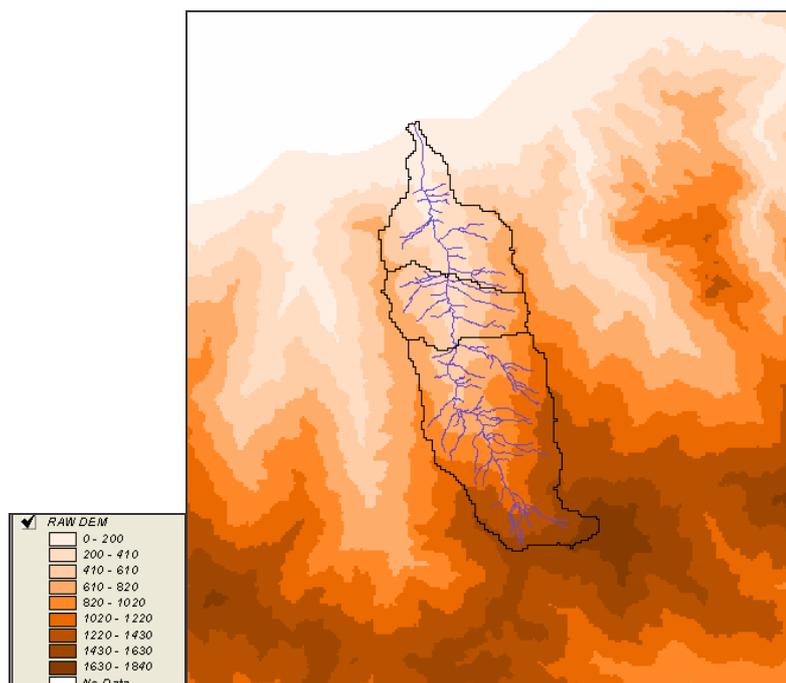


Figura 4.3 DEM relativo al bacino idrografico del T.te Inganno. I valori delle quote altimetriche in legenda sono espressi in metri sopra il livello del mare.

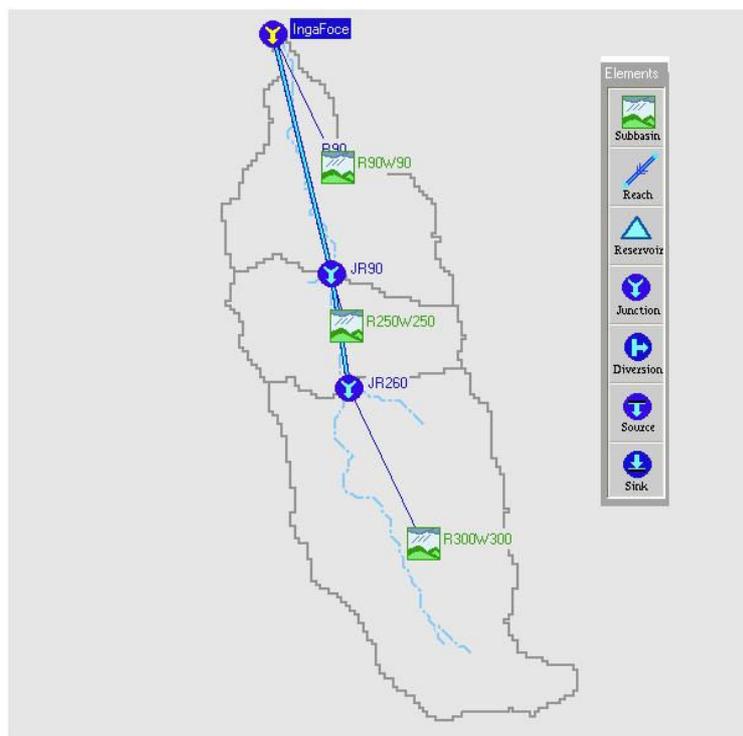


Figura 4.4 Schema idrologico del bacino idrografico del T.te Inganno utilizzato per il calcolo della portata al colmo di piena.

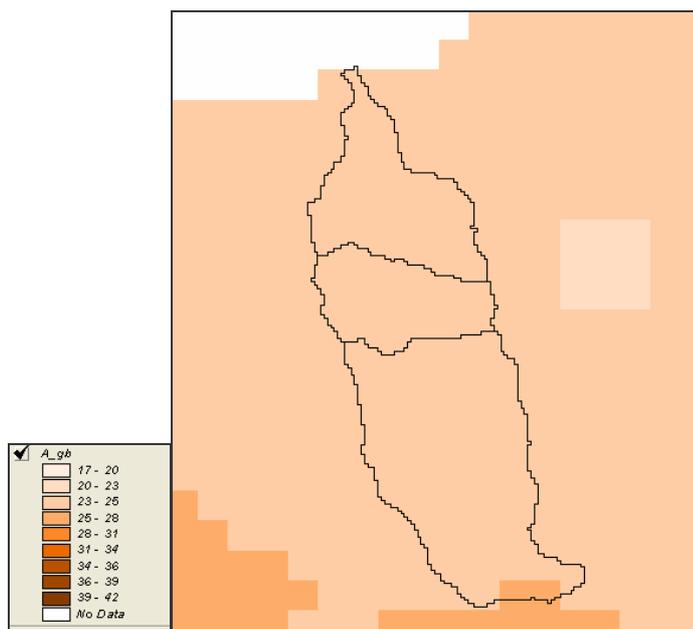


Figura 4.5 DTM relativo alla distribuzione del parametro “a” nel bacino del T.te Inganno.

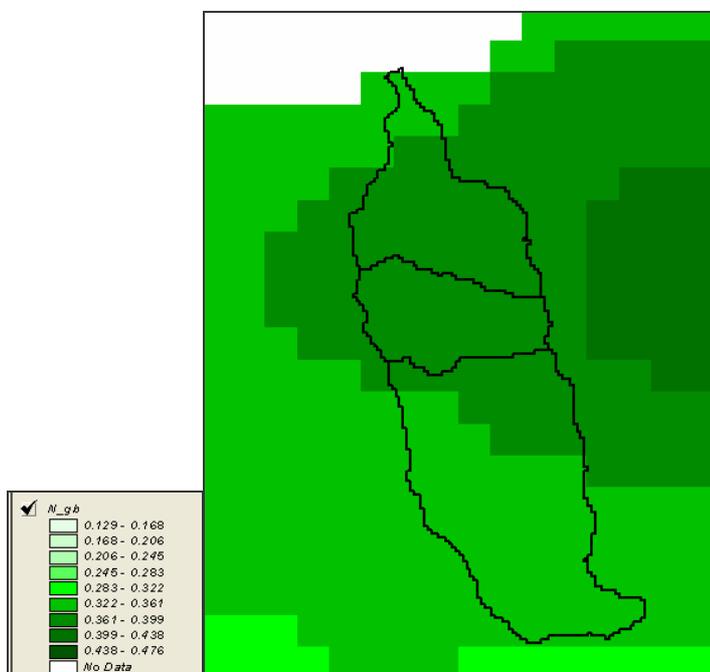


Figura 4.6 DTM relativo alla distribuzione del parametro “n” nel bacino del T.te Inganno.

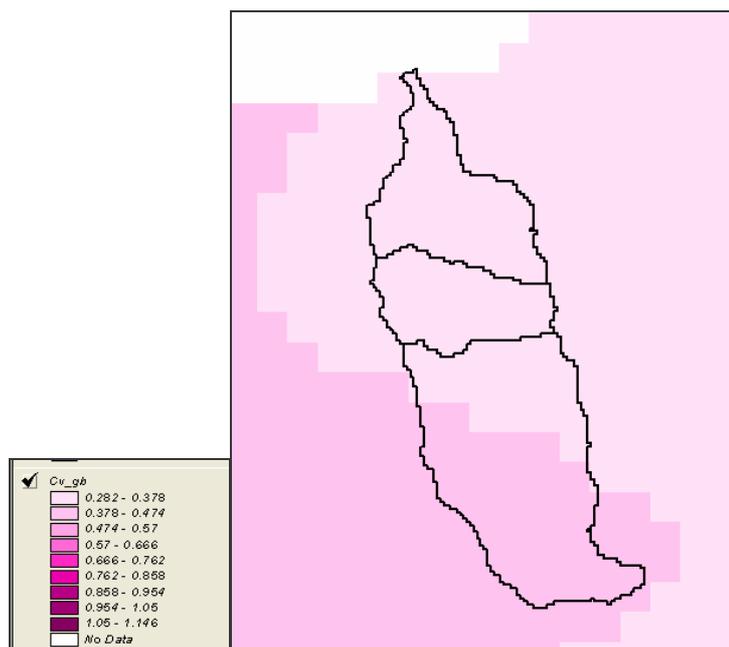


Figura 4.7 DTM relativo alla distribuzione del parametro “CV” nel bacino del T.te Inganno.

