

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 Timeto (012)**



---

### **Relazione**

Anno 2005

**BACINO IDROGRAFICO DEL TORRENTE TIMETO (012)**

**REGIONE SICILIANA**



**IL PRESIDENTE**  
**On. Salvatore Cuffaro**

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

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

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

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

**Coordinamento e revisione generale**

Dott. G. Arnone - Dirigente – S4 “Assetto del territorio e Difesa del Suolo”

Dott. T. Lucchesi -Dirigente – U.O. S4.1 “Piano per l’Assetto Idrogeologico”

**Consulenza**

Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Applicazioni Ambientali dell’Università degli Studi di Palermo – Direttore: Prof. Ing. M. Santoro

Coordinatore: Prof. G. La Loggia

Collaboratori: Ing G. Aronica - Ing A. Candela – Ing. N. Carruba – Ing. G. Ciraolo - Ing. C. Nasello - Ing. V. Noto.

**Redazione**

***Geomorfologia:***

Dott. Geol. C. Campisi

***Collaboratori geomorfologia:***

Dott. Geol. M. Silvestro  
Dott. Geol. G. Ciccarello

***Progetto grafico:***

Dott. Geol. C. Campisi  
Dott. Agr. P. Catena  
Dott. Geol. S. Chessari

***Idraulica:***

Ing. M. Bruni

***Collaboratori idraulica:***

Dott. Agr. P. Catena  
Arch. A. Grungo

***Censimento dati e programmazione interventi:***

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

Dott. Agr. P. Catena  
Arch. C. Giammò



# INDICE

<b>SCHEDA TECNICA DI IDENTIFICAZIONE .....</b>	<b>1</b>
<b>QUADRI DI SINTESI.....</b>	<b>2</b>
<b>1 AMBIENTE FISICO .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Inquadramento geografico.....</b>	<b>7</b>
1.1.1 Il bacino idrografico del Torrente Timeto .....	9
<b>1.2 Morfologia .....</b>	<b>11</b>
<b>1.3 Idrografia.....</b>	<b>13</b>
1.3.1 Il reticolo idrografico del Torrente Timeto.....	13
<b>1.4 Uso del Suolo .....</b>	<b>19</b>
<b>1.5 Cenni di climatologia .....</b>	<b>21</b>
<b>1.6 Inquadramento geologico.....</b>	<b>24</b>
1.6.1 Assetto geologico-strutturale .....	24
1.6.2 Caratteristiche litologiche .....	27
<b>1.7 Geomorfologia.....</b>	<b>34</b>
1.7.1 Assetto geomorfologico dei versanti .....	34
1.7.2 Dinamica dei versanti .....	35
<b>1.8 Cenni di idrogeologia.....</b>	<b>36</b>



<b>2</b>	<b>ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO .....</b>	<b>40</b>
2.1	Metodologia operativa .....	40
2.2	Stato delle conoscenze.....	41
2.3	Frane storiche.....	43
2.4	Stato del dissesto .....	44
2.4.1	Analisi del bacino del Torrente Timeto .....	44
2.4.2	Analisi dei territori distinti per comune .....	49
	<i>Comune di Librizzi</i> .....	50
	<i>Comune di Montagnareale</i> .....	52
	<i>Comune di Montalbano Elicona</i> .....	53
	<i>Comune di Patti</i> .....	53
	<i>Comune di Raccuja</i> .....	55
	<i>Comune di S. Piero Patti</i> .....	57
	<i>Comune di S. Angelo di Brolo</i> .....	59
2.5	Valutazione della pericolosità ed individuazione delle aree a rischio .....	60
2.5.1	Analisi del bacino del Torrente Timeto .....	60
2.5.2	Analisi dei territori distinti per comune .....	63
	<i>Comune di Librizzi</i> .....	64
	<i>Comune di Montagnareale</i> .....	67
	<i>Comune di Patti</i> .....	67
	<i>Comune di Raccuja</i> .....	69
	<i>Comune di S. Piero Patti</i> .....	70
	<i>Comune di S. Angelo di Brolo</i> .....	74
<b>3</b>	<b>PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO.....</b>	<b>75</b>
3.1	Stato della progettazione proposta dagli Enti Locali .....	76
3.2	Elenco dei rischi elevati e molto elevati ed interventi programmati .....	87
3.3	Fabbisogno progettuale e fabbisogno finanziario di massima.....	91
<b>4</b>	<b>ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO .....</b>	<b>93</b>
4.1	Metodologia operativa .....	93
4.2	Scelta delle aree potenzialmente inondabili.....	94
4.2.1	Analisi storico-inventariale.....	94
	<i>Studi e segnalazioni</i> .....	94
4.2.2	Analisi territoriale .....	96



<b>4.3</b>	<b>Studio idrologico .....</b>	<b>97</b>
<b>4.4</b>	<b>Studio idraulico .....</b>	<b>107</b>
4.4.1	Rilievi e cartografia .....	107
4.4.2	Caratteristiche fisiche e idrauliche dell'alveo.....	107
4.4.3	Opere principali presenti nel corso d'acqua .....	108
	<i>Attraversamenti.....</i>	<i>108</i>
	<i>Opere di sistemazione idraulica .....</i>	<i>108</i>
4.4.4	Verifica idraulica degli attraversamenti.....	109
<b>4.5</b>	<b>Perimetrazione delle aree potenzialmente inondabili.....</b>	<b>109</b>
<b>4.6</b>	<b>Perimetrazione degli elementi a rischio all'interno delle aree potenzialmente inondabili .....</b>	<b>110</b>
<b>4.7</b>	<b>Perimetrazione delle aree a rischio idraulico .....</b>	<b>111</b>
<b>5</b>	<b>PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO .....</b>	<b>113</b>
5.1	Stato della progettazione proposta dagli Enti Locali ed interventi realizzati.....	113
5.2	Conclusioni .....	115
	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>116</b>
	<b>APPENDICE A – Ietogrammi e deflussi di piena.....</b>	<b>121</b>
	<b>APPENDICE B – Opere principali presenti nel corso d'acqua .....</b>	<b>127</b>
	<b>APPENDICE C – Risultati delle verifiche idrauliche .....</b>	<b>135</b>



## **ALLEGATI**

### **Cartografia**

Carte tematiche in scala 1:50.000

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

*Carta litologica (N. 1 tavola)*

Carte tematiche in scala 1:10.000

*Carta dei dissesti (N. 8 tavole)*

*Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico (N. 8 tavole)*

*Carta della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione*  
*(N. 2 tavole: n. 02, n. 04)*

*Carta del rischio idraulico per fenomeni di esondazione*  
*(N. 2 tavole: n. 02, n. 04)*

### **Schede di censimento**

N. 666 schede di censimento dei dissesti


**SCHEDA TECNICA DI IDENTIFICAZIONE**

Bacino idrografico principale		TORRENTE TIMETO		Numero	012
Provincia	Messina				
Versante	Settentrionale				
Recapito del corso d'acqua		Mare Tirreno			
Lunghezza dell'asta principale		23,49 km			
Quota massima dell'asta principale		1.300 m s.l.m.			
Pendenza media dell'asta principale		5,53%			
Altitudine	massima	1.350 m s.l.m. (Monte Caci)			
	minima	0 m s.l.m.			
Superficie totale del bacino imbrifero		95,89 km <sup>2</sup>			
Affluenti	<u>Sinistra Idraulica</u>		<u>Destra Idraulica</u>		
	Torrente Pantania		Torrente Garì		
	Torrente Salzo		Torrente Cannulla		
	Torrente Mangano		Torrente Urgeri		
	Torrente Canace		Torrente Lesinaro		
	Torrente Madoro		Torrente Ronco		
	Torrente Ronzino		Torrente Palmenta		
	Torrente Ciavola		Torrente Furio		
		Torrente Librizzi			
Serbatoi ricadenti nel bacino		Piccoli invasi artificiali ad uso irriguo.			
Utilizzazione prevalente del suolo		Oliveto (34%), Frutteto (20%), Pascolo (13%), Seminativo semplice (11%).			
Territori comunali	Librizzi		Raccuja		
	Montagnareale		S. Angelo di Brolo		
	Montalbano Elicona		S. Piero Patti		
	Patti				
Centri abitati	Librizzi				
	Patti				
	S. Piero Patti				


**QUADRO DI SINTESI DELLO STATO DI DISSESTO**

DATI DI SINTESI	Numero dei dissesti	Area in dissesto	Area Totale	Indice di Franosità
	N.	$A_d$ [Ha]	$A_{tot}$ [Ha]	$I_f = A_d/A_{tot} \times 100$ [%]
<b>TOTALE</b>	666	2.200,55	9.589,42	<b>22,95</b>

DATI DI SINTESI PER COMUNE	Numero dei dissesti	Area in dissesto	Area ricadente nel Bacino	Indice di Franosità
	N.	$A_d$ [Ha]	A [Ha]	$I_f = A_d/A \times 100$ [%]
Librizzi	185	577,71	2.329,59	24,80
Montagnareale	42	129,23	473,30	27,30
Montalbano Elicona	0	0,00	26,25	0,00
Patti	112	611,74	2.458,97	24,88
Raccuja	29	70,93	158,50	44,75
S. Piero Patti	315	810,82	4.137,59	19,60
S. Angelo di Brolo	1	0,12	5,23	2,30
<b>TOTALE</b>	684	2.200,55	9.589,42	<b>22,95</b>

Dal confronto delle due tabelle si evince che il numero totale dei dissesti risultante dalla sommatoria dei dissesti ricadenti in ogni singolo comune è pari a 684 e non coincide con il valore 666 relativo al numero totale dei dissesti per l'intero bacino idrografico, in quanto 18 dissesti presentano porzioni ricadenti in due diversi territori comunali.

In particolare 15 dissesti hanno la porzione montana nel territorio di Raccuja e quella valliva nel territorio di S. Piero Patti, 1 dissesto ricade nei territori di S. Piero Patti e di Librizzi, 1 nei territori di S. Angelo di Brolo e di Librizzi ed 1 nei territori di Librizzi e di Patti.




**QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA**

DATI DI SINTESI	PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA									
	P4		P3		P2		P1		P0	
	N.	Ap4 [Ha]	N.	Ap3 [Ha]	N.	Ap2 [Ha]	N.	Ap1 [Ha]	N.	Ap0 [Ha]
<b>TOTALE</b>	20	45,31	59	59,95	262	1385,28	236	382,07	87	348,42
									<b>664</b>	<b>2221,04</b>

DATI DI SINTESI PER COMUNE	PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA									
	P4		P3		P2		P1		P0	
	N.	Ap4 [Ha]	N.	Ap3 [Ha]	N.	Ap2 [Ha]	N.	Ap1 [Ha]	N.	Ap0 [Ha]
Librizzi	6	16,09	21	19,77	79	323,56	49	91,16	29	128,00
Montagnareale	0	0,00	0	0,00	13	74,77	18	17,26	11	37,20
Montalbano Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Patti	6	7,36	6	3,17	55	507,54	28	30,32	17	67,22
Raccuja	0	0,00	1	5,56	18	41,62	9	20,40	1	3,36
S. Piero Patti	10	21,21	32	31,45	112	437,80	133	222,93	29	112,53
S. Angelo di Brolo	1	0,64	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,12
<b>TOTALE</b>	23	45,31	60	59,95	277	1385,28	237	382,07	88	348,42
									<b>685</b>	<b>2221,04</b>

Dal confronto delle due tabelle si evince che il numero totale delle aree in pericolosità risultante dalla sommatoria delle aree ricadenti in ogni singolo comune è pari a 685 e non coincide con il valore 664 relativo al numero totale delle aree in pericolosità per l'intero bacino idrografico, in quanto 21 aree in pericolosità ricadono in almeno due diversi territori comunali.


**QUADRO DI SINTESI DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO**

DATI DI SINTESI	RISCHIO GEOMORFOLOGICO							
	R4		R3		R2		R1	
	N.	A <sub>R4</sub> [Ha]	N.	A <sub>R3</sub> [Ha]	N.	A <sub>R2</sub> [Ha]	N.	A <sub>R1</sub> [Ha]
<b>TOTALE</b>	21	7,78	70	11,47	350	53,32	344	41,56
							<b>785</b>	<b>114,14</b>

DATI DI SINTESI PER COMUNE	RISCHIO GEOMORFOLOGICO							
	R4		R3		R2		R1	
	N.	A <sub>R4</sub> [Ha]	N.	A <sub>R3</sub> [Ha]	N.	A <sub>R2</sub> [Ha]	N.	A <sub>R1</sub> [Ha]
Librizzi	10	2,31	22	3,54	96	15,88	83	9,28
Montagnareale	0	0,00	0	0,00	12	2,27	9	1,09
Montalbano Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Patti	2	0,09	14	2,74	102	17,35	42	4,82
Raccuja	0	0,00	0	0,00	18	1,90	3	0,41
S. Piero Patti	9	5,39	34	5,04	135	15,92	208	25,96
S. Angelo di Brolo	0	0,00	1	0,15	0	0,00	0	0,00
<b>TOTALE</b>	21	7,78	71	11,47	363	53,32	345	41,56
							<b>800</b>	<b>114,14</b>

Dal confronto delle due tabelle si evince che il numero totale delle aree a rischio risultante dalla sommatoria delle aree ricadenti in ogni singolo comune è pari a 800 e non coincide con il valore 785 relativo al numero totale delle aree a rischio per l'intero bacino idrografico, in quanto 15 aree a rischio ricadono in due diversi territori comunali.


**QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA**

PERICOLOSITA' IDRAULICA										
DATI DI SINTESI	Siti di Attenzione		P3		P2		P1		TOTALE AREE PERICOLOSE	
	N.	A <sub>att</sub> [Ha]	N.	A <sub>P3</sub> [Ha]	N.	A <sub>P2</sub> [Ha]	N.	A <sub>P1</sub> [Ha]	N.	A [Ha]
	4	1,41	0	0,00	0	0,00	1	0,04	5	1,45
Bacino Idrografico										

PERICOLOSITA' IDRAULICA											
DATI DI SINTESI		Siti di Attenzione		P3		P2		P1		TOTALE AREE PERICOLOSE	
		N.	A <sub>att</sub> [Ha]	N.	A <sub>P3</sub> [Ha]	N.	A <sub>P2</sub> [Ha]	N.	A <sub>P1</sub> [Ha]	N.	A [Ha]
Comuni		1	1,41	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,41
		0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
		0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
		2	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,04	3	0,04
		0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
		1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,00
		0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
		4	1,41	0	0,00	0	0,00	1	0,04	5	1,45
Bacino Idrografico											


**QUADRO DI SINTESI DEL RISCHIO IDRAULICO**

RISCHIO IDRAULICO									
DATI DI SINTESI	R4		R3		R2		R1		TOTALE
	N.	A <sub>R4</sub> [Ha]	N.	A <sub>R3</sub> [Ha]	N.	A <sub>R2</sub> [Ha]	N.	A <sub>R1</sub> [Ha]	N.    A <sub>R</sub> [Ha]
Bacino Idrografico	0	0,00	0	0,00	6	0,57	0	0,00	6    0,57

RISCHIO IDRAULICO									
DATI DI SINTESI	R4		R3		R2		R1		TOTALE
	N.	A <sub>R4</sub> [Ha]	N.	A <sub>R3</sub> [Ha]	N.	A <sub>R2</sub> [Ha]	N.	A <sub>R1</sub> [Ha]	N.    A <sub>R</sub> [Ha]
Librizzi	0	0,00	0	0,00	5	0,45	0	0,00	5    0,45
Montagnareale	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0    0,00
Montalbano Elicona	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0    0,00
Patti	0	0,00	0	0,00	1	0,12	0	0,00	1    0,12
Raccuja	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0    0,00
S. Piero Patti	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0    0,00
Sant'Angelo di Brolo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0    0,00
Bacino Idrografico	0	0,00	0	0,00	6	0,57	0	0,00	6    0,57

Comuni



# **Capitolo 1**

## **AMBIENTE FISICO**

### **1.1 Inquadramento geografico**

Il bacino idrografico del Torrente Timeto è localizzato nella porzione orientale del versante settentrionale della Sicilia. Il bacino considerato occupa una superficie complessiva di circa 95,89 Km<sup>2</sup>, estendendosi dallo spartiacque principale dei Monti Peloritani, che separa il versante tirrenico da quello ionico, fino alla costa tirrenica, con il corso d'acqua principale che sfocia nel tratto compreso tra Patti e la frazione Mongiove di Patti.