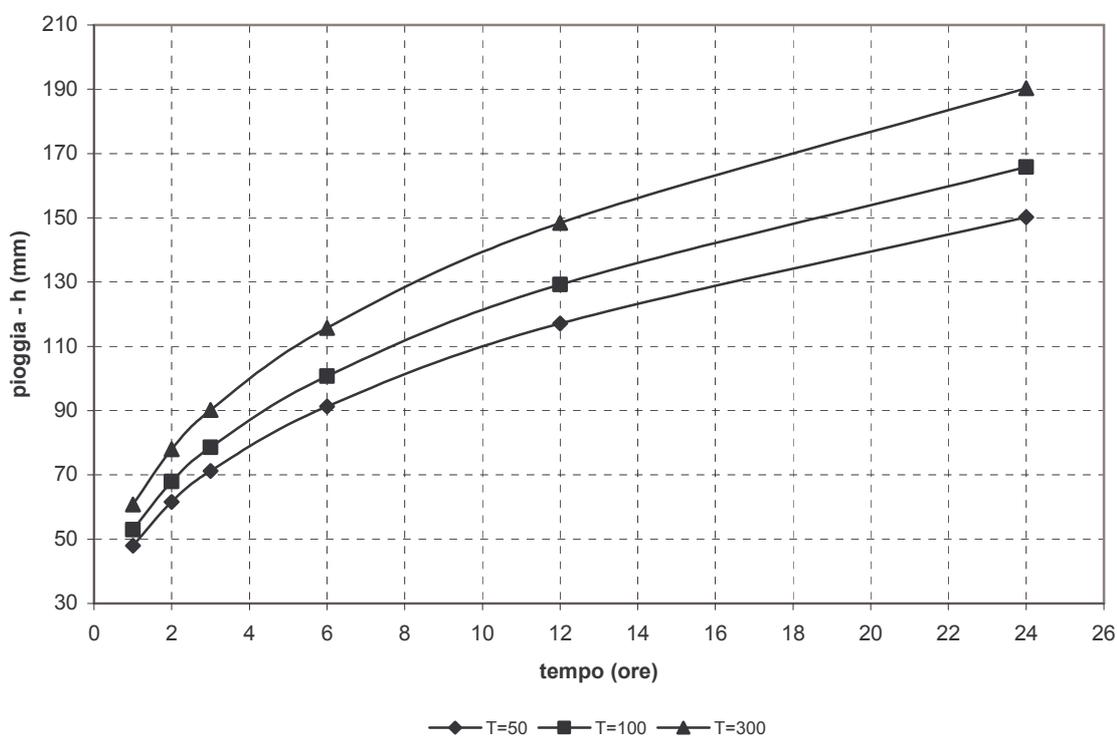


Figura 4.8 Curve di probabilità pluviometrica del bacino idrografico del T.te Inganno per i tempi di ritorno di 50, 100 e 300 anni.



Tabella 4.1 Valori medi areali dei parametri “a”, “n” e “CV” relativi al bacino del T.te Inganno.

Superficie totale (km ²)	a	n	CV
62,0	24,35	0,36	0,37

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 Dipartimento di Ingegneria Idraulica e Applicazioni Ambientali dell'Università degli Studi di Palermo.

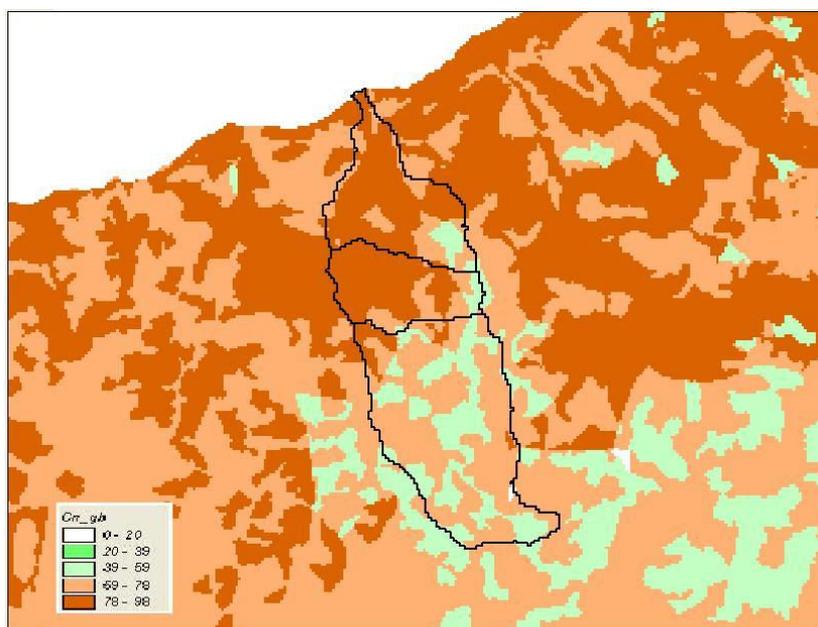


Figura 4.9 DTM relativo alla distribuzione del parametro “CN” nel bacino del T.te Inganno.

I valori medi di CN, relativi ai sottobacini considerati, sono riportati in Tabella 4.2.


Tabella 4.2 Valori medi del parametro CN per ciascun sottobacino del T.te Inganno.

Sottobacino N°	Codice Sottobacino HMS	Area sottesa (km ²)	CN
1	R90W90	16,0	75,97
2	R250W250	11,3	75,96
3	R300W300	34,7	64,43

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, sono stati ricavati automaticamente i percorsi di drenaggio, il reticolo idrografico e la lunghezza delle linee di drenaggio. A quest'ultima è stata associata una velocità di scorrimento superficiale costante pari ad 1,5 m/s. Ottenuta la carta delle isocorrive è stato possibile ricavare la curva aree-tempi e quindi i tempi di corrivazione dei sottobacini. 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. Il calcolo dell'onda di piena risultante nella sezione di chiusura del bacino principale è stato effettuato utilizzando il modulo *Routing Method Log* 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.

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.

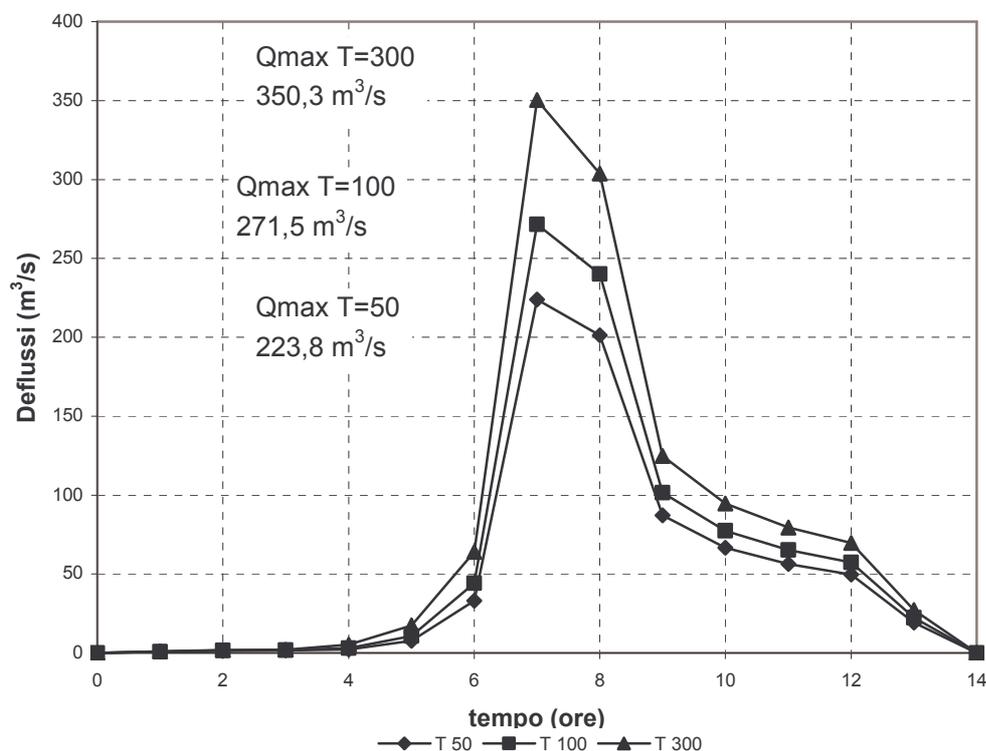


Figura 4.10 Idrogrammi di piena alla foce del T.te Inganno, per fissati tempi di ritorno.

In Tabella 4.3 sono indicati, per ciascun sottobacino, la superficie ed i valori delle massime portate al colmo di piena alla relativa sezione di chiusura, mentre in Tabella 4.4 i valori in corrispondenza delle confluenze degli stessi sottobacini con l'asta fluviale principale.

Tabella 4.3 Valori delle portate al colmo di piena (Q_t), per fissati tempi di ritorno, relative alle relative sezioni di chiusura dei sottobacini del T.te Inganno.

Sottobacino N°	Codice sottobacino HMS	$Q_{t=50}$ (m ³ /s)	$Q_{t=100}$ (m ³ /s)	$Q_{t=300}$ (m ³ /s)
1	R90W90	85,7	100,3	123,8
2	R250W250	83,2	97,6	121,0
3	R300W300	92,0	112,9	147,4



Tabella 4.4 Valori delle portate al colmo di piena (Q_t), per fissati tempi di ritorno, in corrispondenza di alcune sezioni del T.te Inganno considerate nello schema di calcolo HMS, riportato in Figura 4.4.

Sezione di Calcolo N°	Codice sezione HMS	$Q_{t=50}$ (m^3/s)	$Q_{t=100}$ (m^3/s)	$Q_{t=300}$ (m^3/s)
1	Inga-foce	223,8	271,5	350,3
2	JR90	168,8	205,8	267,3
3	JR260	92,0	112,9	147,4



4.4 Studio idraulico

Determinate le portate di piena in corrispondenza dei tempi di ritorno assegnati, è stata condotta la verifica idraulica delle infrastrutture, in particolar modo quelle di trasporto, che interessano il corso d'acqua.

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

4.4.1 Rilievi e cartografia

L'analisi cartografica è stata effettuata utilizzando la cartografia disponibile (CTR, scala 1:10.000) ed i rilievi eseguiti sul territorio.

4.4.2 Caratteristiche fisiche ed idrauliche dell'alveo

Il corso d'acqua presenta caratteristiche analoghe a quelle dei corsi d'acqua vicini. Esso discende dalle pendici montane ben contenuto tra sponde in alcuni tratti alte e ripide. Il tratto di valle, che si estende dall'attraversamento della Autostrada A-20 fino alla foce, è caratterizzato da un andamento planimetrico regolare senza forti pieghe a meandro e da sezioni d'alveo molto ampie di circa 50-80 m con forma pressoché trapezia; in passato sono stati realizzati degli interventi di sistemazione idraulica consistenti nella realizzazione di argini e nella realizzazione di soglie di fondo per la correzione della pendenza. La pendenza del corso d'acqua si riduce da monte verso valle, giungendo a valori di circa l'1 per mille.

Per ciò che riguarda le caratteristiche di resistenza idraulica, queste variano a secondo che la sede di deflusso sia l'alveo o le aree di allagamento esterne alla sezione di deflusso stessa.

Nel primo caso, le caratteristiche dipendono principalmente dalle dimensioni del materiale di fondo, dalla presenza e dal tipo di vegetazione fluviale e dalla morfologia plano-altimetrico del tracciato fluviale e delle sezioni. Per le aree limitrofe interessate da eventuali fenomeni 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.

A seguito dei sopralluoghi effettuati, sono stati fissati i valori dei coefficienti di scabrezza utilizzati nel modello idraulico utilizzato. L'osservazione diretta dell'area in esame ha indirizzato ad una scelta di valori del coefficiente di Manning compresi tra 0,03 e 0,05 $m^{-1/3}$ s all'interno del canale, e valori compresi tra 0,02 e 0,04 $m^{-1/3}$ s nelle aree inondabili (vedi documentazione fotografica riportata in Appendice B).



4.4.3 Opere principali presenti nel corso d'acqua

4.4.3.1 Attraversamenti

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

Gli attraversamenti presenti nel tratto del corso d'acqua in studio, che dalla Autostrada A-20 si estende fino alla foce, sono di seguito elencati:

- Autostrada A-20, Palermo-Messina;
- Strada Statale n.113, Settentrionale Sicula;
- Linea Ferroviaria Palermo-Messina;
- Strada litoranea S. Agata di Militello-Acquedolci.

In Appendice B sono riportate la corografia con l'ubicazione planimetrica dei sopra menzionati attraversamenti e le relative schede identificative.

4.4.3.2 Opere di sistemazione idraulica

L'asta torrentizia si sviluppa con una sezione trasversale a forma pressoché trapezia di ampiezza variabile tra 50 e 80 m; sono presenti dei muri d'argine di diversa tipologia sia in sponda destra del tratto che si estende dalla S.S. n.113 fino a poco oltre l'attraversamento della Litoranea S. Agata M.-Acquedolci, sia in sponda sinistra in prossimità dell'attraversamento della medesima Litoranea. In sponda sinistra a monte della S.S. n.113 è presente una strada in rilevato che costituisce un argine in terra della sponda; tale strada, procedendo verso monte, a circa 200 m dall'Autostrada A-20 attraversa il corso d'acqua mediante un ponte di ridotte dimensioni caratterizzato da una ridotta sezione idraulica.

4.4.4 Verifica idraulica

È stata condotta la verifica idraulica degli attraversamenti sopra indicati ad esclusione di quello autostradale del quale è improbabile il sormonto avendo lo stesso quota del piano stradale a circa + 110 m s.l.m.. I valori delle portate al colmo di piena utilizzati per le verifiche sono quelli corrispondenti al *Codice sezione HMS* denominato "Inga-foce" e riportati in Tabella 4.4.

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. In corrispondenza della sezione di foce, come condizione al contorno si è imposto il valore del tirante idrico pari a quello dell'altezza critica e la quota del mare pari al livello medio mare.



Sono state condotte tre simulazioni, una per ogni portata al colmo di piena valutata, per fissato tempo di ritorno (50, 100 e 300 anni).

In Appendice B, accanto ai rilievi fotografici degli attraversamenti, sono riportati i coefficienti di Manning utilizzati in ciascun tratto a monte delle sezioni di calcolo.

I risultati delle verifiche idrauliche sono riportati in forma grafica in Appendice C.

4.5 Perimetrazione delle aree potenzialmente inondabili

Dalle verifiche idrauliche effettuate risulta che, per le portate al colmo di piena per i tempi di ritorno di 50, 100 e 300 anni, gli attraversamenti non sono sormontati, presentando dei tiranti idrici adeguatamente al di sotto della quota di intradosso dell'attraversamento stesso.

Ci si riserva, comunque, di effettuare ulteriori studi in una successiva fase del P.A.I. per la perimetrazione di aree potenzialmente inondabili nel momento in cui saranno acquisiti dati planoaltimetrici di maggior dettaglio.

Purtuttavia, alla luce delle risultanze delle suddette verifiche idrauliche condotte per le infrastrutture viarie ed alla luce delle segnalazioni sopra menzionate inviate dai Comuni interessati, si ritiene di poter considerare le aree potenzialmente inondabili in prossimità del T.te Inganno indicate nella Carta del Dissesto Idrogeologico – Foglio n. 598 del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico, approvato con D.A. n. 298/XLI del 04.07.2000, come aree soggette a pericolosità idraulica P3. **Le aree soggette a pericolosità idraulica P3 sono 7 per una estensione complessiva pari a circa 43,4 ha.**

Nella Tabella 4.5 sono riportate, per ciascun attraversamento esaminato, le condizioni di efflusso della sezione idrica per i tempi di ritorno considerati.

Tabella 4.5 Caratteristiche di efflusso della sezione idrica degli attraversamenti.

Denominazione dell'attraversamento	Condizioni di efflusso	Tempo di ritorno (anni)
Strada Statale n.113, Settentrionale Sicula	libero	50, 100 e 300
Linea Ferroviaria Palermo-Messina	libero	50, 100 e 300
Strada litoranea S. Agata di Militello-Acquedolci	libero	50, 100 e 300



4.6 Perimetrazione degli elementi a rischio all'interno delle aree potenzialmente inondabili

Gli elementi a rischio presenti in prossimità del tratto finale del corso d'acqua e nell'area compresa tra il T.te Inganno stesso ed il F. Rosmarino sono, oltre gli attraversamenti precedentemente menzionati, limitate porzioni del centro urbano di Acquadolci, case sparse, insediamenti agricoli a bassa tecnologia, un impianto di depurazione, viabilità primaria e secondaria ecc..

La classificazione degli Elementi a Rischio adottata è quella riportata in Relazione Generale.