Dal punto di vista amministrativo, il bacino in esame si sviluppa interamente nel territorio della Provincia di Messina e comprende un totale di 7 territori comunali (Librizzi, Montagnareale, Montalbano Elicona, Patti, Raccuja, S. Angelo di Brolo e S. Piero Patti).

I centri abitati inclusi all'interno di tale territorio sono quelli di Librizzi, S. Piero Patti e, in parte, di Patti oltre a numerose frazioni e borgate (Vallonevina Superiore, Vallonevina Inferiore, Colla, Case Murmari, Sammancadi, San Pancrazio, Piana, Nasini, Chianitto, Zappuneri, S. Giuseppe, S. Nicoletta, Carestia, Morera, Due Monti, Moreri Soprani, Moreri Sottani, Case Nuove Russo, Gallo, S. Cosimo, Martinello, Ciurciumi, Fondachelli, Raimondino, Castagnero, Balze, Case Popolari Verdù, Tesoriero, Valdoria, S. Maria, Linazza, S. Lucia, Malaborsa, Spaditta, Fiumara, ecc.).

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

**Tabella 1.1** - Territori comunali ricadenti nel bacino del Torrente Timeto.

PROVINCIA	COMUNE	RESIDENTI (dati ISTAT 2003)	AREE			Centro abitato ricadente nel bacino
			$A_{Tot}$ [km <sup>2</sup> ]	$A_{nel\ bacino}$ [km <sup>2</sup> ]	$A_{nel\ bacino}/A_{Tot}$ [%]	
MESSINA	Librizzi	1.910	23,30	23,30	99,98	Si
	Montagnareale	1.776	16,32	4,73	29,01	No
	Montalbano Elicona	2.800	67,09	0,26	0,39	No
	Patti	13.070	49,84	24,59	49,34	In parte
	Raccuja	1.359	25,01	1,58	6,34	No
	S. Piero Patti	3.438	41,54	41,38	99,61	Si
	S. Angelo di Brolo	3.770	30,24	0,05	0,17	No
<b>TOTALI</b>	<b>7</b>	<b>28.123</b>	<b>253,34</b>	<b>95,89</b>	<b>37,85</b>	<b>3</b>

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

- Autostrada A 20 *Messina-Palermo*;
- Strada Statale n. 113 *Settentrionale Sicula*;
- diversi tratti di strade provinciali:
  - S.P. 110 *Montalbanese* da S.S. 113 alla S.P. 122;
  - S.P. 118 dallo svincolo A20 di Patti, a Mongiove;
  - S.P. 119 *di Meri* dalla S.S.113 a Moreri Soprani, a Iuculano, alla S.P.122 presso S. Maria;
  - S.P. 120 dalla S.P. 119 presso Iuculano, a S. Cosimo, alla C.da Scarpiglia;
  - S.P. 122 da Patti a S. Nicoletta, a Colla, a S. Piero Patti, a S. Maria, alla S.S.116;
  - S.P. 126 da Colla, a Librizzi, a Nasidi;
  - S.P. 127 da S.P. 122 presso S. Giuseppe a Montagnareale;
  - S.P. 136 da S. Piero Patti, a Fondachello, a Raccuja;
  - S.P. 138 *di Fondachello* da S. Angelo di Brolo alla S.P. 136 presso Fondachello;
  - S.P. *S. Angelo – Ravò - Librizzi* dalla S.P. 138 a Librizzi;
- diversi tratti di strade comunali;
- linea ferroviaria ME-PA.

Per quanto riguarda le aree protette non sono presenti siti di interesse comunitario né porzioni di territorio di particolare pregio naturalistico o ambientale, tali da essere soggette a particolari vincoli di protezione.



Dal punto di vista cartografico il bacino del Torrente Timeto è individuato dalla seguente cartografia:

- I.G.M. in scala 1:50.000 (3 fogli):
  - F. n° 599 – “*Patti*”;
  - F. n° 600 – “*Barcellona Pozzo di Gotto*”;
  - F. n° 612 – “*Randazzo*”;
- C.T.R. in scala 1:10.000 (8 sezioni):
  - 599040 “*Marina di Patti*”;
  - 599080 “*Patti*”;
  - 599120 “*S. Piero Patti*”;
  - 599160 “*Monte S. Pietro*”;
  - 600050 “*Oliveri*”;
  - 600090 “*Basicò*”;
  - 600130 “*Montalbano Elicona*”;
  - 612040 “*Monte Castellazzo*”.

### 1.1.1 Il bacino idrografico del Torrente Timeto

Il bacino in esame ha una superficie complessiva di circa 95,89 Km<sup>2</sup>, assume una forma romboidale allungata in direzione SSW – NNE, con una porzione meridionale stretta che si allarga progressivamente verso meridione ed una chiusura ad imbuto verso il Mare Tirreno, sfociando il suo corso principale nel tratto costiero tra il centro abitato di Patti e la frazione Mongiove.

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

- nel settore orientale
  - Bacino minore del Torrente Cedro;
  - Bacino minore del Torrente del Castello;
  - Bacino del Torrente Elicona;
- nel settore meridionale
  - Bacino del Fiume Alcantara, sfociante nel Mar Ionio;
- nel settore occidentale
  - Bacino della Fiumara di Naso;
  - Bacino della Fiumara S. Angelo di Brolo;
  - Bacino minore del Torrente di Montagnareale.



Lo spartiacque principale, che delimita il bacino, segue nel settore meridionale il crinale peloritano, assumendo un andamento generale SE-NW tra Monte Polverello (1344 metri s.l.m.) e C.da Ponticelli (quota massima di 1350 metri s.l.m.), tratto condiviso con il bacino del Fiume Alcantara.

Lo spartiacque orientale corre dapprima ad andamento W-E poco a settentrione della cima di Monte Polverello quindi segue la dorsale montuosa, trasversale al crinale peloritano e ad andamento SSW-NNE da C.da Uomomorto a Monte Taffuri (1106 metri s.l.m.), Monte Renazzo (1056 metri s.l.m.), Monte Sambuco (919 metri s.l.m.), Monte Mancioliva (825 metri s.l.m.), Contrada Due Monti, Pizzo Cola (753 metri s.l.m.) e Contrada Iuculano. Questo tratto è condiviso con il bacino del Torrente Elicona.

Lo spartiacque assume poi una direzione SSW-NNE, tratto condiviso con il bacino del Torrente del Castello, passando da Monte della Cassa (447 metri s.l.m.), Monte della Volpe (515 metri s.l.m.) e Monte Litto (575 metri s.l.m.); da qui assume un andamento SSE-NNW fino a Monte Pignataro (370 metri s.l.m.), tratto condiviso con il bacino del Torrente Cedro, quindi passa per il rilievo di Monte Perrera (97 metri s.l.m.) e raggiunge la costa tirrenica a N dello svincolo autostradale di Patti.

Ad occidente lo spartiacque segue la dorsale trasversale al crinale peloritano, che assume un andamento dapprima SSE-NNW da C.da Ponticelli (presso Monte Caci) a Monte Cùfali (1254 metri s.l.m.), Monte S. Pietro (1190 metri s.l.m.), Monte Barcusa (1083 metri s.l.m.), Monte Contura (1034 metri s.l.m.), Pizzo Cucuzza (1051 metri s.l.m.), Rocca d'Armi (882 metri s.l.m.), Contrada Fondachello e Monte Castagnerazza (976 metri s.l.m.). Questo tratto è condiviso con il bacino della Fiumara di Naso.

Lo spartiacque occidentale, nel tratto condiviso con il bacino della Fiumara S. Angelo di Brolo assume dapprima una direzione SW-NE, tra Monte Castagnerazza e Piano Ravò, e quindi un andamento SSE-NNW, passando da Monte Caldo (949 metri s.l.m.), Monte dei Saraceni (1104 metri s.l.m.) e Monte Fossa della Neve (1092 metri s.l.m.).

Lo Spartiacque ha un andamento SW-NE, passando da Monte Ilici (962 metri s.l.m.), C.da Chianitto, Monte S. Lorenzo (369 metri s.l.m.), Monte S. Paolo (352 metri s.l.m.) e Croce Segreto, nel tratto condiviso con il bacino del Torrente di Montagnareale; quindi si raccorda alla pianura costiera tirrenica presso l'abitato di Patti, passando per Case S. Giovanni e Case Nuove Russo.





## 1.2 Morfologia

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

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

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

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

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

Una **fascia costiera**, ad andamento pianeggiante e ampia circa 500 metri tra il centro abitato di Patti e la frazione Mongiove di Patti, si collega al tratto terminale della valle del Torrente Timeto in prossimità dello sbocco nella pianura costiera, dove raggiunge un massimo di ampiezza di 1,4 km. Questa fascia pianeggiante si presenta con una spianata a debole pendenza verso il mare.

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



dalle filladi con intercalazioni di marmi di medio grado metamorfico dell'*Unità di Mandanici*, con evidenti scarpate in prossimità dei contatti tettonici.

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

Nella fascia montana vanno segnalati alcuni invasi artificiali, seppure di modeste dimensioni, realizzati laddove il substrato è argilloso ed utilizzati a scopo irriguo.

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

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

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

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

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



## 1.3 Idrografia

### 1.3.1 Il reticolo idrografico del Torrente Timeto

Il bacino imbrifero del Torrente Timeto presenta una forma approssimativamente romboidale, allungata secondo la direzione SSW-NNE, con una quota massima di 1350 metri s.l.m. a Case Ponticelli, presso Monte Caci, ed una quota minima di 0 metri s.l.m. alla foce nel Mar Tirreno. Esso si estende complessivamente su una superficie di circa 95,89 kmq, con un perimetro di circa 54,37 km ed una larghezza massima di circa 9,32 km nella porzione mediana del bacino, che si riduce a poco più di 400 metri nel tratto terminale. Il punto più distante dalla foce si trova a Sud di Case Ponticelli, ad una distanza di 18,81 km dalla foce, mentre il punto sorgente del ramo principale è localizzato 230 metri più a Nord ad una quota di circa 1300 metri s.l.m.; la lunghezza complessiva dell'asta principale è di circa 23,49 km e la pendenza media è del 5,53%.

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

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

#### L'asta principale

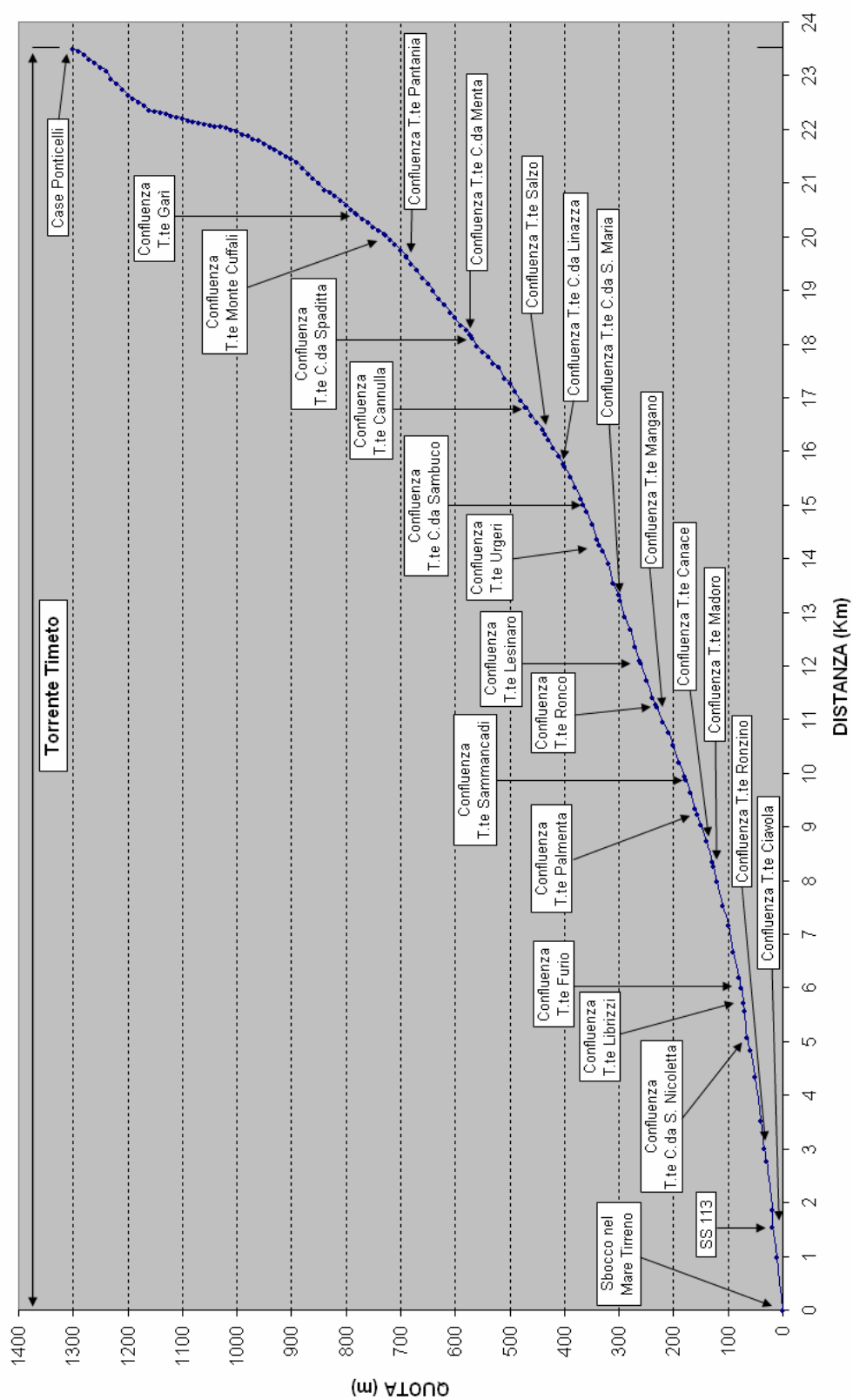
La rete idrografica è caratterizzata da un'asta principale, che assume la denominazione di "Torrente Timeto" dal punto sorgente fino alla foce, che si trova tra il centro abitato di Patti e Mongiove di Patti.

In particolare si distingue:

- il primo tratto, compreso tra il punto sorgente di quota 1300 metri s.l.m. ed il punto di quota 1150 metri s.l.m., ha una lunghezza di 1,15 km, con il dislivello di 150 metri e la pendenza è del 13,07%;
- il tratto compreso tra il punto di quota 1150 metri s.l.m. ed il punto di affluenza del Torrente Pantania, posto ad una quota di circa 690 metri s.l.m., ha una lunghezza di 2,72 km con un dislivello di 460 metri ed una pendenza media del 16,92%;
- il terzo tratto raggiunge quota inferiore di circa 440 metri s.l.m. in corrispondenza dell'affluenza del Torrente Salzo scorrendo per 3,30 km; il dislivello è di 250 metri e la pendenza è del 7,57%;



- il quarto tratto raggiunge la quota inferiore a circa 335 metri s.l.m. all'affluenza del Torrente Urgeri percorrendo una distanza di 2,05 km e superando un dislivello di 105 metri; la pendenza media è del 5,12%;
- il tratto compreso tra le affluenze del Torrente Urgeri e del Torrente Mangano (circa 230 metri s.l.m.) ha una lunghezza di 3,03 km e supera un dislivello di 105 metri; la pendenza media è del 3,47%.
- il sesto tratto raggiunge quota inferiore di circa 130 metri s.l.m. in corrispondenza dell'affluenza del Torrente Madoro scorrendo per 2,97 km; il dislivello è di 100 metri e la pendenza è del 3,37%;
- il tratto compreso tra le affluenze del Torrente Madoro e del Torrente Librizzi (circa 70 metri s.l.m.) ha una lunghezza di 2,55 km, superando un dislivello di 60 metri e con una pendenza media del 2,36%.
- l'ottavo tratto raggiunge quota inferiore di circa 34 metri s.l.m. in corrispondenza dell'affluenza del Torrente Ronzino scorrendo per 2,72 km; il dislivello è di 36 metri e la pendenza è del 1,32%;
- il nono tratto è compreso tra l'affluenza del Torrente Ronzino ed il ponte della SS 113, dove raggiunge la quota di circa 18 metri s.l.m.; esso ha una lunghezza di 1,45 km ed un dislivello di 16 metri, quindi possiede una pendenza media del 1,10%;
- il tratto terminale del "Torrente Timeto", compreso tra il ponte della SS 113 e la foce nel Mar Tirreno, percorre una distanza di 1,65 km con un dislivello di 18 metri ed assume una pendenza media dello 1,09%.