4.7 Perimetrazione delle aree a rischio idraulico

Per la valutazione del rischio idraulico si è proceduto sovrapponendo la carta degli elementi a rischio alla carta della pericolosità. Attraverso la combinazione dell'indice di pericolosità (P) con l'indice degli elementi a rischio (E), si è giunti alla determinazione del rischio (R). La valutazione del livello del rischio idraulico attraverso la combinazione tra i due indici, P ed E, è stata condotta secondo la seguente Tabella 4.6 relativa alla metodologia semplificata meglio descritta nella Relazione Generale.

Tabella 4.6 Valutazione del rischio idraulico secondo la metodologia semplificata.

PERICOLOSITÀ	ELEMENTI A RISCHIO			
	E1	E2	E3	E4
P1	<i>R1</i>	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
P2	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>	<i>R4</i>
P3	<i>R2</i>	<i>R2</i>	<i>R4</i>	<i>R4</i>

La definizione del Rischio è riportata nella seguente Tabella 4.7:



Tabella 4.7 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

Le aree a rischio idraulico sono indicate nelle tavole in scala 1:10.000, allegate al presente studio, denominate "Carta del rischio idraulico per fenomeni di esondazione".

Dall'esame delle suddette tavole è possibile osservare quanto segue.

Le verifiche idrauliche delle sezioni del corso d'acqua condotte in corrispondenza degli attraversamenti sopra cennati sono risultate essere soddisfacenti, per cui tali elementi a rischio non sono soggetti a rischio idraulico, fatte salve, ad ogni modo, le eventuali problematiche relative alla stabilità strutturale delle opere stesse durante gli eventi di piena. Il depuratore ed il mattatoio in prossimità della foce del T.te Inganno e le case sparse in prossimità del corso d'acqua sono caratterizzati da un livello di Rischio idraulico R2. Si segnala, inoltre, la presenza di due aree dell'abitato del Comune di S.Agata di Militello, una in c.da Torrecandele in prossimità del T.te Pidocchio, l'altra in prossimità della parte terminale del V.ne Cannamelata, caratterizzate da un livello di rischio idraulico R4. Si registra, inoltre, un *Sito di Attenzione* in c.da Sprazzi sempre nel territorio comunale di S.Agata di Militello di estensione pari a circa 1,3 ha.

Tabella 4.8 Tabella riepilogativa del numero ed estensione delle aree a rischio idraulico.

Rischio	N°	Superficie (ha)
R1	-	-
R2	9	4,6
R3	-	-
R4	2	7,0
TOTALE	11	11,6



Capitolo 5

PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Lo studio fin qui condotto ha portato alla perimetrazione delle aree a rischio idraulico del T.te Inganno e dell'Area tra il F. Rosmarino ed il T.te Inganno stesso, conseguenti alle portate relative a tre diversi tempi di ritorno: 50, 100 e 300 anni. Il valore del rischio valutato varia da "R2" a "R4" (moderato e molto elevato).

All'interno dell'alveo sporadicamente risulta presente una folta vegetazione che comporta un notevole restringimento della sezione idraulica. Tale situazione può risultare pericolosa in occasione di precipitazioni di particolare intensità; si suggeriscono, pertanto, costanti interventi di manutenzione e pulizia del corso d'acqua che riducano il rischio di esondazioni in concomitanza degli eventi di piena.

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* che ostruisca parzialmente o completamente lo 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 potrebbe determinare un incremento dei livelli idrici del corso d'acqua ed un conseguente pericolo di esondazione durante un evento di piena.

Ulteriori controlli da fare per la corretta gestione idrogeologica del T.te Inganno sono quelli che 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, occorrerà in futuro tenere sotto continua osservazione tali fenomeni e provvedere rapidamente agli interventi di consolidamento necessari.

Come indicato nel precedente paragrafo 4.2, alcune Amministrazioni comunali hanno segnalato a questo Assessorato, con riferimento alla Circolare n. 1 del 07 marzo 2003, mediante delle schede informative la programmazione di interventi volti alla mitigazione del rischio idraulico; tali interventi sono di seguito descritti sinteticamente per Comune e riportati nelle Tabelle 5.1 e 5.2:

ACQUEDOLCI (ME)

Riferimento: richiesta aggiornamento del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico e trasmissione schede informative per inserimento in programma di finanziamento POR 2000/2006 Misura 1.07.

Come indicato nel precedente paragrafo 4.2.1, il Comune di Acquedolci ha trasmesso una Relazione tecnica relativa alla perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico, corredata di planimetrie e 3 schede di interventi.

Una delle schede riguarda la c.da Inganno in prossimità dell'omonimo corso d'acqua. L'intervento, volto alla regimentazione delle acque torrentizie, consiste nella ricostruzione e nuova realizzazione di muri d'argine e nella creazione di savanelle centrali. Le attività ed infrastrutture coinvolte sono attività produttive, terreni agricoli e muri d'argine. L'importo complessivo dell'intervento previsto è pari a € 413.165,52.

Nella relazione tecnica allegata alla suddetta nota, l'Ufficio Tecnico comunale, in merito al Torrente Inganno, segnala la presenza di fenomeni di erosione lungo il tratto in sinistra idraulica dell'argine che hanno provocato in passato la rottura dell'argine stesso, in località Ponte Inganno, ed il manifestarsi di fenomeni di inondazione del tracciato stradale comunale che serve a collegare strutture commerciali ed artigianali presenti nell'area.

L'U.T.C. segnala, inoltre, che fenomeni di inondazione potrebbero verificarsi, altresì, in prossimità della foce del corso d'acqua stesso.



S. AGATA DI MILITELLO (ME)

Riferimento: come indicato nel precedente paragrafo 4.2.1, il Comune di S. Agata di Militello ha trasmesso 8 schede di interventi, di cui 3 riguardanti interventi di mitigazione di rischio idraulico.

La scheda tecnica n. 1 è relativa ad un intervento riguardante “Lavori urgenti di sistemazione idraulica ed arginatura del Torrente Pidocchio a difesa del centro abitato di C.da Torrecandele”. Il progetto consiste nella realizzazione di interventi per la difesa dai fenomeni di esondazione del corso d'acqua, mediante opere finalizzate alla regimentazione, arginatura e rinaturalizzazione del T.te Pidocchio, volti alla eliminazione del pericolo per l'incolumità pubblica del centro abitato di C.da Torrecandele. In base alla scheda pervenuta, l'importo complessivo dell'intervento previsto è pari a € 1.500.000,00.

La scheda tecnica n. 6 è relativa ad un intervento riguardante “Lavori di bonifica idraulica del vallone di C.da Sprazzi”. Il progetto consiste nella realizzazione di interventi per la difesa dai fenomeni di erosione ed esondazione, mediante opere finalizzate alla regimentazione, arginatura e rinaturalizzazione del vallone Sprazzi. In base alla scheda pervenuta, l'importo complessivo dell'intervento previsto è pari a € 500.000,00.

La scheda tecnica n. 8 è relativa ad un intervento denominato “Lavori urgenti per la costruzione argine T.te Inganno”. Il progetto prevede la realizzazione di argini in gabbioni metallici e pietrame in sponda destra del tratto terminale del T.te Inganno, la realizzazione di un argine in sinistra del medesimo tratto del T.te con materiale sciolto di diversa pezzatura, la risagomatura e la manutenzione dell'alveo per la messa in sicurezza delle infrastrutture coinvolte, quali il depuratore ed il mattatoio. In base alla scheda pervenuta, l'intervento, il cui importo complessivo è pari a € 500.000,00, risulta essere inserito nel Piano Triennale delle OO.PP. del Comune.

Il suddetto intervento è stato inserito al n. 204 nel programma degli interventi ammissibili relativo alla Misura 1.2.1 – Protezione e consolidamento versanti, centri abitati ed infrastrutture – Interventi di messa in sicurezza di aree già interessate da fenomeni di dissesto, prima fase del primo biennio del P.O.R. Sicilia 2000/2006, per un importo pari a € 280.000,00.

**Tabella 5.1:** Elenco degli interventi progettuali proposti nel bacino del T.te Inganno e nell'area tra il F. Rosmarino ed il T.te Inganno.

N	Corso d'Acqua	Rischio	Pericolosità	Comune	Località	Titolo Progetto
1	T.te Inganno	-	P3	Acquedolci	C.da Inganno	Regimazione acque torrentizie
2	T.te Pidocchio	R4	P3	S. Agata di Militello	C.da Torrecandele	Lavori Urgenti di sistemazione idraulica ed arginatura del Torrente Pidocchio a difesa del centro abitato di C.da Torrecandele
3	V.ne Sprazzi	-	Sito di Attenzione	S. Agata di Militello	C.da Sprazzi	Lavori di bonifica idraulica del Vallone di C.da Sprazzi
4	T.te Inganno	R2	P3	S. Agata di Militello	Foce T.te Inganno	Lavori urgenti per la costruzione argine Torrente Inganno

Tabella 5.2: Elenco degli interventi proposti per Comune.

Intervento n° 1						
CORSO D'ACQUA	T.te INGANNO		TIPOLOGIA	ESONDAZIONE		
DISSESTO	Rischio	-	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	TERRENI AGRICOLI, ATTIVITA' PRODUTTIVE E MURI D'ARGINE
Località	C.da Inganno					
Titolo progetto	Regimazione acque torrentizie					
Tipologia di intervento	Ricostruzione muri d'argine – Costruzione nuovi muri d'argine – Creazione savanelle centrali					
Importo [€]	413.165,52					
Stato progetto	Scheda					
Fonte finanziamento						
Ente proponente	Comune di ACQUEDOLCI					
Intervento n° 2						
CORSO D'ACQUA	T.te PIDOCCHIO		TIPOLOGIA	ESONDAZIONE		
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	Nucleo abitato
Località	C.da Torrecandele					
Titolo progetto	Lavori Urgenti di sistemazione idraulica ed arginatura del Torrente Pidocchio a difesa del centro abitato di C.da Torrecandele.					
Tipologia di intervento	Realizzazione di interventi per la difesa dai fenomeni da esondazione del corso d'acqua, mediante opere finalizzate alla regimentazione, arginatura e rinaturalizzazione del Torrente Pidocchio, volti alla eliminazione del pericolo per l'incolumità pubblica del centro abitato di C.da Torrecandele.					
Importo [€]	1.980.000,00					
Stato progetto	Scheda					
Fonte finanziamento						



Tabella 5.2: Elenco degli interventi proposti per Comune.							
Ente appaltante		Comune di S. AGATA DI MILITELLO					
Intervento n° 3							
CORSO D'ACQUA		V.ne SPRAZZI		TIPOLOGIA		ESONDAZIONE	
DISSESTO	Rischio	-	Pericolosità	Sito Att.	Elementi a rischio	edifici privati, strada	
Località		C.da Sprazzi					
Titolo progetto		Lavori di bonifica idraulica del Vallone di C.da Sprazzi					
Tipologia di intervento		Realizzazione di interventi per la difesa dai fenomeni di erosione ed esondazione, mediante opere finalizzate alla regimentazione, arginatura e rinaturalizzazione del Vallone Sprazzi					
Importo [€]		500.000,00					
Stato progetto		Scheda					
Fonte finanziamento							
Ente appaltante		Comune di S. AGATA DI MILITELLO					
Intervento n° 4							
CORSO D'ACQUA		T.te INGANNO		TIPOLOGIA		ESONDAZIONE	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	Depuratore, Mattatoio, Area industriale	
Località		Foce T.te Inganno					
Titolo progetto		Lavori urgenti per la costruzione argine Torrente Inganno					
Tipologia di intervento		Arginatura – Risagomatura e bonifica dell'alveo per la messa in sicurezza delle infrastrutture coinvolte con eliminazione pericolo incolumità pubblica					
Importo [€]		500.000,00					
Stato progetto		Esecutivo, inserito nel Piano triennale delle OO.PP. del Comune					
Fonte finanziamento		Progetto di 1° stralcio funzionale inserito al n. 204 del programma degli interventi ammissibili relativo alla Misura 1.2.1, P.O.R. Sicilia 2000/2006 di cui al Decreto del D.G. dell'A.R.T.A. del 13.09.2001, per un importo pari a € 280.000,00					
Ente appaltante		Comune di S. AGATA DI MILITELLO					

Il fabbisogno finanziario di massima per la mitigazione del rischio idraulico elevato e molto elevato relativo agli interventi progettuali proposti è pari a circa € 2.000.000,00. Il fabbisogno finanziario di massima per l'intero bacino relativo sempre agli interventi progettuali proposti è pari a circa € 2.900.000,00. Si precisa che gli importi degli interventi progettuali sono da considerarsi largamente presuntivi e talora poco attendibili, poichè non corredati da un computo metrico estimativo nè, tantomeno, da un calcolo sommario della spesa.



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", Dip. 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.
- ARNONE G., DE ROSA P. e MASCARI A. (1979) – *Osservazioni geologiche nella zona di Longi (Monti Peloritani Occidentali)*. Boll. Soc. Geol. It., **98**, 217-226.
- ATZORI P. & VEZZANI L. (1974) – *Lineamenti petrografici-strutturali della catena peloritana*. Geol. Romana, 13,21-27.
- BELLITTO F., DI MAGGIO C. & MACALUSO T. (1995) – *Aspetti geomorfologici dei fenomeni di instabilità dei versanti di San Fratello (Messina, Sicilia)*. Naturalistica sicil., S. IV, Vol.XIX (3-4), pp. 189-205.
- BONARDI G., GIUNTA G., LIGUORI V., PERRONE B., RUSSO M. e ZUPPETTA A. (1976). *Schema geologico dei Monti Peloritani*. Boll. Soc. 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.
- CAMPISI B. (1960) – *Lineamenti geologici della Regione di S. Agata Militello, Floresta e zone contermini (Sicilia settentrionale)*. Boll. Serv. Geol. It., **80** (4-5), 565-610.



- CARBONE S., LENTINI F., & VINCI G. (1998) – *Carta geologica del settore occidentale dei Monti Peloritani (Sicilia Nord-Orientale), scala 1:25.000*. Università di Catania, Istituto di Geologia e Geofisica, Ed. S.El.Ca., Firenze.
- CARMISCIANO R., PENNISI M. PUGLISI D. & ROMEO M. (1983) – *Dati preliminari sulla composizione, provenienza ed età dei livelli torbiditici calcarei del Flysch di M Soro (Monti Nebrodi, Sicilia centro-settentrionale)*. Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, 16, n. 321, 113-140.
- CARMISCIANO R. & PUGLISI D. (1978) – *Il Flysch di Frazzanò (Monti Peloritani, Sicilia nord-orientale): studio compositivo*. Min. Petrogr. Acta, **22**, 119-140.
- CARRARA A., D'ELIA B., & SEMENZA E. (1985) – *Classificazione e nomenclatura dei fenomeni franosi*. Geol.Appl. E Idrogeol., 20: II, 223-243.
- 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.
- CRINÒ S. (1922) – *La frana di San Fratello*. Riv. Geogr. It., Firenze, 29, fasc. 1-2, 63-66.
- FERRARA V. (1999) - *Vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi dell'area peloritana*. G.N.D.C.I.-C.N.R., Pubblicazione n. 1946.
- C.N.R.-G.N.D.C.I - *Schede di censimento Aree Vulnerate Italiane*.
- GIUNTA G. (1991) – *Elementi per un modello cinematico delle maghrebidi siciliane*. Mem. Soc. Geol. It., **104**, 239-256.
- GIUNTA G., BELLOMO D., CARNEMOLLA S. & RUNFOLA P. (1992) – *Carta geologica del settore occidentale della linea Longi-Taormina, tra S. Fratello, Longi, Monte Sollazzo (Sicilia Nord-orientale)*. Scala 1:50.000.
- GIUNTA G., BONARDI G. & CARRATTA R. (1982) – *Nuove vedute sulle Unità Sicilidi auct. Dei Monti Nebrodi: schema geologico preliminare*. Soc. Geol. It. Guide Geologiche Regionali, pp. 97-101.
- GIUNTA G. & NIGRO F. (1997) – *Structural characters and deformational models of the Longi-Taormina Unit (Peloritani Mts, NE Sicily)*. GEOITALIA, 1° Forum FIST, vol. 2, 172-173.
- 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. & 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.