**Figura 1.1** – Profilo longitudinale del Torrente Timeto.



Il ramo principale, dopo un tratto montano quasi rettilineo, presenta un decorso contorto che si sviluppa all'interno di una valle profonda e stretta, con bruschi cambi di direzione e pendenza del fondo dell'alveo.

Immediatamente a valle della confluenza nell'asta principale degli impluvi minori e degli affluenti più importanti si determina la parziale deposizione del materiale solido trasportato dalle acque di deflusso, soprattutto laddove la pendenza dell'alveo subisce una brusca riduzione; infatti ad una quota inferiore ai 450 metri s.l.m. l'alveo torrentizio si presenta per alcuni tratti sovralluvionato ed ampio 30-50 metri.

Dalla quota di 190 metri s.l.m. alla confluenza del Torrente Madoro l'alveo è arginato e con una larghezza di circa 50 metri, per scorrere quindi all'interno di un materasso alluvionale ampio circa 100-150 metri fino ad una quota di circa 60 metri s.l.m.; di seguito l'alveo è incanalato artificialmente nell'attraversamento della pianura alluvionale tra Patti e Mongiove di Patti. All'interno dell'alveo sovralluvionato il corso d'acqua divaga, determinando un reticolo anastomizzato.

### *Gli affluenti principali*

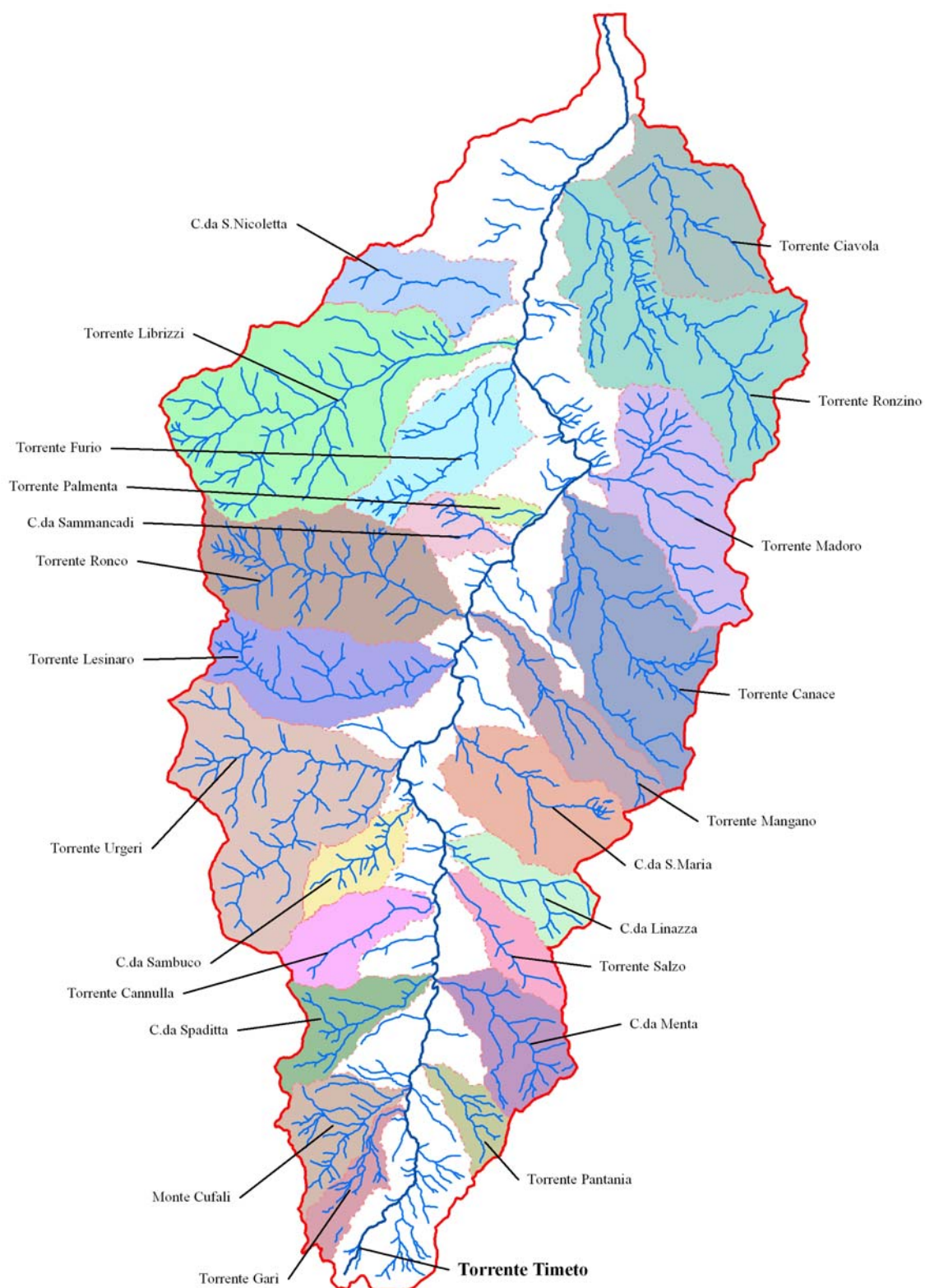
Gli affluenti secondari tributari di destra sono:

- il Torrente Pantania, che trova origine ad Ovest di Monte Taffuri e confluisce nel collettore principale ad Ovest di C.da Pizzo ad una quota di 690 metri s.l.m.;
- il torrente che drena la valle compresa tra i rilievi di Monte Bellu, Monte Belvedere, Monte Rinazzo, C.da Renazzo, Monte Taffuri e C.da Pizzo Argeri, confluisce nel Torrente Timeto ad Ovest di C.da Menta ed a una quota di circa 580 metri s.l.m.;
- il Torrente Salzo trova origine ad Nord di Monte Belvedere drenando la valle compresa tra le contrade Salzo e Fiumara e confluisce nel Torrente Timeto a Nord di C.da Fiumara ad una quota di 440 metri s.l.m.;
- il torrente che drena la valle in cui sorge la C.da Linazza e confluisce nel collettore principale del Torrente Timeto a Sud del centro abitato di S. Piero Patti ad una quota di circa 410 metri s.l.m.;
- il torrente che drena il versante a oriente del centro abitato di S. Piero Patti ha origine presso la C.da S. Maria e confluisce nel collettore principale del Torrente Timeto a Nord del centro abitato ed a una quota di circa 300 metri s.l.m.;
- il Torrente Mangano, che sorge a Nord della C.da S. Maria e defluisce nell'asta principale ad una quota di circa 230 metri s.l.m.;
- il Torrente Canace, che trova origine presso Due Monti e confluisce nell'asta principale ad una quota di circa 140 metri s.l.m.;
- il Torrente Madoro, che drena l'ampia valle compresa tra i rilievi di Monte Scarpiglia, Monte della Vigna, Monte S. Cosimo, Quatto Finaite e Monte Sorbiera, confluisce nel Torrente Timeto ad una quota di circa 130 metri s.l.m.;
- il Torrente Ronzino, che trova origine presso Masseria Sciacca e confluisce nel fiume principale presso Ponte Vecchio ad una quota di 34 metri s.l.m.;
- il Torrente Ciavola, che trova origine presso Case Anzà e confluisce nel Torrente Timeto a monte del ponte della SS 113 ad una quota di circa 18 metri s.l.m.;



Gli affluenti secondari tributari di sinistra sono:

- il Torrente Garì, che trova origine in C.da Pedata della Mula e confluisce nel Torrente Timeto ad una quota di circa 780 metri s.l.m.;
- il torrente che drena l'area ad Est del Monte Cufali defluisce nel Torrente Timeto poco a Nord della confluenza del Torrente Garì ed a una quota di circa 730 metri s.l.m.;
- il torrente che drena l'area ad Est di Portella Pirato confluisce nel Torrente Timeto a Sud di C.da Spaditta a una quota di circa 570 metri s.l.m.;
- il Torrente Cannulla trova origine a Monte S. Pietro e confluisce nell'asta principale ad una quota di circa 480 metri s.l.m.;
- il torrente che drena l'area a Nord delle contrade Sambuco e S. Lucia confluisce nel Torrente Timeto a Sud di Villa Milano a una quota di circa 370 metri s.l.m.;
- il Torrente Urgeri drena l'area ad Ovest del centro abitato di S. Piero Patti e confluisce nel Torrente Timeto ad una quota di circa 335 metri s.l.m.; in esso affluisce l'impluvio del Torrente Malobosco;
- il Torrente Lesinaro, che ha origine presso Monte Tre Arie e confluisce nell'asta principale ad una quota di circa 257 metri s.l.m.;
- il Torrente Ronco, che trova origine presso Monte Caldo, confluisce ad una quota di circa 235 metri s.l.m.;
- il torrente che drena l'area di C.da Sammancadi confluisce nel Torrente Timeto a una quota di circa 180 metri s.l.m.;
- il Torrente Palmenta, che trova origine presso la C.da Sammancadi e confluisce ad una quota di circa 155 metri s.l.m.;
- il Torrente Furio drena l'area a Sud ed a Est di Librizzi e confluisce nel Torrente Timeto ad una quota di circa 76 metri s.l.m.; in esso affluisce l'impluvio del Torrente Petrolo, che raccoglie le acque superficiali della porzione orientale del centro abitato;
- il Torrente Librizzi trova origine a Sud di Monte dei Saraceni e confluisce nel Torrente Timeto ad una quota di circa 70 metri s.l.m.; in esso affluiscono gli impluvi del Torrente Margivampi e del Torrente Calcara;
- il torrente a Nord di S. Nicoletta confluisce nell'asta principale ad una quota di circa 65 metri s.l.m..


**Figura 1.2** – Principali sottobacini e reticolo idrografico del Torrente Timeto.





## 1.4 Uso del Suolo

Per quanto concerne le caratteristiche di utilizzazione del suolo del bacino in studio ci si è avvalsi della “Carta dell’Uso del Suolo” (1994), realizzata dall’Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente e dello Studio Agricolo-Forestale del comune di Patti.

Il quadro vegetazionale del bacino del Torrente Timeto si presenta abbastanza ricco e diversificato. La distribuzione delle principali colture agricole, procedendo dalla parte orograficamente più bassa a quella più elevata, avviene secondo fasce altimetriche. Il bacino si caratterizza per la dominanza, tra le colture agricole e arboree, dell’olivo seguito dal nocciolo. Alquanto diffuse risultano le aree destinate a pascolo e a seminativo; piuttosto limitate sono le aree boscate. Le aree urbanizzate interessano la porzione orientale del centro abitato di Patti ed i centri abitati di Librizzi e S. Piero Patti, oltre alle numerose frazioni e borgate disseminate nel territorio.

Nella **porzione terminale** del bacino, che ricade interamente nel territorio del comune di Patti, laddove è possibile irrigare, si riscontrano prevalentemente agrumi (arancio e limone), spesso frammisto a frutteti specializzati (pescheti e altre nettarine) e colture orticole. Tra le piante arboree è l’olivo che domina nel tratto settentrionale del bacino e soprattutto nel territorio del comune di Patti. Si estende a partire dal fondovalle sino ad altitudini di circa 600 metri di quota. Seminativi (grano e foraggiere varie) e pascoli si riscontrano frequentemente nella porzione orientale del bacino ed occupano spesso i terreni sviluppati su formazione argillose. Esempi di macchia arbustiva – *Erica arborea*, *Calicotome villosa*, *Cytisus villosus*, ecc.- sono localizzati in ambiti circoscritti, condizionati da substrati alquanto aridi (es. pareti rocciose, piccoli promontori ben esposti, versanti ripidi con notevole erosione, ecc.). Le aree boscate sono molto limitate, costituite prevalentemente da roverella (*Quercus pubescent*) e sughera (*Quercus suber*) e si riscontrano nei tratti più scoscesi e a maggiore pendenza.

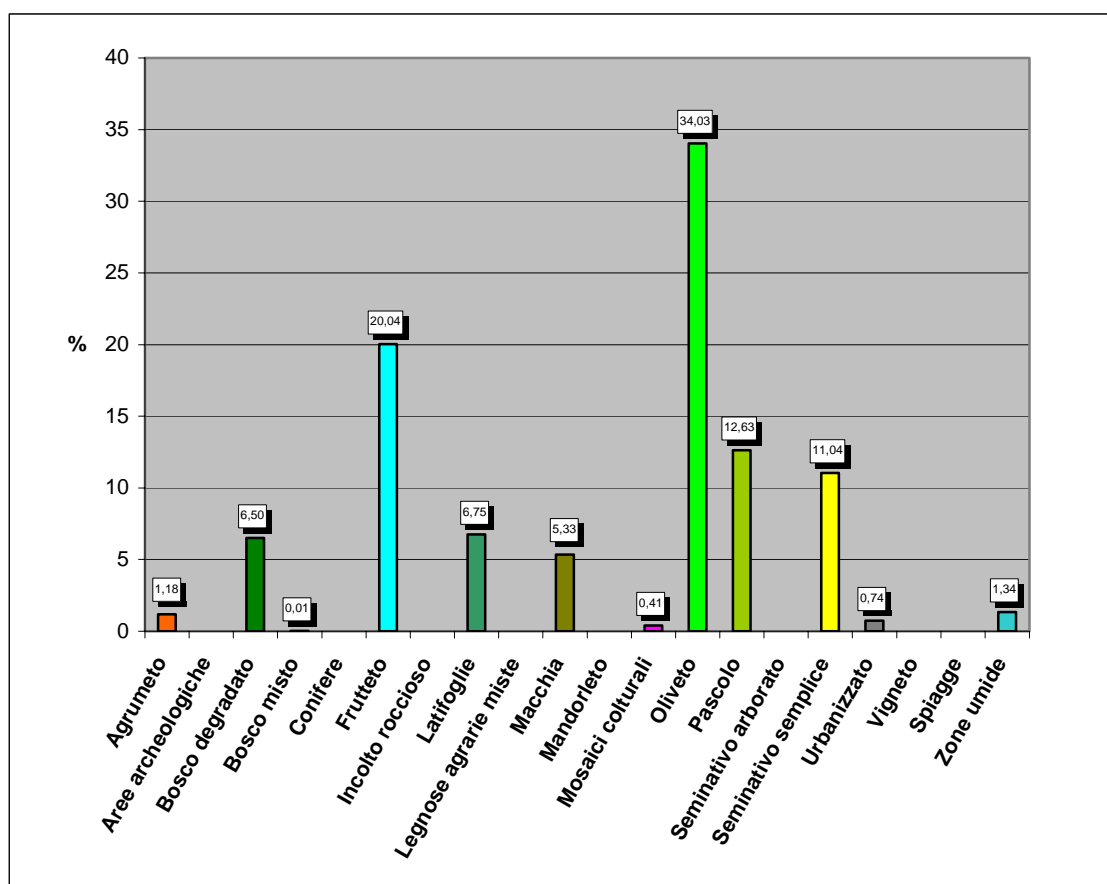
Nella **porzione media** del bacino, che interessa i territori comunali di Librizzi, di S. Piero Patti e subordinatamente di Montagnareale, la coltura a maggiore diffusione è il nocciolo, spesso consociato con il castagno. L’attività coricola rappresenta la principale attività agricola. La sua diffusione si ha sia nelle zone a minore acclività di ripiani morfologici che nelle aree a forte pendenza, per raggiungere le sommità dei rilievi ove svolge un ruolo di tutela di primaria importanza dal punto di vista del dissesto idrogeologico. L’olivicoltura, presente anche in questo settore del bacino, si riscontra principalmente in corrispondenza dei versanti più caldi e soleggiati. I seminativi (grano e foraggiere varie) e la macchia arbustiva si riscontrano prevalentemente nella porzione centro-orientale.

Un’area boscata di un certo pregio naturalistico, è rappresentata dalla “Lecceta di Monte dei Saraceni” che si riscontra nella porzione Nord-occidentale del comune di Librizzi.