- LO IACONO F. & PUGLISI D. (1983) – *Studio sedimentologico-petrografico del Flysch di Reitano (Oligocene- Miocene inferiore, Sicilia)*. Boll. Soc. Geol. It., **102**, 307-328.
- MINISTERO LL.PP., CONS. SUP. LL.PP, DIR. GEN. ANAS SERVIZIO TECNICO, (1964) - *I movimenti franosi in Italia*.
- NIGRO F. (1992) – *L'Unità Longi-Taormina nel settore di S. Agata di Militello (Messina): studio geologico preliminare*. Naturalistica sicil., S.IV,XVI (1-2), pp. 63-89.
- NIGRO F. (1994a) – *L'Unità Longi-Taormina stratigrafia e tettonica delle coperture mesozoico-terziarie dell'elemento tettonico occidentale*. Tesi di dottorato. Palermo, 274pp.
- NIGRO F. (1994a) – *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.
- 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 – SEZIONI OPERATIVE PER L'ASSISTENZA TECNICA E LA DIVULGAZIONE AGRICOLA (1999) – *Flora e vegetazione dei Nebrodi*. Itinerari didattici.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO AGRICOLTURA E FORESTE – UNITÀ DI AGROMETEOROLOGIA (1998) – *Climatologia della Sicilia*. Volume 3.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE (1987) - *Piano Regionale di Risanamento delle acque – Censimento dei corpi idrici*.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE (1993) – *Istituzione del Parco dei Nebrodi*. D.A. n° 560/11 del 04/08/1993.
- 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 - *Aggiornamento del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico del Comune di S. Agata Militello*. D.D.G. n° 132 del 22/03/2002.
- 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.
- SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE - (2001-2003) - *Schede di censimento I.F.F.I. (Inventario Fenomeni Franosi Italiani)*.
- 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.
- 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.
- PROVINCIA REGIONALE DI MESSINA – ASSESSORATO TERRITORIO, AMBIENTE E AREA METROPOLITANA, STUDIO DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL TERRITORIO PROVINCIALE (1998), “*Studio idraulico dei bacini idrografici*”.
- 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*”.
- 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*”.
- STUEBE M., JOHNSTON D. M. (1990), “*Hydrologic Modeling Using GIS*”. Water Resources Bulletin 24 (4).

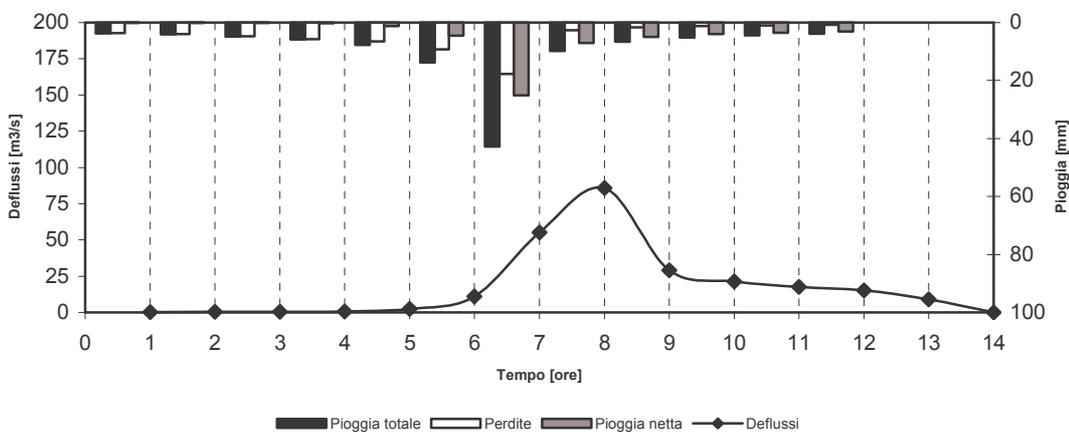


Appendice A IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA

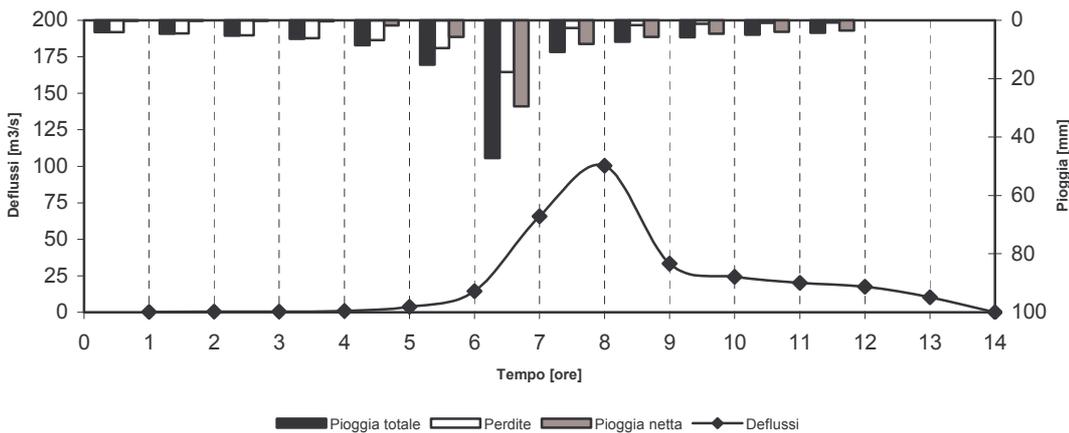


IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA – Sottobacino 1 – R90W90

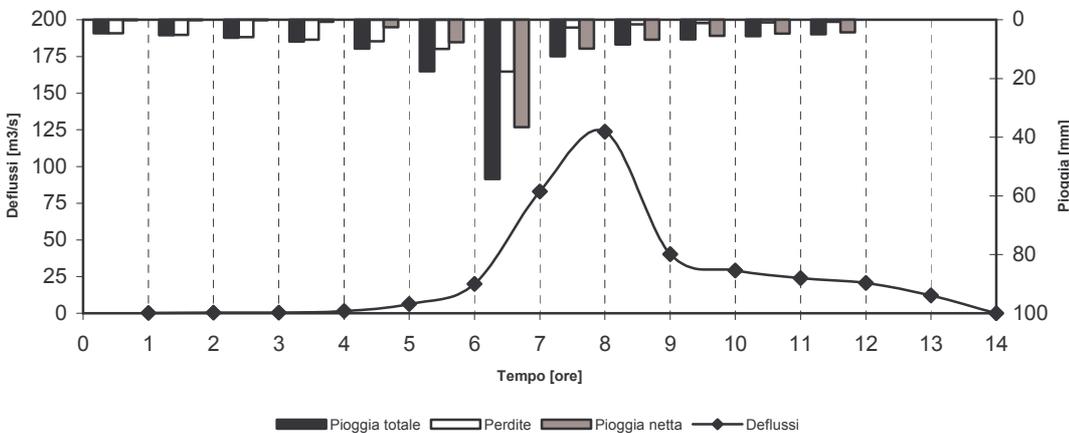
T=50 anni



T=100 anni



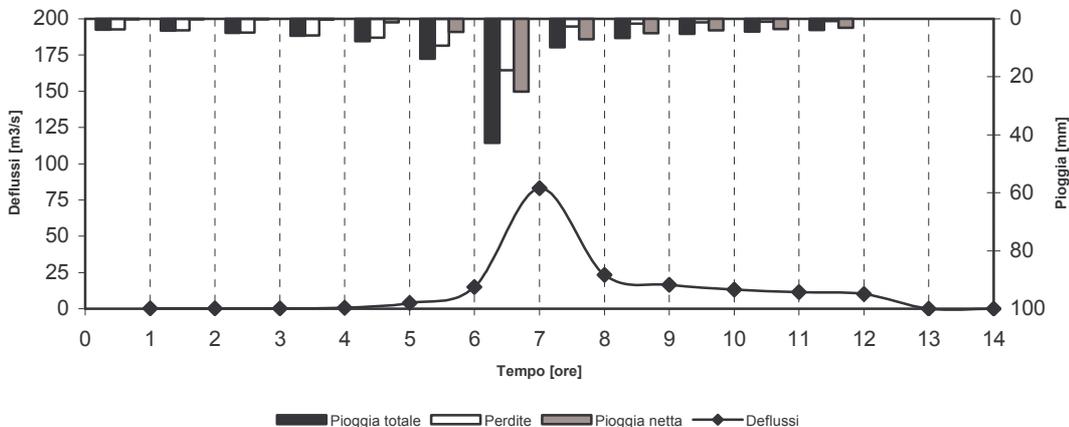
T=300 anni



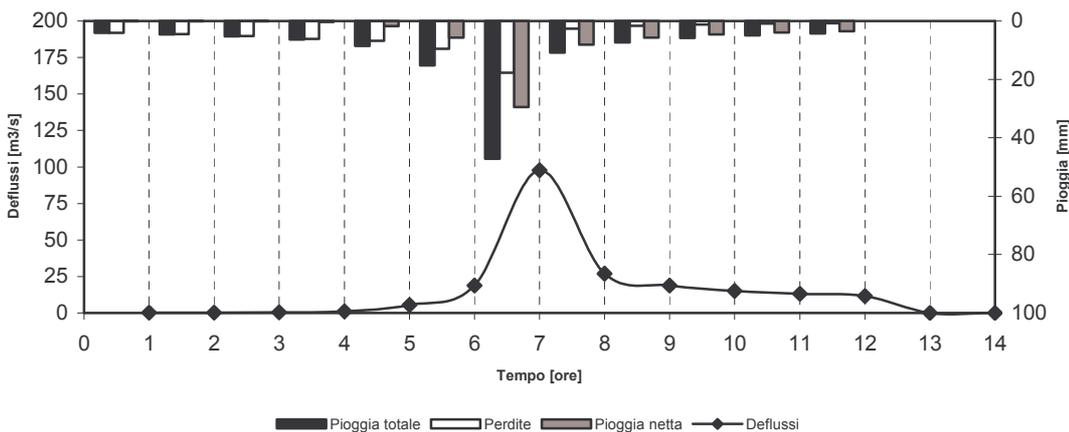


IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA – Sottobacino 2 – R250W250

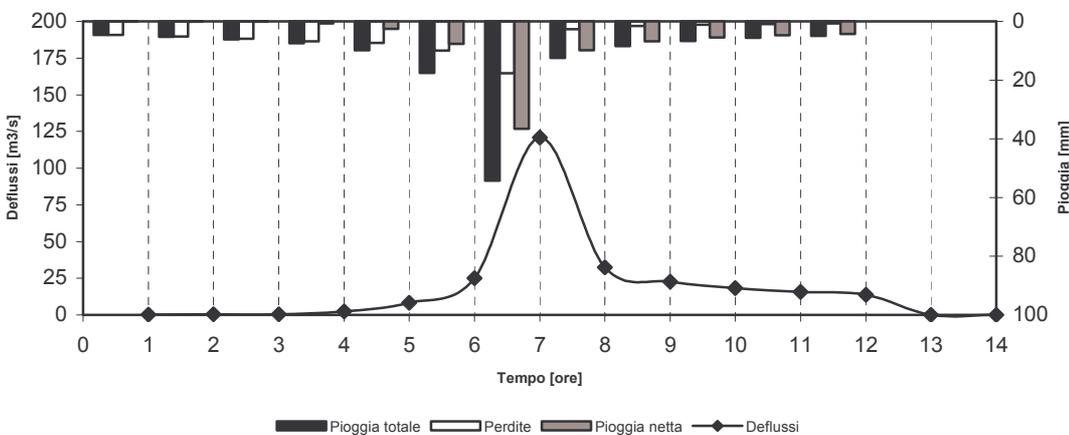
T=50 anni



T=100 anni



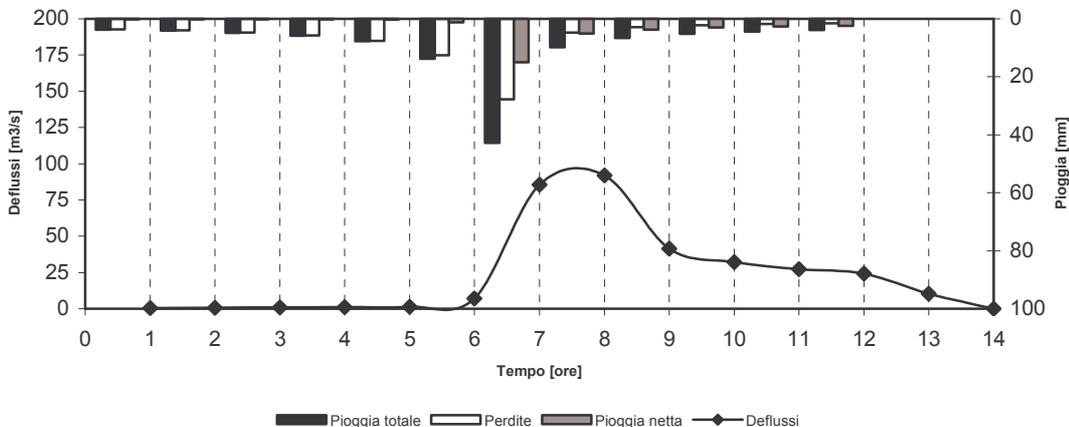
T=300 anni



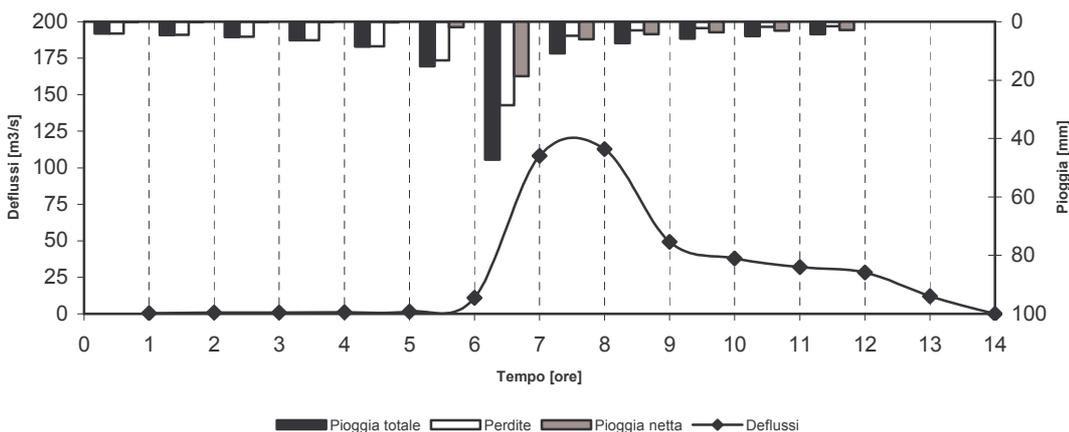


IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA – Sottobacino 3 – R300W300