Nella **porzione medio-alta** del bacino, che ricade prevalentemente nel territorio del comune di S. Piero Patti, la coltura dominante è sempre il nocciolo; risulta presente soprattutto nel tratto centrale sino alle quote prossime ai 1000 m.; oltre i quali è il pascolo ad imporsi sia nelle porzioni laterali che sommitali, nei comuni di San Piero Patti e di Raccuja. Nel tratto centro-orientale, laddove l’influenza antropica è più limitata per le maggiori pendenze, si rinvengono porzioni di territorio occupate da vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione (bosco degradato - querce caducifoglie). A ridosso dei corsi d’acqua (zone umide) cresce e si sviluppa una fitta vegetazione ripariale.

**Tabella 1.2** - Tipologia uso del suolo del bacino del Torrente Timeto.

COLTURA	%
Agrumeto	1,18
Bosco degradato	6,50
Bosco misto	0,01
Frutteto	20,04
Latifoglie	6,75
Macchia	5,33
Mosaici colturali	0,41
Oliveto	34,03
Pascolo	12,63
Seminativo semplice	11,04
Urbanizzato	0,74
Zone umide	1,34
<b>TOTALE</b>	<b>100%</b>

**Figura 1.3** – Distribuzione percentuale, rispetto alla superficie totale, delle classi di uso del suolo nel bacino del Torrente Timeto.



## 1.5 Cenni di climatologia

Per una caratterizzazione generale del clima nel settore nord-orientale della Sicilia nel quale ricade il bacino idrografico del Torrente Timeto, sono state considerate le informazioni ricavate dall' "Atlante Climatologico della Sicilia" (2000), redatto dall'Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Siciliana.

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

Per definire il microclima del settore in cui ricade il bacino idrografico del Torrente Timeto sono stati considerati gli elementi climatici *Temperatura* e *Precipitazioni*, registrati presso le stazioni termopluviometriche e pluviometriche situate sia all'interno del bacino in esame che più prossime ad esso, ma hanno sicuramente una loro influenza anche altri fattori quali la copertura vegetale, l'esposizione dei versanti, la direzione prevalente dei venti, la distanza dal mare, la presenza delle dorsali montuose che si spingono fino al mare con i promontori di Capo Tindari ad Est e di Capo Calavà ad Ovest.

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

In particolare secondo la classificazione di De Martonne il clima dell'area è temperato caldo nella parte settentrionale, comprendendo la fascia costiera e la fascia basso collinare per una superficie pari al 10,8% di quella complessiva del bacino, mentre è temperato umido nella porzione centrale e fino ad una quota di circa 500 metri s.l.m. (57,6%) e umido nella porzione meridionale del bacino (31,6%).

Secondo la classificazione di Thornthwaite il clima è asciutto-subumido nella fascia altimetrica compresa tra il livello del mare e 200 metri s.l.m., subumido-umido tra 200 metri e circa 500 metri s.l.m., infine umido ad una quota superiore a 500 metri s.l.m.

### Stazioni

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

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


**Tabella 1.3** - Elenco delle stazioni pluviometriche e termo-pluviometriche più prossime e ricadenti all'interno del bacino del Torrente Timeto.

STAZIONE	ANNI DI OSSERVAZIONE	STRUMENTO	QUOTA (m s.l.m.)	COORDINATE (UTM)	
				Nord	Est
CAPO D'ORLANDO	1965-1994	Pluviometro	100	4222558N	478094E
FICARRA	1965-1994	Pluviometro	541	4216993N	485386E
FLORESTA	1965-1994	Termo-pluviometro	1250	4204039N	492682E
MONTALBANO ELICONA	1965-1994	Pluviometro	907	4207734N	500000E
ROCCELLA VALDEMONE	1965-1994	Pluviometro	655	4198488N	500000E
S. PIERO PATTI	1965-1989	Pluviometro	440	4211433N	497075E
TINDARI	1965-1984	Termo-pluviometro	280	4220680N	504382E
TORTORICI	1965-1994	Pluviometro	475	4209599N	483910E

All'interno dell'area in esame ricade la stazione pluviometrica di S. Piero Patti, mentre le altre stazioni sono ubicate esternamente.

### Regime termico

Per l'analisi delle condizioni termometriche si è fatto riferimento ai dati registrati dalle stazioni termo-pluviometriche di Floresta e di Tindari, in quanto le più prossime all'area ed i cui valori sono indicativi rispettivamente per le zone a quote elevate del crinale peloritano e per le zone collinari e costiere di questo settore del versante settentrionale della catena peloritana.

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

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

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

Si distingue, alle quote più basse, una fascia costiera ed alluvionale con valori di  $T_m$  pari a 18-19 °C, una fascia basso collinare che si spinge dentro le valli principali con  $T_m$  di 17-18 °C, una fascia intermedia di tipo collinare e di bassa montagna con  $T_m$  di 14-17 °C ed una fascia di alta montagna prossima al crinale peloritano ed alle zone altimetricamente più elevate delle due dorsali che limitano lateralmente il bacino e con  $T_m$  di 11-14 °C. In base al range di valori assunti dalla temperatura media annuale e dalla precipitazione media annuale, è quindi possibile distinguere il clima della fascia costiera e della fascia alluvionale della bassa valle del Torrente Timeto come arido nel periodo compreso tra i mesi di maggio e settembre e temperato nei restanti mesi; mentre nella fascia intermedia ed in quella più interna il periodo arido si riduce ai soli mesi di



giugno, luglio ed agosto, temperato da agosto a novembre e da aprile a giugno, infine freddo da novembre a marzo.

L'escursione termica media annua è di 18 °C nella fascia montana e si riduce a circa 14°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: nelle fasce costiera ed alluvionale i valori medi delle temperature minime sono di circa 9 °C, nella fascia basso collinare sono di circa 7 °C, mentre a quote superiori a 450 metri s.l.m. sono di circa 5 °C con estremi di circa 1°C alle quote più elevate; i valori medi delle temperature massime nella zona di costa, come anche nella fascia altimetrica compresa tra i 450 metri ed i 1000 metri s.l.m., oscillano tra i 28° C ed i 30 °C, con temperature massime assolute di 40 °C; nella fascia altimetrica tra i 50 metri ed i 450 metri s.l.m. i valori medi subiscono un incremento oscillando tra i 30° C ed i 32 °C, mentre alle quote più elevate raramente superano i 28 °C.

### Regime pluviometrico

Le precipitazioni della provincia di Messina assumono un valore medio annuo di circa 808 mm, più elevato di quello medio regionale (637 mm). In particolare, il versante tirrenico dei Monti Peloritani si caratterizza per valori medi annui delle precipitazioni di circa 770 mm nelle zone costiere e collinari, mentre nelle zone più prossime al crinale i valori raggiunti superano talora i 1300 mm. Questi valori della piovosità sono correlabili agli apporti di masse di aria umida da parte dei venti spiranti da nord-ovest.

Nell'area in esame si distingue una zona settentrionale dove le precipitazioni medie annue sono 700-800 mm, una zona intermedia che si spinge fino allo spartiacque orientale del bacino compresa nel range 800-1000 mm, mentre la porzione SW del bacino rientra nel range 1000-1200 mm.

Per l'analisi delle condizioni pluviometriche, si è fatto riferimento ai dati registrati nelle 8 stazioni pluviometriche ricadenti sia all'interno del bacino idrografico considerato ma anche di quelle più prossime.

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

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
CAPO D'ORLANDO	83,1	75,1	58,9	54,9	32,0	13,1	8,9	16,0	46,1	81,5	78,4	86,2	634,2
FICARRA	121,1	104,4	94,7	83,8	43,0	25,7	18,9	24,0	66,8	111,2	93,1	119,6	906,3
FLORESTA	165,4	152,3	115,6	108,2	58,5	27,0	21,7	29,5	56,8	102,3	108,8	175,9	1122,0
MONTALBANO ELICONA	146,4	131,5	109,7	79,9	41,5	24,4	17,1	27,7	56,5	96,3	93,8	136,3	961,1
ROCCELLA VALDEMONE	122,8	116,1	112,1	74,4	47,1	17,3	13,3	24,3	36,5	80,5	85,8	133,2	863,4
S. PIERO PATTI	159,0	137,3	119,9	87,3	42,8	23,9	17,1	26,3	64,3	89,1	97,3	152,3	1016,6
TINDARI	85,2	85,0	66,0	57,8	28,9	23,3	9,3	29,6	64,0	99,4	84,8	111,2	744,5
TORTORICI	138,4	133,2	107,4	102,1	52,1	25,9	24,4	27,1	62,4	101,1	106,5	154,2	1034,8
<b>MEDIA</b>	<b>127,7</b>	<b>116,9</b>	<b>98,0</b>	<b>81,1</b>	<b>43,2</b>	<b>22,6</b>	<b>16,3</b>	<b>25,6</b>	<b>56,7</b>	<b>95,2</b>	<b>93,6</b>	<b>133,6</b>	<b>910,4</b>

Nell'arco dell'anno solare il periodo più piovoso risulta essere quello autunno-invernale, con i mesi di dicembre, gennaio e febbraio più piovosi di ottobre, novembre e marzo; nei restanti mesi le precipitazioni sono scarse o assenti.



## 1.6 Inquadramento geologico

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

### 1.6.1 Assetto geologico-strutturale

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

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

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

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

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

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



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

- Unità di Mandanici;
- Unità dell'Aspromonte.

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

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

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

La successione prosegue con la Formazione delle "Sabbie e Ghiaie di Messina", del Pleistocene medio, che consiste in un deposito fluvio-deltizio dato da sabbie e ghiaie



grossolane poligeniche clinostratificate. Si tratta di facies transizionali da marine a continentali, che vanno a colmare depressioni morfologiche preesistenti, quali paleovalli e/o canyon sottomarini, ricoprono trasgressivamente tutti i termini sottostanti ed inoltre vanno a sigillare i principali lineamenti morfotettonici. Poggianti su tutto, infine, affiorano terrazzi marini ed alluvioni attuali e recenti.

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

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

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

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

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





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

### 1.6.2 Caratteristiche litologiche

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

#### Unità di S. Marco d'Alunzio (Paleozoico - Eocene)

Questa unità risulta costituita da un basamento epimetamorfico paleozoico, con lembi residuali di originarie coperture sedimentarie, che costituiscono una successione meso-cenozoica notevolmente condensata e lacunosa. Nel territorio studiato affiorano soltanto i termini semimetamorfici, mentre risultano del tutto assenti le coperture sedimentarie meso-cenozoiche. Il basamento, indicato da LENTINI & VEZZANI (1975) e LENTINI F., CARBONE S., CATALANO S. (2000) come *Metamorfiti III*, nel bacino in esame è rappresentato da metapeliti e metareniti in facies di scisti verdi con colorazione nera se grafitose e subordinatamente grigio-verdastre se cloritiche. Queste rocce hanno grana da fine a finissima, con cristallinità bassa, e presentano una foliazione regionale dovuta alle deformazioni erciniche, che ha subito stiramenti, crenulazioni e zone di taglio, legate alle più recenti deformazioni alpine; localmente mostrano sono fratture tardive rinsaldate da quarzo e/o calcite. Il basamento dell'Unità di S. Marco d'Alunzio affiora in una ristretta zona nella parte medio-bassa delle valli incise dai torrenti Urgeri e Lesinaro, fino alla sponda sinistra del Torrente Timeto nel tratto ad Ovest di S. Piero Patti; in questa zona tale Unità è ricoperta dalle filladi di medio grado ed in parte dalla copertura carbonatica del Giurassico dell'Unità di Mandanici attraverso una superficie di sovrascorrimento, mentre ad Est della Contrada Fondachello risulta ricoperta in discordanza dal Conglomerato Rosso (ex Unità Rocca Novara).

#### Unità di Mandanici (Paleozoico - Eocene)

È costituita prevalentemente da un basamento metamorfico paleozoico, di basso-medio grado, con lembi di un'originaria copertura meso-cenozoica carbonatica (ex Unità Rocca Novara). Il basamento è costituito prevalentemente da filladi con variazione cromatica in relazione al minerale prevalente, grigio-scure se grafitose, argenteo se sericitiche, grigio-verdi se cloritiche e plumbee se biotitiche. Queste rocce hanno grana finissima, tessitura scistosa con cristallinità bassa e presentano una foliazione regionale dovuta alle deformazioni erciniche, che ha subito stiramenti, crenulazioni e zone di taglio, legate alle più recenti deformazioni alpine; localmente mostrano struttura porfirica con porfiroblasti di clorite e/o biotite e/o granati e/o cloritoide o rara staurolite, inoltre, sono ricche in lenti e noduli di quarzo ed attraversate da fratture tardive rinsaldate da quarzo e/o calcite. Lateralmente, le filladi passano a metareniti massive a



grana fine. Intercalate ai litotipi precedenti sono presenti, in corpi talora di notevole estensione, quarziti, lenti di metabasiti (scisti verdi), porfiroidi e marmi. La copertura sedimentaria è formata da calcari massicci di colore grigio con tracce di stratificazione, dolomie bianco-giallastre e brecce calcaree, di età titanica. Seguono calcari marnosi ad Aptici e Calpionelle di colore grigiastro del Cretaceo inferiore, marne siltose scagliettate di colore verdognolo o rosso in facies di "Scaglia". Il basamento dell'Unità di Mandanici affiora prevalentemente ad Ovest del corso del Torrente Timeto, lungo le valli dei torrenti Urgeri, Lesinaro, Ronco e Librizzi, oltre che a Sud dell'abitato di S. Piero Patti, a Sud ed a Est dell'abitato di Librizzi e presso la Contrada S. Pietro di Montagnareale. La copertura sedimentaria, sormontata dal Conglomerato Rosso (ex Unità Rocca Novara) affiora a Sud dell'abitato di S. Piero Patti e nella parte medio alta del versante destro del Torrente Urgeri. Tale Unità è ricoperta dagli gneiss occhiadini dell'Unità dell'Aspromonte attraverso una superficie di sovrascorrimento, mentre i conglomerati e l'alternanza arenaceo-pelitica del Flysch di Capo d'Orlando la ricoprono in discordanza semplice.

#### Unità dell'Aspromonte (Paleozoico)

Si tratta di un basamento polimetamorfico ercinico, costituito da prevalenti paragneiss passanti a micascisti, con intercalati grossi corpi di gneiss occhiadini, gneiss anfibolitici e metagranitoidi, lenti di anfiboliti, marmi a silicati e quarziti. Una fitta rete di filoni acidi di micrograniti, aplo-pegmatiti e felsiti attraversa in discordanza tutto il basamento e le stesse masse plutoniche. I litotipi più frequenti nell'area in studio sono dati da gneiss occhiadini e metagranitoidi che si presentano fortemente tettonizzati, da cataclastici a milonitici, con stiramento della foliazione regionale, allungamento degli "occhi" di K-feldspato e/o quarzo e/o plagioclasio e con retromorfosi diffusa per cloritizzazione della biotite; a luoghi le deformazioni pervasive originano ricristallizzazione di abbondante mica bianca e colorazione in rosa del feldspato potassico. Da secondari diventano talora prevalenti i paragneiss biotitici a grana minuta che passano lateralmente a micascisti biotitico-muscovitici, con grana da medio-grossa a minuta, tessitura orientata e scistosa, struttura porfiroblastica per fenoblasti di granato, staurolite, andalusite e cordierite; tali termini si caratterizzano anche per la costante presenza di muscovite. Lungo le frequenti fasce cataclastiche le rocce sono brecciate e i processi di retrocessione dei minerali ampiamente diffusi; queste zone risultano di conseguenza più facilmente attaccabili dagli agenti esogeni e le più erodibili. Marmi e fels Ca-silicatici, a grana media, tessitura massiva e saccaroide affiorano in lenti di limitato spessore, interposti nei paragneiss e micascisti. L'Unità affiora estesamente nella porzione centro-settentrionale del bacino con la prevalenza dei gneiss occhiadini nei territori comunali di Librizzi e Montagnareale, mentre i termini micascistosi prevalgono nel territorio comunale di Patti sul versante destro del Torrente Timeto.

Recentemente, in quest'area dei Monti Peloritani occidentali, originariamente ascrivita all'Unità dell'Aspromonte, una revisione geologica e petrologica ha contribuito al riconoscimento di una nuova unità tettonica alpina denominata **Unità del Mela** (MESSINA *et al.*, 1996a). Essa è costituita da un complesso di rocce di medio grado metamorfico, rappresentato da paragneiss passanti a micascisti con subordinate lenti metriche di metabasiti e potenti livelli di marmi a silicati, mostrante caratteristiche



petrologiche peculiari (BORGHI *et al.*, 1995). L'Unità del Mela affiora a Nord-Ovest del bacino in esame, nella zona di Gioiosa Vecchia e Capo Calavà, geometricamente interposta tra la sovrastante Unità dell'Aspromonte e la sottostante Unità di Mandanici.

#### Conglomerato Rosso (ex Unità di Rocca Novara) (Oligocene inferiore)

Si tratta di un conglomerato poligenico costituito da ciottoli eterometrici le cui dimensioni possono variare da clasti centimetrici a blocchi di qualche metro di diametro. Dal punto di vista litologico, i clasti sono rappresentati da elementi cristallini costituiti da graniti, gneiss occhiadini, quarziti e rari porfidi, da elementi calcarei riconducibili alle coperture mesozoiche e da elementi di arenarie di tipo "Verrucano". I clasti sono immersi in abbondante matrice siltoso-argillosa di colorazione rossastra, che conferisce questo aspetto cromatico all'intera formazione. L'affioramento maggiore è quello che dal rilievo a Sud dell'abitato di S. Piero Patti si estende verso Ovest fin oltre la Contrada Fondachello in contatto discordante sia sulla copertura sedimentaria che sul basamento dell'Unità di Mandanici, ma anche sulle metapeliti dell'Unità di S. Marco d'Alunzio, suturando il contatto tra le due unità. Questa formazione è costantemente associata ai calcari dell'ex Unità di Rocca Novara e nell'area in esame passa superiormente alla facies conglomeratici del Flysch di Capo d'Orlando.

#### Flysch di Capo d'Orlando (Aquitaniense - Burdigaliano)

Si tratta di una potente successione a carattere torbiditico costituita da depositi conglomeratici alla base, evolventi verso l'alto e lateralmente a facies arenacee e arenaceo-pelitiche, più raramente a facies pelitiche. La facies conglomeratica generalmente caratterizza i livelli basali di questa unità sedimentaria; si tratta di un deposito grossolano rappresentato da conglomerato poligenico con ciottoli di dimensioni molto variabili; i clasti, costituiti in prevalenza da ciottoli di graniti, gneiss, quarziti, porfidi, filladi e metabasiti, si presentano immersi in una matrice arcossico-litica di colore grigio-giallastra o grigio-verdastro. La facies arenacea, grigio-verdastro al taglio fresco e grigio-giallastra se alterata, è costituita da arkose a composizione quarzoso-feldspatico-micacea, organizzata in strati con spessori decimetrici che possono passare a banchi metrici; tale facies si presenta spesso come un'alternanza di strati arenacei e strati millimetrici o decimetrici a composizione argilloso-marnosa. La facies pelitica, invece, si presenta come un'alternanza di strati sottili di argille siltose grigie o nerastre ed arenarie fini e produce rilievi a morfologia blanda (CARMISCIANO *et al.*, 1981a). Questa formazione, conosciuta in letteratura anche come "Formazione di Stilo-Capo d'Orlando" (BONARDI *et al.*, 1980), poggia in trasgressione al tetto dell'Unità dell'Aspromonte e delle altre unità cristalline dei Monti Peloritani, suturandone i relativi contatti tettonici. In particolare la porzione conglomeratica affiora con maggiori spessori nella parte medio-alta del versante destro del Torrente Urgeri e nei rilievi a Sud dell'abitato di S. Piero Patti ed, in lembi isolati, ad Est di Monte Caldo. La facies arenacea è affiorante estesamente in tutte le parti del bacino in esame, dislocata tettonicamente in vari lembi e con una maggiore continuità di affioramento nella porzione meridionale del bacino.



### Unità delle Argille Scagliose Antisicilidi (Cretaceo superiore)

Questa unità ricopre tettonicamente i depositi tardorogeni rappresentati dal Flysch di Capo d'Orlando ed è ricoperta in discordanza dalle Calcareniti di Floresta. La denominazione "Antisicilide" deriva da analogie stratigrafiche che questa successione, prevalentemente argillosa, mostra con le Argille Variegata Sicilidi, dalle quali però differisce per posizione geotettonica. Le Argille Scagliose Antisicilidi hanno l'aspetto di argille policrome a tessitura scagliosa, sovente in giacitura caotica, cui si intercalano argilloscisti bituminosi alternati a radiolariti variegata, e straterelli argilloso-arenacei ed inglobanti quarzareniti giallastre identiche a quelle del Flysch Numidico. Le Argille Scagliose affiorano estesamente sia nella fascia montana del bacino, alla base dei rilievi di Monte Cufali, Monte Caci, Monte Polverello e Monte Taffuri, che lungo tutto il versante destro del Torrente Timeto in vari lembi dislocati tettonicamente a partire dall'abitato di S. Piero Patti, alla Contrada S. Maria ed a Nord fino a Monte Perrera; mentre altri affioramenti sono quelli presso la frazione Colla di Librizzi e lungo il versante sinistro del Torrente Timeto dalla Contrada S. Nicolella a Case Nuove Russo.

### Calcareniti di Floresta (Burdigaliano superiore - Langhiano)

Questa formazione poggia in discordanza sulle Argille Scagliose Antisicilidi, talora anche sul Flysch di Capo d'Orlando. Si tratta di arenarie arkosiche bianco grigiastre, fossilifere ed a cemento carbonatico, per molti versi analoghe alle areniti del Flysch di Capo d'Orlando. Ciò indica una medesima provenienza per entrambe le formazioni dai terreni strutturalmente più elevati della paleocatena a falde e pieghe, che ha dato origine all'attuale massiccio cristallino calabro-peloritano; infatti le Calcareniti di Floresta rappresentano la ripresa della sedimentazione detritica dopo la messa in posto delle Argille Scagliose Antisicilidi. Gli affioramenti più importanti si ritrovano presso la Contrada S. Giovanni di Patti, a Sud della frazione Colla Maffone di Librizzi ed in vari lembi dislocati tettonicamente o isolati nell'area compresa tra le contrade Murmari, Due Monti, S. Maria e l'abitato di S. Piero Patti. Inoltre tale formazione costituisce le zone apicali dei rilievi rocciosi che costituiscono il crinale meridionale del bacino, quali il Monte Cufali, i versanti settentrionali di Monte Caci e Monte Polverello, la Contrada Chiane e Monte Taffuri.

### Argille grigie (Langhiano superiore – Serravalliano inferiore)

I litotipi calcarenitici delle Calcareniti di Floresta passano verso l'alto ed in continuità di sedimentazione ad argille marnoso-siltose di colore grigio-bruno con sottili livelli di arenarie a grana fine. Essi affiorano al di sopra delle calcareniti nella zona ad Est dell'abitato di S. Piero Patti, presso il cimitero, Villa Lina, Monte S. Giorgio, Cappella Ospizio e ad Ovest della Contrada S. Maria. le contrade Frassani e Campogrande, presso Monte Mustaffi, Contrada Pellizzaro, Monte Burello e presso la Contrada S. Maria.



### Depositi terrigeni (Serravalliano medio – Messiniano inferiore)

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

- **Facies pelitico-sabbiosa**, caratterizzata da argille siltose e marne argillose di colore grigio con intercalati livelli di arenarie fini; essa si ritrova anche intercalata nella parte alta della successione.
- **Facies conglomeratica**, è data da conglomerati poligenici con clasti eterometrici, ben arrotondati e spesso appiattiti, in prevalenza di natura cristallina ed immersi in una matrice sabbioso-limosa di colore bruno. Nella zona orientale di Monte S. Paolo tale facies affiora sottoforma di lenti conglomeratiche molto sabbiose ed a ciottoli metamorfici ben arrotondati, intercalate nella porzione sommitale dell'alternanza arenaceo-pelitica.
- **Facies arenaceo-pelitica**, è costituita da un'alternanza di arenarie medio-grossolane, variamente diagenizzate ed in strati o banchi di spessore medio di 2 metri e strati di silt argillosi o argille marnose con spessore di 20 cm. Il contenuto fossilifero fa riferire questa facies al Serravalliano medio – Tortonian inferiore.

La sequenza affiora sul versante sinistro del tratto vallivo del Torrente Timeto, a costituire la parte medio-bassa del rilievo di Monte S. Paolo e la zona compresa tra la Contrada S. Giovanni e Monte Balestra; essa poggia sui blocchi residui delle Calcareni di Floresta o direttamente sulle Argille Scagliose Antisicilidi. Un affioramento della facies arenaceo-pelitica è ubicato nella parte estrema orientale del bacino del Torrente Timeto e costituisce la parte alta di Monte Scarrata.

### Formazione gessoso - solfifera (Messiniano superiore)

Si tratta di una successione lacunosa e ridotta dei depositi evaporitici che hanno interessato il Mediterraneo durante il Messiniano e che all'interno del bacino in esame è rappresentata da:

- **Calcare evaporitico**

Costituito da calcare vacuolare, brecciato, di colore bianco grigiastro. Affiora in lembi discontinui poggianti sia sulla facies arenaceo-pelitica del Serravalliano che direttamente sulle Calcareni di Floresta o sulle Argille Scagliose di Contrada S. Giovanni e di Croce Segreto; in maniera più continua affiora lungo il versante orientale del rilievo di Monte S. Paolo, dove ricopre le facies arenaceo-pelitica e pelitico-sabbiosa del Serravalliano.



### Calcarei marnosi e marne in facies di "Trubi" (Pliocene inferiore)

Si tratta di calcari marnosi e marne, talora sabbiose, di colore bianco, a foraminiferi planctonici, in strati di 10-50 cm di spessore; la formazione è del Pliocene inferiore ed affiora in maniera discontinua sul calcare evaporitico del Messiniano del rilievo di Monte S. Paolo.

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

Si tratta di una sequenza trasgressiva con passaggio verticale da calcareniti, a stratificazione incrociata o piano parallela, e subordinatamente sabbie organogene, di color giallo ocra, verso orizzonti argillosi. Questo complesso, originatosi ad opera del mare quaternario, raggiunge uno spessore massimo di circa 70 m nei rilievi basso-collinari prospicienti alla pianura costiera. Nell'area in esame le calcareniti e le sabbie costituiscono la parte alta del rilievo di Monte S. Paolo; in questa località sono in discordanza sui depositi pliocenici dei "Trubi".

### Terrazzi fluviali e marini (Pleistocene medio-superiore)

Sono costituiti da sabbie giallo ocra talora ghiaiose, da limi e da ghiaie, con elementi litoidi, più o meno arrotondati e delle dimensioni variabili dal ciottolo al masso, immersi in una matrice sabbioso-limosa di colore giallo ocra. I clasti sono per le più cristallini, mentre la stratificazione è poco evidente e lo spessore in genere è di **7-8** metri. Talora l'originario livello marino è rappresentato da semplici spianate di abrasione, ma i depositi più importanti sono affioranti a Nord ed a Ovest di Monte S. Paolo, rispettivamente ad una quota media di 210 e 250 metri s.l.m., nei ripiani morfologici di Monte S. Stefano e di Contrada Belfiore ad una quota compresa tra 110 e 150 metri s.l.m.. Diversi ordini di terrazzi fluviali sono evidenti nella zona settentrionale del bacino presso Passo del Cedro e Monte Malafarina.

### Alluvioni recenti e piane litorali (Olocene)

Si tratta di depositi sabbioso-limosi e ghiaiosi presenti ai margini delle aste fluviali principali, non più soggetti a rielaborazione da parte del fiume e che vengono a costituire aree di probabile esondazione, e lungo la pianura alluvionale prospiciente la costa tirrenica, dove raggiungono spessori anche superiori ai 60 metri. Essi rappresentano il prodotto della sedimentazione fluviale e rielaborazione ad opera delle acque dei torrenti, dei materiali erosi a monte e trasportati durante le piene, e nelle porzioni più interne, anche degli apporti detritici provenienti dai versanti sottesi. Le coltri alluvionali presentano una distribuzione di litotipi assai varia, essendo presenti materiali granulometricamente molto eterogenei, dalle ghiaie alle sabbie ai limi, che costituiscono lenti talora ridotte in senso areale con frequenti variazioni eteropiche di facies litologiche e interdigitazioni. L'organizzazione interna di tali depositi riflette il caratteristico regime deposizionale e il complesso processo evolutivo delle fiumare peloritane, che si traduce in una scarsa classazione dei materiali oltre alla anzidetta strutturazione interna del deposito. Su di esse si sviluppano spesso intense coltivazioni e



la loro protezione viene assicurata da opere di arginatura. Nel tratto terminale della valle del Torrente Timeto questi depositi si collegano direttamente a quelli presenti lungo la pianura costiera immediatamente alle spalle dei litorali e che rappresentano il prodotto della coalescenza delle fiumare allo sbocco in pianura. In generale, presentano forti analogie con quelli ai margini delle aste fluviali, a meno di una maggiore classazione e della presenza, al margine esterno, di materiali elaborati dal mare.

### Alluvioni attuali e spiagge (Olocene)

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

### Detrito di falda (Attuale)

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



## 1.7 Geomorfologia

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

### 1.7.1 Assetto geomorfologico dei versanti

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

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

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

Procedendo verso l'entroterra, la pianura alluvionale lascia il posto a forme terrazzate sub-pianeggianti limitate da versanti a modesta acclività e solo localmente accidentate; si tratta di rilievi costituiti da rocce sedimentarie sabbioso-limose, calcarenitiche o sabbioso-ghiaiose, parzialmente cementate ed ascrivibili al ciclo sedimentario Plio-Quaternario. Allo sbocco del Torrente Timeto nella pianura alluvionale costiera il corso del fiume è limitato da due rilievi scoscesi, costituiti da banchi arenacei oligocenici, mentre sul versante destro della porzione centro settentrionale del torrente predominano rilievi basso collinari, che si caratterizzano per un'asimmetria dei versanti, a testimonianza di un controllo strutturale operato sul substrato litologico dai lineamenti tettonici principali e secondari; infatti a versanti con un'immersione generale a Nord-Est, mediamente acclivi e con forme sub-arrotondate, in ragione dell'esistenza di un substrato litologico a prevalente natura argillosa o argilloso-marnosa e subordinatamente da rocce arenaceo-marnose, si contrappongono i versanti ad elevata pendenza e con immersione opposta, che rialzano le rocce flyscioidee ed il substrato metamorfico di alto grado. Questi versanti sono piuttosto acclivi ed incisi da una serie di valloni disposti a pettine e, localmente, sono presenti anche balze di terreni e pareti sub-verticali.





Il gruppo alto-collinare e montuoso della porzione mediana del bacino è soggetto ad un intensa degradazione chimico-fisica sia ad opera degli agenti esogeni che a causa dell'alterabilità intrinseca delle rocce metamorfiche di alto grado e delle rocce flyscioidi terziarie; queste rocce costituiscono il substrato litologico predominante, si trovano in condizioni ambientali notevolmente diverse dal loro stato originario ed hanno subito uno stato di tettonizzazione spinto. Le conseguenze delle vicissitudini tettoniche e delle azioni disagregatrici ed alteratrici, esercitate dagli agenti esogeni, sono l'ampia e profonda fratturazione delle rocce di substrato e la formazione lungo i versanti di una fascia detritica, eluviale e/o colluviale, di spessore non uniforme.

Le porzioni montuose del bacino del Torrente Timeto sono caratterizzate da morfologie meno acclivi e maggiormente arrotondate dove predominano terreni di natura argillosa. Tali litologie, essendo facilmente erodibili e dunque modellabili ad opera degli agenti esogeni, conferiscono al paesaggio una morfologia più blanda con versanti da poco a mediamente acclivi e solcati da una serie di impluvi e valloni ramificati, più o meno incisi. In queste zone subpianeggianti spiccano i rilievi lapidei a composizione calcarenitica, con versanti talora ripidi e scoscesi. In queste zone però l'intensità dei fenomeni erosivi è tale da determinare un notevole stato di dissesto morfologico.

### 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.

L'azione delle acque di deflusso superficiale, selvagge ed incanalate, si differenzia a seconda dei tipi litologici su cui ha agito o agisce, in funzione del loro differente grado di alterabilità fisica e chimica, del loro differente grado di erodibilità e del grado di acclività dei versanti. In corrispondenza delle aree di affioramento delle rocce litoidi (metamorfiti, calcari, conglomerati, arenarie, ecc.) i versanti sono molto acclivi e prevalgono le azioni erosive delle acque incanalate, con la formazione di valli incise e con profili trasversali a "V", pendii scoscesi e dorsali rocciose ben definite; spesso si determinano superfici concave incise da un fitto reticolo di incisioni in approfondimento attivo, che fanno assumere al paesaggio un aspetto pseudocalanchivo.

Lungo i versanti meno acclivi, costituiti da tipi litologici a componente prevalentemente argillosa, l'azione delle acque incanalate si esplica in una serie di vallecicole a "V" ed a "U", la cui forma e profondità sono da mettere in relazione con il grado di coerenza del substrato ed il numero di solchi e fossi di ruscellamento drenati. Si determina in questi casi un pattern idrografico tendenzialmente lineare, con le incisioni fluviali che talvolta solcano o delimitano i fianchi dei corpi di frana. Nei versanti argillosi 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.

L'erosione pluviale e fluviale operata lungo i versanti ha prodotto talora depositi colluviali generalmente non stratificati e mal classati, mentre il ruscellamento lungo la rete idrografica principale ha portato alla creazione di conoidi alluvionali in



corrispondenza delle confluenze degli affluenti principali nell'asta del Torrente Timeto; questi depositi sono però di ridotte dimensioni in quanto sono asportati dall'erosione di sponda e dalle modificazioni antropiche.

I processi di tipo gravitativo si esplicano in modo differente in relazione all'acclività dei versanti ed alle caratteristiche meccaniche dei litotipi presenti. Nel settore settentrionale ed all'estremità meridionale del bacino e ove predominano i termini argillosi o arenaceo-argillosi e le coperture eluvio-colluviali, sono frequenti dei lenti movimenti di massa più o meno profondi che subiscono brusche accelerazioni in concomitanza di precipitazioni particolarmente intense o anche di scosse sismiche; mentre nei versanti a forte pendenza ed in quelli in cui affiorano litotipi fratturati ed alterati, si innescano fenomeni franosi, con tipologia connessa all'assetto strutturale ed alla natura del litotipo interessato. In particolare, i versanti prevalentemente argillosi si caratterizzano per la frequenza di zone soggette a lenti movimenti gravitativi del suolo e del primo substrato. Si tratta di fenomeni di soliflussione e di reptazione (creep) che coinvolgono aree ad estensione più o meno grande e che si manifestano con decortizzazioni, locali rigonfiamenti e depressioni del terreno, curvatura dei tronchi di alberi, inclinazione di tralicci di elettrodotti, deformazione dei tracciati stradali, lesioni a fabbricati, ecc.. Questi movimenti subiscono delle accelerazioni in concomitanza di imbibizione di acqua da parte delle porzioni superficiali alterate del terreno, sia per infiltrazione dell'acqua durante gli eventi piovosi più intensi e prolungati, che in corrispondenza di emergenze sorgentizie.

Agli agenti morfogenetici naturali si sommano le modificazioni operate dalle attività antropiche che interferiscono con l'evoluzione del territorio, quali sbancamenti per costruzioni di manufatti, aree di cava di materiali litoidi, assenza di regimentazioni idrauliche superficiali, costruzione di infrastrutture prive di idonee opere di salvaguardia delle condizioni di stabilità, incendi della copertura vegetale, ecc..

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

## 1.8 Cenni di idrogeologia

La permeabilità è tra le proprietà dei terreni affioranti e del sottosuolo che maggiormente influenza il comportamento delle risorse idriche sotterranee. Il bacino in esame risulta caratterizzato 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; inoltre le condizioni geologico-strutturali assumono una notevole influenza sulla circolazione idrica sotterranea.

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



**Terreni a permeabilità primaria.** Sono terreni caratterizzati da significativi fenomeni di circolazione idrica sotterranea; vi fanno parte i depositi alluvionali, di ogni ordine e grado, e gli accumuli detritici.

I depositi alluvionali presenti lungo la fascia costiera compresa tra Mongiove e Patti rappresentano una naturale prosecuzione di quelli che formano il fondovalle del corso d'acqua principale e dei suoi affluenti più importanti, si caratterizzano per una permeabilità primaria per porosità elevata, in cui i valori variano, sia orizzontalmente che verticalmente, in base alla disposizione lenticolare dei sedimenti che li compongono, ma non sembra che al loro interno esistano lenti argilloso-limose tanto estese da originare acquiferi separati. Si viene a determinare lungo la fascia costiera un acquifero alluvionale di notevole spessore e potenzialità, che risulta alimentato sia dai deflussi idrici superficiali, sia dai deflussi sotterranei delle falde collinari e soprattutto dalle acque di subalveo dei corsi d'acqua principali. I coefficienti di infiltrazione potenziali sono in questo caso molto alti e l'infiltrazione è favorita anche dall'assetto morfologico sub-pianeggiante della pianura costiera. I depositi alluvionali costituiscono un unico sistema idrologico a tetto freatico, che defluisce verso Nord ed è sostenuto dai terreni a bassa permeabilità del substrato metamorfico e/o argilloso, che assumono quindi il significato pratico di impermeabile relativo.

La falda freatica si suppone estesa e superficiale nelle vicinanze dei torrenti e si approfondisce man mano che si procede verso i rilievi interni; inoltre il livello freatico della falda subisce delle variazioni correlabili al regime pluviometrico dell'area, con valori massimi nel periodo autunno-inverno e valori minimi alla fine del periodo estivo, consentendo comunque delle portate di emungimento cospicue.

Lungo i depositi di fondovalle, la falda idrica si caratterizza per una potenzialità strettamente dipendente dallo spessore e dall'ampiezza che tali depositi assumono lungo le valli, oltre che per un rapido deflusso delle acque di subalveo verso valle, legata all'elevata permeabilità sia di questi depositi alluvionali recenti che delle fasce alluvionali quaternari ai margini. Infatti il letto del tratto terminale del Torrente Timeto presenta una sezione compresa tra 100 e 200 metri, mentre la fascia alluvionale adiacente supera anche i 300 metri. Il letto dei torrenti Ciavola, Ronzino e Librizzi presentano una sezione ristretta ma i depositi quaternari adiacenti sono anche superiori ai 100 metri. Lo spessore dei depositi lungo le aste torrentizie è di 10-15 metri nei tratti vallivi e di 40-60 nei tratti terminali.

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.

**Terreni a permeabilità secondaria.** Si tratta di rocce calcaree, arenitiche, conglomeratiche e marnoso-arenacee 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.

Laddove sui termini argillosi poggiano placche calcarenitiche con discreta permeabilità per porosità secondaria, queste ultime sono sede di acquiferi di potenza anche notevole con sorgenti localizzate lungo il contatto con la formazione sottostante.

Nella fascia basso-collinare del territorio esaminato, i depositi arenaceo-sabbioso-conglomeratici postorogeni poggiano direttamente sulle Argille Scagliose e posseggono una discreta permeabilità per porosità primaria e secondaria a costituire degli acquiferi di buona potenzialità, ma con una continuità limitata dalle discontinuità tettoniche e con deflusso verso le zone più depresse.

***Terreni a permeabilità orientata.*** Sono dati essenzialmente dall'alternanza arenaceo-argillosa del Flysch di Capo d'Orlando e dalle rocce arenitiche o arenitico-pelitiche delle formazioni post-orogene. In esse 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 arenitici o 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.

In particolare nel bacino in esame le condizioni geologico-strutturali sono tali che, nelle zone collinari e montuose, alle formazioni metamorfiche sono direttamente sovrapposte le facies conglomeratiche oligoceniche e le alternanze arenaceo-pelitiche del Flysch di Capo d'Orlando. Questo complesso sedimentario, laddove si presenta sufficientemente continuo e poco influenzato dalla fratturazione di origine tettonica, si caratterizza per una permeabilità primaria medio-elevata lungo i livelli arenacei o i banchi fratturati e, praticamente, nulla lungo gli orizzonti integri ed i livelli argilloso-marnosi dell'alternanza arenaceo-pelitica; dunque il complesso si comporta come terreno poco permeabile o addirittura impermeabile nella direzione ortogonale alla stratificazione, mentre si può riscontrare una discreta permeabilità nella direzione parallela alla stratificazione, relegata ai livelli arenacei.

Dato lo spessore raggiunto da questo complesso roccioso, si determinano delle falde acquifere di notevole estensione e potenza, spesso confinate a causa di contatti tettonici e la sovrapposizione della formazione delle Argille Scagliose, praticamente impermeabile.

***Terreni a permeabilità mista.*** Rappresentati principalmente dai depositi terrigeni del Flysch di Capo d'Orlando, nel caso in cui tale complesso risulta molto fratturato, e dalle successioni terrigene post-orogene a prevalente composizione arenacea. In questi terreni 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. Nelle facies conglomeratiche e francamente arenacee la permeabilità è medio-elevata, di tipo primario (porosità dei conglomerati) e secondario (sistemi di fratturazione), determinando coefficienti di infiltrazione più elevati.

***Terreni a permeabilità bassa.*** Sono terreni caratterizzati da impregnazioni idriche in corrispondenza dei livelli litologici più superficiali alterati. Sono state incluse, all'interno di questa classe, le coperture detritiche e le porzioni superficiali alterate delle rocce metamorfiche di basso, medio ed alto grado. I termini prevalentemente metamorfici delle unità tettoniche peloritane costituiscono un complesso impermeabile, dove la roccia risulta integra, con una circolazione idrica sotterranea discontinua e limitata alle fasce tettonicamente disturbate ed agli affioramenti gneissici e plutonitici fratturati in grande, con una permeabilità medio-bassa per fratturazione. Laddove le porzioni superficiali detritiche assumono uno spessore ed una permeabilità media per porosità, si instaurano delle falde acquifere di modesta entità, che talora danno luogo ad emergenze sorgentizie effimere e con regime strettamente correlabile al regime pluviometrico locale. 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.*** Sono rappresentati principalmente dai terreni argillosi, diffusi nella fascia centro-settentrionale e nella fascia montuosa del bacino, e sono caratterizzati da una permeabilità molto bassa e limitata alle porzioni più superficiali, dove sono localizzate emergenze sorgentizie effimere e di limitata portata.

All'interno dell'area in esame le manifestazioni sorgentizie sono per lo più di scarsa entità e presentano notevoli variazioni di portata nelle diverse stagioni. Solo alcune sorgenti hanno un regime perenne con una portata complessiva non superiore ai 0,5 l/s, ma negli ultimi anni hanno mostrato una progressiva riduzione delle portate. L'approvvigionamento idropotabile dei centri abitati e delle numerose frazioni viene garantito dalla captazione di sorgenti con portate che sembrano superare complessivamente i 50 l/s. Il fabbisogno idropotabile è in alcuni comuni integrato dall'apporto di pozzi perforati.



## **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, legata soprattutto alla diversità delle metodologie utilizzate e delle finalità cui rispondono. Ciò ha comportato la necessità di procedere ad una verifica ed omogeneizzazione dei dati, attraverso operazioni diverse (incrocio dati di diversa provenienza, confronto con i responsabili tecnici di tutte le amministrazioni comunali ed interpretazione foto-geomorfologica).

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

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



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

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

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

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

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

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

## 2.2 Stato delle conoscenze

Per la definizione del quadro conoscitivo relativo ai fenomeni di dissesto presenti nel bacino del Torrente Timeto, sono stati consultati i dati riportati da numerose fonti, schematicamente riferite di seguito:

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



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

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

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

COMUNI	PRG PP	AVI	SCAI	GNDICI CNR	OPC	SEGN. COMUNI	STUDI PRECEDENTI	PS 2000	REV. PS 2000	FOTO AEREE, ORTOFOTO	SOPR. PAI
Librizzi		X			X	X		X		X	X
Montagnareale		X				X		X		X	
Montalbano Elicona		X				X		X		X	X
Patti	X	X				X		X	X	X	X
Raccuja	X	X				X		X		X	X
S. Piero Patti	X	X		X	X	X		X		X	X
S. Angelo di Brolo	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 Timeto. Da questa analisi è emerso che alcuni dissesti presenti nei territori comunali di Librizzi e S. Piero Patti, i cui centri abitati ricadono all'interno del bacino in studio, si attivarono già all'inizio e verso la fine del XIX secolo.

In particolare, l'archivio AVI (Aree Vulnerate Italiane) fa riferimento a quanto già riportato da CRINÒ S. (1921) nella pubblicazione *“Distribuzione geografica delle frane in Sicilia”*, in cui si riferisce di un evento franoso, avvenuto nel 1800 sul versante ovest del centro abitato di Librizzi, che ha causato gravi danni agli edifici civili; altri eventi franosi sono avvenuti nei periodi invernali degli anni 1850, 1865 e 1890, le più evidenti delle quali sono quelle delle contrade Cavallazzo e Fontanella e quella che ha coinvolto le abitazioni sottostanti il Quartiere Forgia di Librizzi.

La stessa fonte riporta di eventi avvenuti sia nella seconda metà del XIX secolo che nel primo ventennio e nell'ultimo cinquantennio del 1900 nei territori comunali di Montagnareale, Montalbano Elicona, Patti, Raccuja, S. Piero Patti e S. Angelo di Brolo, delle quali molte ricadono in porzioni di territorio esterni all'area presa in esame. In particolare le zone Margi e Torre del centro abitato di S. Piero Patti sono state interessate da eventi franosi nel Luglio 1901 e nel Giugno 1911, con gravi danni alle abitazioni ed alla strada provinciale; ulteriori riattivazioni sono avvenute il 20 Gennaio 1970 e negli anni 1984 e 1994.

In seguito agli eventi della fine del secolo XIX ed alle successive riattivazioni gli abitati di Librizzi, Montalbano Elicona, Raccuja e S. Piero Patti, nell'ambito dei 118 centri abitati instabili della Sicilia, sono stati oggetto di provvedimenti legislativi (D.L.02/03/1916 n° 299, D.R. 07/12/1919 n° 2406, D.R. 24/04/1921 n° 908 e D.M.27/10/1962 n° 1904) che ne hanno disposto l'inserimento tra i centri abitati sottoposti a vincolo idrogeologico e tra i comuni di cui è disposto il consolidamento.

Tra i dissesti riportati in bibliografia si ricorda la frana per scorrimento traslativo di un bancone di areniti di spessore metrico, disposto a franapoggio, sul sottostante strato marnoso-argilloso della formazione del Flysch di Capo d'Orlando; tale evento è avvenuto nell'inverno 1955-1956 sul versante settentrionale di Monte Perrera nel territorio comunale di Patti, è legato alle intense piogge della stagione invernale ed ha determinato una condizione di pericolo per la strada statale S.S. 113 sottostante (JACOBACCI & MARTELLI, 1957).



## 2.4 Stato del dissesto

Nel presente paragrafo si riporta una sintesi dello studio condotto sullo stato del dissesto. I risultati sono stati suddivisi in sottoparagrafi riguardanti rispettivamente i dati relativi all'intero territorio studiato e, più in particolare, ai territori comunali considerati singolarmente.

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

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

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

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

- il primo campo rappresenta un numero identificativo del Bacino Idrografico;
- il secondo campo comprende un numero e a seguire due lettere, rispettivamente identificativi della Provincia e del Comune nel cui territorio ricade il dissesto;
- il terzo campo è identificativo del singolo dissesto e riporta la numerazione progressiva nell'ambito di ogni territorio comunale.

**Esempio:**      **012**      –      **5**      **PT**      –      **001**

Rif. Bacino Idrografico	Rif. Provincia	Codice Comune	N. Dissesto
-------------------------	----------------	---------------	-------------

### 2.4.1 Analisi del bacino del Torrente Timeto

Nel territorio esaminato sono stati censiti complessivamente 666 dissemi per i quali di seguito si riporta, in forma sintetica tabellare e grafica, la suddivisione degli stessi e delle relative aree in base alla tipologia e allo stato di attività (Tabella 2.2).

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

- I fenomeni di **crollo** sono localizzati prevalentemente lungo le scarpate rocciose adiacenti a tracciati stradali, dove creano condizioni di pericolo per la circolazione. Si tratta prevalentemente di crolli di banconi arenacei del Flysch di Capo d'Orlando, fratturati in grossi blocchi. Altri fenomeni di crollo hanno interessato anche le pareti rocciose sub-verticali tra il Torrente Malobosco e



Villa Lina; in questo caso sono elementi lapidei di natura calcarea, afferenti alla copertura carbonatica dell'Unità Mandanici, di dimensioni superiori al metro cubo e disarticolati, a minacciare la viabilità.

- I **colamenti rapidi** interessano principalmente le coperture detritiche di tutti i litotipi presenti e, in alcuni casi, le porzioni superficiali dei terreni argillosi; essi sono localizzati soprattutto sui versanti a forte pendenza, nei canali delle zone di testata del bacino ed in corrispondenza di impluvi e dreni secondari in erosione. In occasione di eventi meteorologici prolungati ed intensi la saturazione delle coltri detritiche e l'erosione lungo gli impluvi rendono instabili le porzioni di versante adiacenti ed innescano le colate di detrito, che si muovono rapidamente all'interno degli impluvi stessi.
- I fenomeni riconducibili a **scorrimento** sono frane poco profonde che si sviluppano soprattutto nell'ambito delle coperture eluvio-colluviali, oppure frane molto estese e profonde se interessano anche il substrato roccioso fratturato, alterato e/o decompresso, costituito prevalentemente da rocce metamorfiche, sedimenti terrigeni flysciodi e terreni argillosi.
- 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 scorrimenti di termini litologici alterati o fratturati nelle zone di testa e colamenti dei termini ad elevata componente argillosa o detritica più a valle. In corrispondenza di formazioni argillose sormontate da formazioni arenitiche o conglomeratiche le frane complesse si manifestano come fenomeni di espansione laterale dei blocchi soprastanti disarticolati a causa della fluidificazione dei sottostanti termini argillosi.
- Frequenti sono i fenomeni di **colamento lento** delle porzioni superficiali alterate e degradate dei litotipi argillosi, che si verificano in ampie aree denudate e soggette anche ad erosione superficiale. Questo fenomeno si manifesta spesso come processo conseguenziale a fenomeni di soliflussione e di creep lungo versanti argillosi a debole pendenza.
- Sono state cartografate come **aree a franosità diffusa** quelle zone, anche di notevole estensione areale, nelle quali si sono rilevate concentrazioni di movimenti diffusi superficiali, non cartografabili singolarmente, che tuttavia assumono rilevanza nell'ambito dell'evoluzione complessiva del versante. Tali "aree in frana" sono diffuse in corrispondenza di versanti molto acclivi e degradati, dove l'intensa erosione idrica, diffusa ed incanalata, l'assenza di un adeguata copertura detritica e la frequenza di incendi, che destrutturano gli orizzonti più superficiali del suolo, determinano spesso condizioni di saturazione anomale del suolo in occasione di eventi pluviometrici particolarmente intensi. Si scatenano fenomeni di smottamento delle porzioni superficiali del terreno, crolli e rotolamenti di piccoli massi, in tutti i casi sono eventi non cartografabili, distribuiti su interi versanti e localizzati in posizioni che mutano stagionalmente.
- Le aree soggette a **deformazioni superficiali lente** sono tra le zone più diffuse nel territorio preso in esame ed interessano i versanti costituiti dalle porzioni superficiali dei termini litologici prevalentemente argillosi e dalle coperture detritiche con maggiore spessore e ad elevata componente argillosa. Si tratta di



zone soggette a lenti movimenti gravitativi del suolo e del primo substrato lungo pendii a debole acclività e coinvolgenti la porzione più superficiale allentata della coltre detritica e la copertura alterata e degradata del substrato argilloso per l'intero spessore. In questa tipologia vengono considerati, oltre ai fenomeni di soliflussione, i fenomeni di reptazione (creep) in cui la parte più superficiale si muove con maggiore velocità rispetto a quella più profonda. Questi fenomeni coinvolgono aree ad estensione più o meno grande e si manifestano con decortizzazioni, locali rigonfiamenti e depressioni del terreno, curvatura dei tronchi di alberi, inclinazione di tralicci di elettrodotti, deformazione dei tracciati stradali, lesioni a fabbricati, ecc.. I movimenti subiscono delle accelerazioni in concomitanza di imbibizione di acqua da parte delle porzioni superficiali alterate del terreno, sia per infiltrazione dell'acqua durante gli eventi piovosi più intensi e prolungati, che in corrispondenza di emergenze sorgentizie; essi sono precursori ed evolvono spesso a fenomeni franosi di colamento lento o rapido.

- Il numero e l'estensione dei dissesti dovuti a fenomeni di **erosione accelerata**, trova giustificazione nella concomitante presenza di una serie di fattori che innescano accelerati processi di erosione. La mancanza di una adeguata copertura boschiva o l'esistenza di zone in cui la coltre detritica e lo stesso substrato litologico sono sottoposti all'azione erosiva delle acque meteoriche, le accentuate pendenze dei bacini imbriferi, la struttura dei substrati geologici e le abbondanti precipitazioni che si registrano frequentemente in questa parte dell'isola, conducono ad una forte erosione superficiale. Si tratta principalmente di forme di erosione diffusa lungo versanti a debole pendenza e prevalentemente argillosi oppure di forme di erosione più concentrate presso le incisioni fluviali di pendii scoscesi, dove le acque incanalate acquistano una notevole energia e capacità erosiva, agendo sia sul fondo che sulle sponde dell'alveo; lo scalzamento al piede dei versanti, soprattutto in corrispondenza delle anse dei torrenti principali, innescano processi morfo-evolutivi che dalle deformazioni superficiali lente di versante si trasformano in movimenti franosi più consistenti e di varia tipologia.

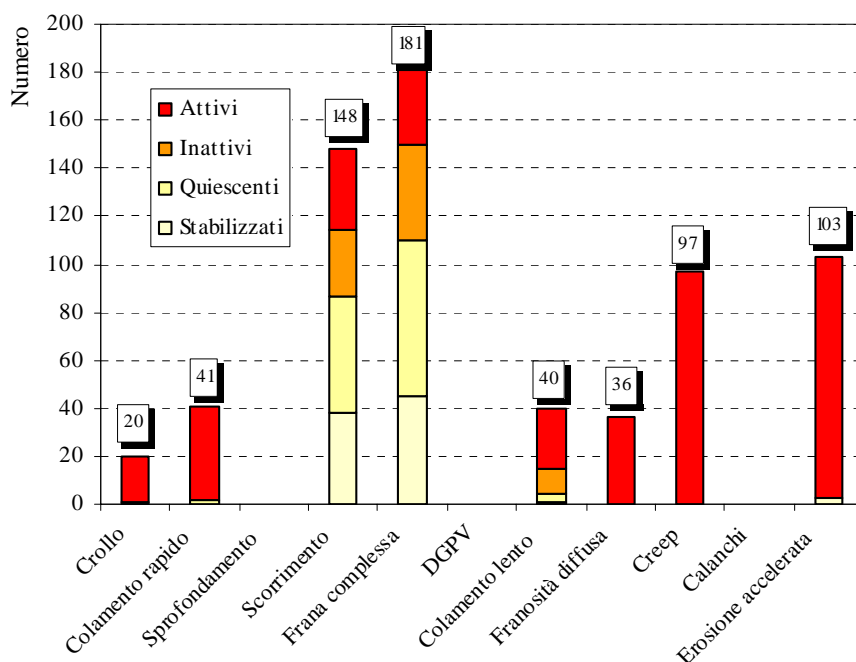
Nel bacino idrografico del Torrente Timeto si nota la maggiore preponderanza areale delle deformazioni superficiali lente dei terreni afferenti alle Argille Scagliose e dei fenomeni franosi di tipo complesso, con caratteristiche di scorrimenti evolventi a colamenti, che coinvolgono i terreni arenaceo-argillosi nella porzione medio alta del bacino; seguono le aree a franosità diffusa sui terreni flysciodi e metamorfici, gli scorrimenti s.s. ed i dissesti per erosione accelerata. I fenomeni di crollo sono limitati ai versanti rocciosi particolarmente acclivi ed i colamenti rapidi ad alcune incisioni incassate.

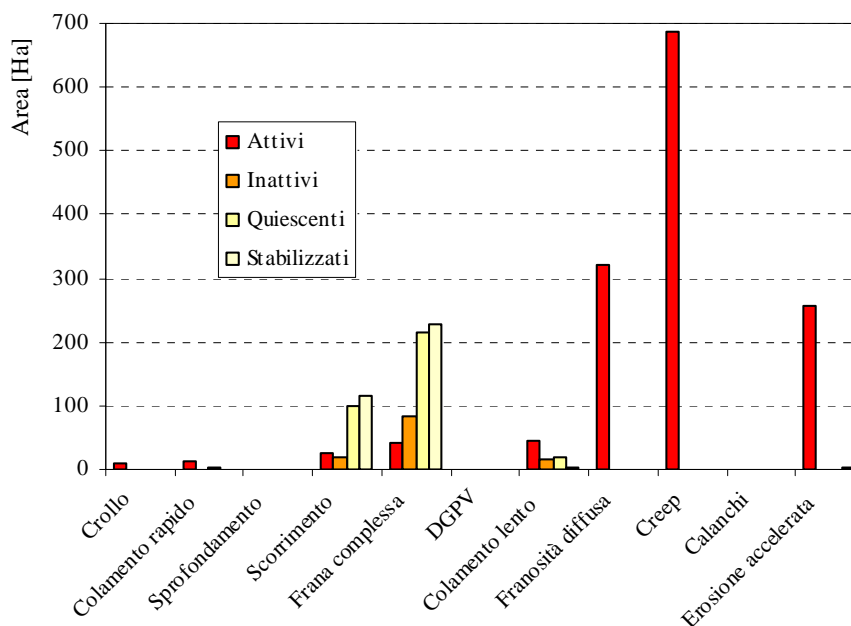
Di seguito si riportano in forma tabellare il numero e l'estensione dei dissesti censiti, distinguendoli per tipologia e stato di attività (Tabella 2.2).


**Tabella 2.2** - Numero e superficie dei dissesti nel bacino idrografico del T. Timeto 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	19	9,1866					1	0,0784	20	9,2650
Colamento rapido	39	13,8467			2	2,2356			41	16,0823
Sprofondamento										
Scorrimento	34	24,2338	27	18,4083	49	98,0728	38	114,1609	148	254,8758
Frana complessa	31	42,9892	40	84,0603	65	213,8305	45	226,6044	181	567,4843
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento	25	44,7697	11	17,1709	3	18,9490	1	4,6388	40	85,5284
Area a franosità diffusa	36	320,1879							36	320,1879
Deformazioni superficiali lente(creep)	97	688,2000							97	688,2000
Calanchi										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	100	255,9018					3	3,0197	103	258,9215
<b>TOTALE</b>	<b>381</b>	<b>1399,3157</b>	<b>78</b>	<b>119,6395</b>	<b>119</b>	<b>333,0879</b>	<b>88</b>	<b>348,5022</b>	<b>666</b>	<b>2200,5453</b>

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


**Figura 2.1** - Numero di dissesti nel bacino idrografico del Torrente Timeto distinti per tipologia ed attività.



**Figura 2.2** – Distribuzione della superficie dei dissesti nel bacino idrografico del Torrente Timeto distinti per tipologia ed attività.

In funzione dell'estensione del bacino del Torrente Timeto e dell'estensione delle 666 aree in frana ed in dissesto censite è stato calcolato l'*indice di franosità del bacino del Torrente Timeto*  $I_f$  come rapporto tra la superficie totale in dissesto nel bacino ( $S_d = 22,01 \text{ km}^2$ ) e la superficie totale del bacino ( $S_b = 95,89 \text{ km}^2$ ):

$$I_f = \frac{S_d}{S_b} = \frac{22,01}{95,89} \times 100 = 22,95 \%$$

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



## 2.4.2 Analisi dei territori distinti per comune

A seguire, per ciascun comune ricadente all'interno del bacino idrografico considerato, viene esposto lo stato di dissesto del territorio comunale, ponendo particolare attenzione ai fenomeni franosi che coinvolgono centri abitati e infrastrutture di maggiore interesse. Nelle porzioni di territorio comunale di Montalbano Elicona ricadente all'interno dell'area esaminata, non si sono rilevati dissesti di alcun tipo.

Nella Tabella 2.3 viene riportata una sintesi (numero totale dei dissesti e loro superficie) dei risultati sviluppati analiticamente per ogni singolo comune.

**Tabella 2.3** - Numero e superficie dei dissesti, distinti per comune.

COMUNI	N.	AREA [km <sup>2</sup> ]
Librizzi	185	5,78
Montagnareale	42	1,29
Montalbano Elicona		
Patti	112	6,12
Raccuja	29	0,71
S. Piero Patti	315	8,11
S. Angelo di Brolo	1	0,00
<b>TOTALE</b>	<b>684</b>	<b>22,01</b>

Il numero totale dei dissesti risultante dalla sommatoria dei dissesti ricadenti in ogni singolo comune è pari a 684 e non coincide con il valore 666 relativo al numero totale dei dissesti per l'intero bacino, in quanto 18 dissesti ricadono in due diversi territori comunali. In particolare 15 dissesti ricadono sia nel territorio di Raccuja che in quello di S. Piero Patti, 1 dissesto ricade nei territori di S. Piero Patti e di Librizzi, 1 nei territori di S. Angelo di Brolo e di Librizzi ed 1 nei territori di Librizzi e di Patti.

I 18 dissesti vengono identificati nella "Carta dei dissesti" e nella "Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico" con le sigle 012-5LI-049, 012-5RA-001, 012-5RA-002, 012-5RA-004, 012-5RA-005, 012-5RA-006, 012-5RA-007, 012-5RA-008, 012-5RA-010, 012-5RA-011, 012-5RA-013, 012-5RA-014, 012-5RA-015, 012-5RA-018, 012-5RA-021, 012-5RA-024, 012-5SB-001 e 012-5ST-037; per tali dissesti sono state distinte due aree, ognuna delle quali attribuita al territorio comunale di pertinenza, pur mantenendo la stessa sigla di identificazione, che viene riferita al comune nel cui territorio ricade il punto di coronamento della frana o il punto a quota più elevata dell'area in dissesto.

Il maggiore numero di dissesti si riscontra nel territorio di S. Piero Patti, seguono i comuni di Librizzi e Patti, con una minore estensione per i dissesti ricadenti nel comune di Librizzi. Al ridotto numero di dissesti nei territori di Montagnareale e di Raccuja corrisponde comunque una notevole estensione areale degli stessi.



## Comune di Librizzi

Il territorio del Comune di Librizzi ricade quasi per intero all'interno del bacino idrografico del Torrente Timeto per circa il 99,98% della sua superficie totale e per un'estensione di circa 23,30 km<sup>2</sup>. Solo piccole porzioni ricadono fuori del bacino idrografico del Torrente Timeto, per un'estensione complessiva di 0,01 km<sup>2</sup>, a costituire il 0,02% del territorio comunale.

Il territorio comunale di Librizzi costituisce il settore centrale del bacino idrografico del Torrente Timeto, estendendosi dagli spartiacque dei torrenti Ronco e Librizzi ad occidente alla parte alta dei bacini secondari dei torrenti Mangano, Canace e Madoro ad oriente. Geomorfologicamente ricade in ambito vallivo e basso collinare nella porzione Nord-Est, presso la confluenza del Torrente Librizzi nel Torrente Timeto, in ambito collinare su entrambi i versanti del Torrente Timeto, ed alto collinare e montuoso nella zona occidentale, dove si superano anche i 1000 metri di quota sul livello del mare (Monte dei Saraceni, Monte Fossa della Neve) ed i versanti del Torrente Ronco, del Torrente Librizzi e del Torrente Furio, acclivi ed incisi da tutta una serie di valloni minori ad elevata pendenza; sullo spartiacque tra i torrenti Furio e Librizzi è stato edificato il centro abitato di Librizzi. I versanti ad Est del Torrente Timeto e quelli presso la frazione di Colla Maffone sono mediamente acclivi ed incisi da torrenti ad andamento generale rettilineo.

La diversa forma assunta dai versanti è da mettere in relazione alla presenza di un substrato litologico caratterizzato dalle rocce metamorfiche dell'Unità Aspromonte e dell'Unità di Mandanici sormontate dalle arenarie del Flysch di Capo d'Orlando nelle porzioni occidentali, mentre nella porzione centrale ed orientale del territorio comunale le rocce a composizione prevalentemente argillosa hanno dato luogo ad un paesaggio meno accidentato per quanto soggetto a lenti movimenti di versante. Laddove le Argille Scagliose passano verso l'alto alle biocalcareni della formazione delle Calcareni di Floresta o alle formazioni flyscioidi per contatto tettonico si ripresentano locali condizioni geomorfologiche legate all'aumento di acclività.

L'abitato di Librizzi sorge su un crinale limitato da due versanti a notevole pendenza e che in passato hanno subito eventi franosi disastrosi; la stessa concavità morfologica che limita ad Ovest il centro abitato costituisce la nicchia e la superficie di movimento di una grossa frana che nel 1800 ha distrutto parte del centro abitato ed il cui corpo è stato ormai eroso dall'impluvio che drena l'area; successivamente a tale evento si sono susseguiti ulteriori eventi franosi che hanno coinvolto infrastrutture ed abitazioni.

La popolosa frazione di Nasidi sorge su un ammasso detritico di notevole spessore, che costituisce il corpo di una paleofrana e che ha subito in passato locali fenomeni di deformazioni superficiali.

Lo studio eseguito ha consentito anche l'individuazione di ampie aree sia a Sud di Colla Maffone che sul versante destro del Torrente Timeto, tra le contrade Murmari e Balze, dove si verificano generalizzati fenomeni di deformazione superficiale del suolo, a cui si associa l'erosione fluviale lungo gli impluvi che drenano l'area e che determinano richiami sulle sponde degli impluvi, con locali scorrimenti e colamenti del suolo e delle porzioni meno profonde del substrato.

Nel territorio comunale sono state individuate 185 aree in dissesto:

- n. 4 fenomeni di crollo interessano i banchi arenacei del Flysch di Capo d'Orlando a Nord di Piano Ravò ed alla periferia settentrionale di Nasidi;





- n. 15 colamenti rapidi hanno coinvolto le coperture detritiche delle metamorfiti delle unità tettoniche peloritane e l'alternanza arenaceo-argillosa del Flysch di Capo d'Orlando;
- n. 35 fenomeni di scorrimento interessano le coperture detritiche e gli stessi substrati rocciosi; essi sono ubicati su versanti acclivi, costituiti sia da metamorfiti che dall'alternanza arenaceo-argillosa del Flysch di Capo d'Orlando; alcuni di essi sono eventi avvenuti in passato e di cui resta l'ammasso stabilizzato, in alcuni casi però parte delle paleofrane hanno subito riattivazioni più o meno recenti;
- n. 49 fenomeni franosi di tipo complesso, con tipologie di scorrimenti evolventi a colamenti, interessano le stesse litologie degli scorrimenti ma coinvolgono anche porzioni detritiche ad elevato contenuto di materiali argillosi; spesso si tratta di paleofrane di cui esistono solo evidenze morfologiche;
- n. 16 colamenti lenti coinvolgono i termini prevalentemente argillosi del Flysch di Capo d'Orlando e le Argille Scagliose; essi sono ubicati soprattutto nella porzione orientale del territorio comunale;
- n. 12 aree soggette a franosità diffusa sono presenti su versanti sia metamorfici, che flyscioidi che argillosi, particolarmente acclivi e degradati;
- n. 24 deformazioni superficiali lente delle porzioni superficiali alterate delle Argille Scagliose, con richiami da parte degli impluvi minori;
- n. 30 aree soggette ad erosione severa, con erosione pluviale diffusa lungo i versanti spogli ed erosione concentrata lungo gli impluvi minori ed erosione, sia di fondo che di sponda lungo gli impluvi principali.

**Tabella 2.4** - Numero e superficie dei dissesti nel comune di LIBRIZZI che ricade nel bacino del Torrente Timeto.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	4	1,5959							4	1,5959
Colamento rapido	15	6,5226							15	6,5226
Sprofondamento										
Scorrimento	17	16,1279	4	2,8451	6	26,5191	8	23,7621	35	69,2543
Frana complessa	8	7,5143	15	22,3196	8	52,7627	18	101,2169	49	183,8135
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento	8	15,2017	7	10,8242	1	7,8697			16	33,8955
Area a franosità diffusa	12	93,1054							12	93,1054
Deformazioni superficiali lente(creep)	24	127,0714							24	127,0714
Calanchi										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	27	59,4303					3	3,0197	30	62,4500
<b>TOTALE</b>	<b>115</b>	<b>326,5696</b>	<b>26</b>	<b>35,9889</b>	<b>15</b>	<b>87,1515</b>	<b>29</b>	<b>127,9988</b>	<b>185</b>	<b>577,7087</b>



I dissesti che vengono identificati con le sigle 012-5SB-001, 012-5ST-037 e 012-5LI-049 nella “Carta dei dissesti” e nella “Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico”, ricadono solo in parte nel territorio comunale di Librizzi, in quanto le restanti parti ricadono rispettivamente nei territori di Patti, S. Piero Patti e S. Angelo di Brolo.

Per tali dissesti sono state distinte due aree, ognuna delle quali attribuita al territorio comunale di pertinenza, pur mantenendo la stessa sigla di identificazione che viene riferita alla posizione del punto di coronamento della frana o alla posizione del punto a quota più elevata dell'area in dissesto.

## **Comune di Montagnareale**

Il territorio comunale di Montagnareale ricade nel bacino del Torrente Timeto per circa il 29,01% della sua superficie totale, con un'estensione di circa 4,73 km<sup>2</sup>.

Il contesto morfologico è di tipo collinare nelle porzioni orientali e montuoso nelle porzioni occidentali.

Nella zona montuosa l'aspetto morfologico è dato da forme scoscese sui terreni metamorfici di alto grado, dove le aste drenanti hanno scavato il substrato a formare sia valli a “V” che valli svasate con pareti talora subverticati; mentre prevalgono forme collinari blandamente ondulate sui terreni di natura argillosa delle Argille Scagliose all'estremità orientale del territorio.

In totale sono state riscontrate n. 42 aree in dissesto:

- n. 21 scorrimenti delle coltri detritiche e delle porzioni superficiali fratturate ed alterate delle metamorfiti di alto e medio grado; alcuni di essi rappresentano eventi avvenuti in passato e di cui resta solo il corpo di frana ormai stabilizzato;
- n. 11 fenomeni franosi di tipo complesso hanno interessato principalmente le rocce micascistose e gneissiche dell'Unità dell'Aspromonte; alcuni costituiscono paleofrane di cui restano solo evidenze morfologiche, quali la nicchia e la superficie di movimento;
- n. 4 aree soggette a franosità diffusa sono presenti su versanti metamorfici acclivi e degradati del T. Calcara e del tratto montano del T. Librizzi;
- n. 1 area a deformazione superficiale lenta coinvolge le porzioni superficiali alterate delle Argille Scagliose a Sud di C.da S. Pietro;
- n. 5 aree soggette ad erosione fluviale concentrata lungo gli impluvi minori del Torrente Librizzi;


**Tabella 2.5** - Numero e superficie dei dissesti nel comune di MONTAGNAREALE che ricade nel bacino del Torrente Timeto.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento										
Colamento rapido										
Sprofondamento										
Scorrimento	2	0,5753	4	3,1856	9	11,2435	6	15,5401	21	30,5445
Frana complessa			4	5,6821	2	1,1906	5	21,6562	11	28,5290
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento										
Area a franosità diffusa	4	45,9392							4	45,9392
Deformazioni superficiali lente(creep)	1	6,8913							1	6,8913
Calanchi										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	5	17,3259							5	17,3259
<b>TOTALE</b>	<b>12</b>	<b>70,7317</b>	<b>8</b>	<b>8,8677</b>	<b>11</b>	<b>12,4342</b>	<b>11</b>	<b>37,1964</b>	<b>42</b>	<b>129,2299</b>

### Comune di Montalbano Elicona

Il territorio del Comune di Montalbano Elicona ricadente nel bacino idrografico in esame riguarda circa il 0,39% della sua superficie totale, con un'estensione di circa 0,26 km<sup>2</sup>. La maggior parte ricade nel bacino del Torrente Elicona e nell'area compresa tra i bacini del T. Mazzarrà e del T. Elicona; la restante parte del territorio ricade nel bacino del Fiume Alcantara. In tali zone alto collinari e montuose affiorano l'alternanza arenaceo-pelitica del Flysch di Capo d'Orlando e le Argille Scagliose sormontate dalle areniti cementate delle Calcareni di Floresta. Allo stato attuale non sono state riconosciute forme di dissesto geomorfologico che le coinvolgano direttamente.

### Comune di Patti

Il territorio del Comune di Patti ricadente all'interno del bacino idrografico del Torrente Timeto riguarda circa il 49,34% della sua superficie totale, per un'estensione di circa 24,59 km<sup>2</sup>. Le restanti porzioni del territorio comunale ricadono in parte nel bacino del Torrente Elicona e nell'area intermedia tra i bacini del Torrente Elicona e del Torrente Timeto ed in parte nell'area intermedia tra i bacini del Torrente Timeto e della Fiumara di Naso.

Il contesto morfologico dell'area studiata è pianeggiante nella porzione settentrionale e nelle aree adiacenti all'alveo del Torrente Timeto e di tipo collinare, con quote che raramente superano i 600 metri s.l.m.. In sinistra idrografica del Torrente Timeto i versanti prevalentemente argillosi sono a debole pendenza verso l'alveo principale,



aumentando l'acclività solo in corrispondenza del rilievo di Monte S. Paolo per la presenza dei depositi mio-plio-pleistocenici e dei rilievi di Monte Balestra e Monte Camera, dove le metamorfiti dell'Unità dell'Aspromonte e le bancate arenacee del Flysch di Capo d'Orlando sono prevalenti.

Nella porzione orientale del territorio comunale i versanti si presentano molto acclivi ed incisi da numerosi impluvi di breve lunghezza ed elevata pendenza, laddove predominano le rocce litoidi metamorfiche e flyscioidi, per dare luogo anche a pareti rocciose subverticali; si determinano dorsali collinari ad andamento generale NW-SE alternati a valli con versanti subpianeggianti e debolmente ondulati per la prevalenza dei terreni argillosi della formazione delle Argille Scagliose.

Le aree a maggiore instabilità morfologica sono quelle dove le porzioni superficiali delle Argille Scagliose assumono maggiore spessore e sono interessate da continui e lenti movimenti di soliflusso, che evolvono spesso a fenomeni franosi di colamento lento.

Fenomeni di crollo prevalgono lungo i versanti ad elevata acclività in cui le bancate arenacee del Flysch di Capo d'Orlando sono fratturate ed in condizioni di equilibrio precario, mentre altre tipologie di dissesti interessano i pendii in cui affiorano i micascisti ed i gneiss fratturati dell'Unità dell'Aspromonte.

Nell'area esaminata sono stati individuati 112 dissesti, dei quali 1 ricade soprattutto nel territorio di Librizzi:

- n. 6 fenomeni di crollo i banchi fratturati delle areniti del Flysch di Capo d'Orlando, di Monte Russo e Monte Perrera; ma solo nella parte settentrionale di Monte Russo sono state realizzate reti ancorate alle pareti rocciose. Altri crolli sono evidenti lungo la S.P. 119 e presso la Contrada Moreri Sottani;
- n. 6 colamenti rapidi hanno coinvolto le Argille Scagliose a Monte S. Stefano ed a Nord di Monte Gran Piano e le porzioni più pelitiche del Flysch di Capo d'Orlando a Sud di Monte Scarpiglia.
- n. 17 scorrimenti coinvolgono la sequenza terrigena tortoniana ad Est di Monte S. Paolo e la coltre di alterazione con parte del substrato roccioso fratturato dell'Unità dell'Aspromonte e del Flysch di Capo d'Orlando; in particolare il fenomeno avvenuto nell'inverno 1955-56 sul versante settentrionale di Monte Perrera costituisce uno scorrimento traslativo di uno strato arenitico del Flysch di Capo d'Orlando spesso circa 1,5 metri sopra l'interstrato pelitico-marnoso.
- n. 17 fenomeni franosi complessi, con caratteristiche di scorrimenti evolventi a colamenti, riguardano la coltre di alterazione del Flysch di Capo d'Orlando e delle metamorfiti dell'Unità dell'Aspromonte;
- n. 10 fenomeni di colamento lento coinvolgono le Argille Scagliose della porzione orientale e le litologie ad Est di Contrada Gallo;
- n. 5 aree soggette a franosità diffusa sono presenti su versanti flyscioidi e metamorfici, acclivi e degradati, dei rilievi di Monte Scarpiglia, Monte Malafarina e Monte Garrera;
- n. 32 deformazioni superficiali lente delle porzioni superficiali alterate delle Argille Scagliose e delle coltri detritiche con maggiore spessore, con richiami da parte degli impluvi minori, si manifestano con fenomeni di soliflusso e di creep;



- n. 19 aree soggette ad erosione severa, con erosione pluviale diffusa lungo i versanti spogli ed erosione concentrata lungo gli impluvi minori ed erosione, sia di fondo che di sponda, lungo gli impluvi principali.

**Tabella 2.6** - Numero e superficie dei dissesti nel comune di PATTI che ricade nel bacino del Torrente Timeto.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	5	1,7102					1	0,0784	6	1,7886
Colamento rapido	6	4,0462							6	4,0462
Sprofondamento										
Scorrimento			1	1,0935	6	8,2976	10	37,7968	17	47,1879
Frana complessa	1	1,0572	2	3,7212	7	9,3595	7	29,4202	17	43,5582
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento	8	16,8576	2	5,0532					10	21,9107
Area a franosità diffusa	5	84,9137							5	84,9137
Deformazioni superficiali lente(creep)	32	332,5887							32	332,5887
Calanchi										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	19	75,7444							19	75,7444
<b>TOTALE</b>	<b>76</b>	<b>516,9178</b>	<b>5</b>	<b>9,8679</b>	<b>13</b>	<b>17,6572</b>	<b>18</b>	<b>67,2953</b>	<b>112</b>	<b>611,7382</b>

Il dissesto, identificato con la sigla 012-5LI-049 nella “Carta dei dissesti” e nella “Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico”, ricade solo parzialmente nel territorio comunale di Patti, ma la porzione maggiore di esso ricade nel territorio Librizzi.

Per tale dissesto sono state distinte due aree, ognuna delle quali attribuita al territorio comunale di pertinenza, pur mantenendo la stessa sigla di identificazione che viene riferita alla posizione del punto a quota più elevata dell’area in dissesto.

## Comune di Raccuja

All’interno del bacino del Torrente Timeto ricadono diverse porzioni del territorio del Comune di Raccuja, riguardanti complessivamente circa il 6,34% della sua superficie totale, per un’estensione di circa 1,58 km<sup>2</sup>. Si tratta di una fascia di territorio posta a Nord di Monte Polverello e di Monte Caci nella porzione più meridionale del bacino e di una zona posta ad Est di Monte Cufali, in cui affiorano le Argille Scagliose e le soprastanti Calcareniti di Floresta; altre piccole porzioni sono presenti lungo il crinale occidentale del bacino, nel tratto compreso tra Monte Cufali e Monte Castagnerazza.

Il contesto morfologico dell’area studiata è di tipo montuoso, con quote che generalmente superano i 900 metri s.l.m.. I rilievi calcarenitici che costituiscono il crinale meridionale del bacino assumono una forma tabulare e si collegano verso settentrione, attraverso scarpate rocciose subverticali, ai versanti costituiti dalle Argille Scagliose, a debole pendenza con forme particolarmente ondulate.



Le aree a maggiore instabilità morfologica sono proprio quelle dove le porzioni superficiali delle Argille Scagliose assumono maggiore spessore e sono interessate da continui e lenti movimenti di soliflusso, che evolvono spesso a fenomeni franosi di colamento lento e di tipo complesso.

Nell'area esaminata sono stati individuati 29 dissesti:

- n. 2 scorrimenti hanno interessato in passato i fronti rocciosi delle Calcareniti di Floresta e le sottostanti Argille Scagliose di Contrada Ponticelli.
- n. 6 fenomeni franosi complessi, con caratteristiche di scorrimenti evolventi a colamenti e di notevole estensione areale, riguardano le Calcareniti di Floresta e le Argille Scagliose di Contrada Pedata della Mula e Contrada Fontana Re;
- n. 3 fenomeni di colamento lento coinvolgono le Argille Scagliose a Sud di Monte Cufali ed in Contrada Ponticelli;
- n. 1 area soggetta a franosità diffusa interessa il versante argilloso di Contrada Fontana Re; si tratta di diffusi fenomeni di soliflusso che evolvono in colamenti lenti e rapidi delle porzioni superficiali alterate, non sempre cartografabili per le ridotte dimensioni;
- n. 10 deformazioni superficiali lente del suolo argilloso, che ricopre le Argille