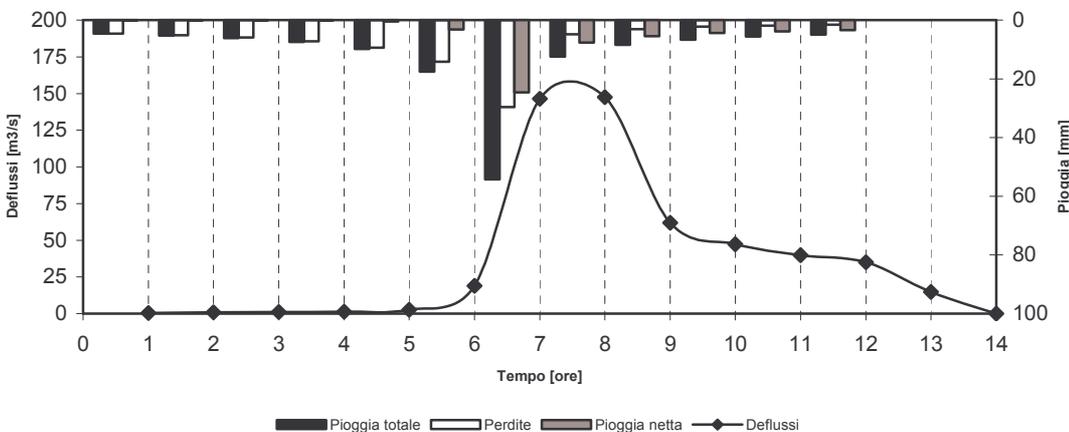
T=50 anni



T=100 anni



T=300 anni



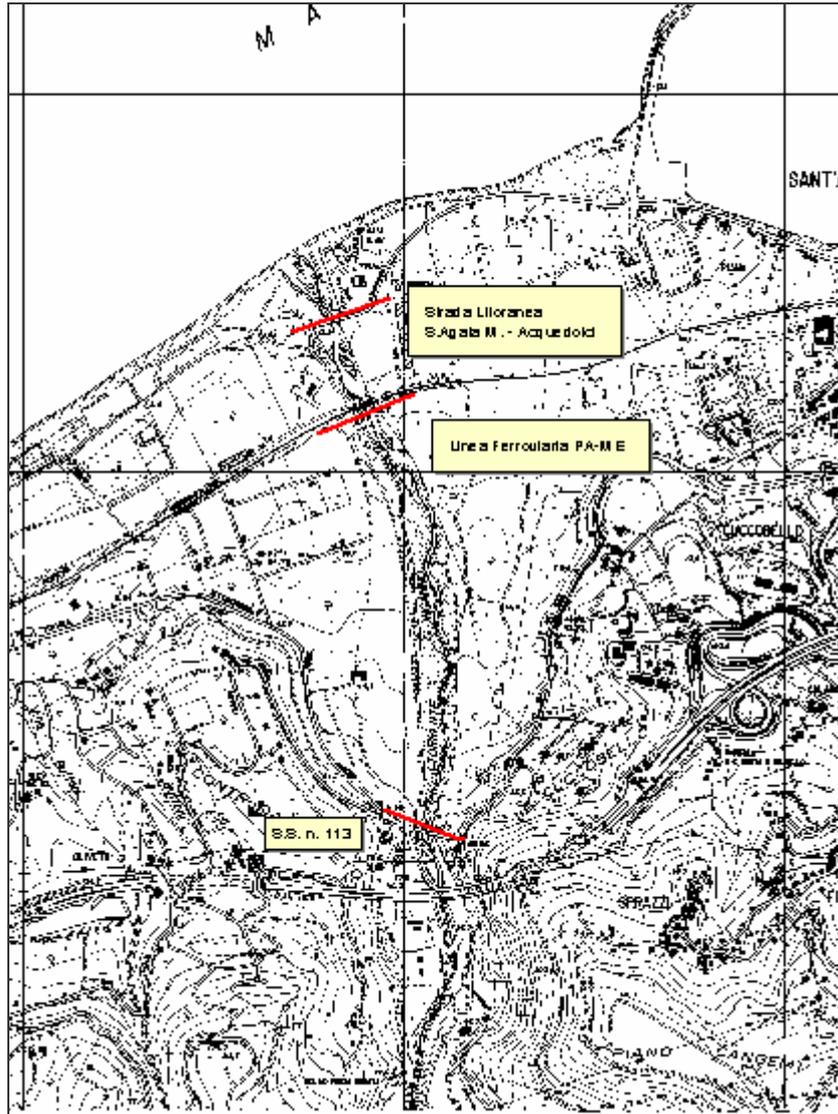


Appendice B OPERE PRINCIPALI PRESENTI NEL CORSO D'ACQUA

- *Ubicazione degli attraversamenti fluviali principali*
- *Schede identificative degli attraversamenti fluviali principali*



Corografia Generale degli attraversamenti principali sul tratto terminale del T.te Inganno



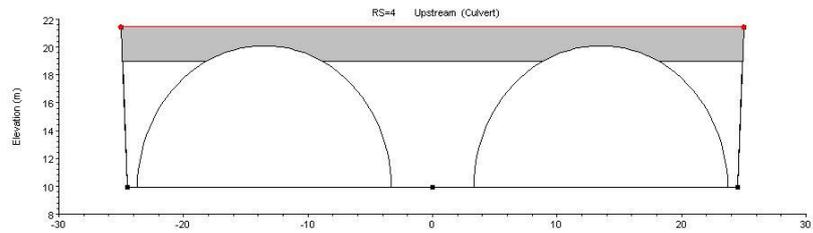


Scheda identificativa S.S. n.113 Settentrionale Sicula

Foto
attraversamento
S.S. n. 113
Settentrionale
Sicula.
vista da valle



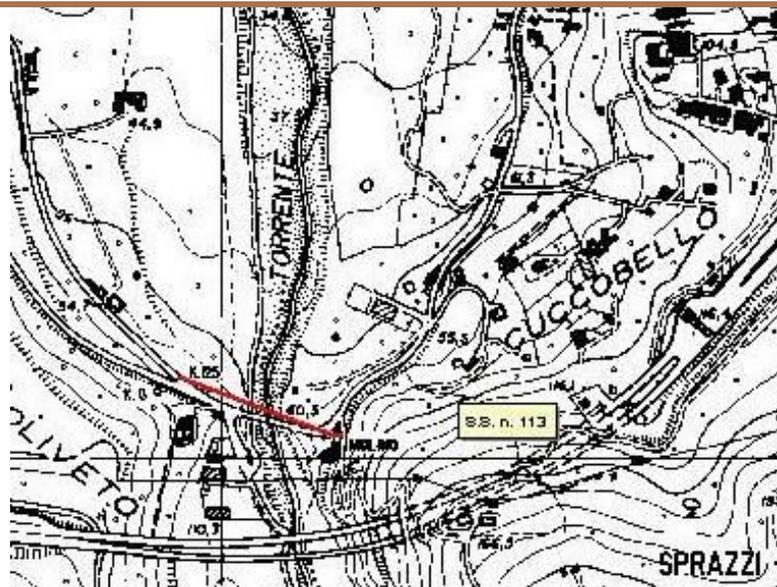
Schema
sezione



Coefficiente di
Manning.
Canali
artificiali:
Alveo: 0,05

bicazione
cartografica
1:10.000

stralcio
planimetrico
CTR 598120





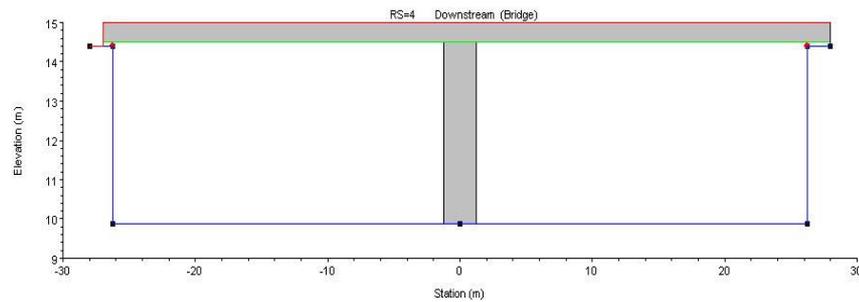
Scheda identificativa Linea Ferroviaria PA-ME

Foto
attraversamento
*Linea
Ferroviaria
PA-ME
(vista da valle)*



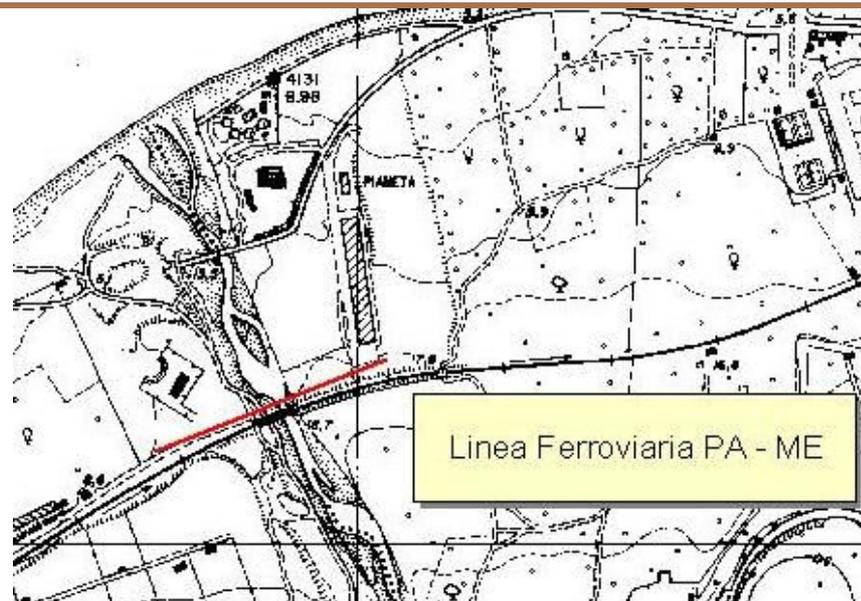
Schema
sezione

*Coefficiente di
Manning.
Canali
artificiali:
Alveo: 0,05*



Ubicazione
cartografica
1:10.000

*stralcio
planimetrico
CTR 598120*



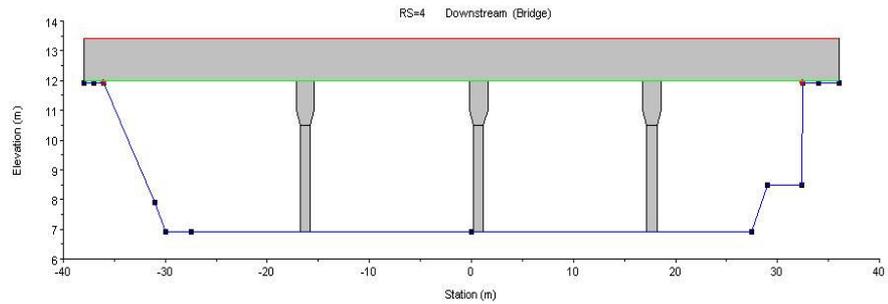


Scheda identificativa Strada Litoranea S. Agata M. - Acquedolci

Foto
attraversamento
*Strada
Litoranea S.
Agata M. -
Acquedolci
(vista da valle)*



Schema
sezione



*Coefficiente di
Manning.
Canali
artificiali:
Alveo: 0,05*

Ubicazione
cartografica
1:10.000

*stralcio
planimetrico
CTR 598120*





Appendice C

RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE

- *Sezioni trasversali*

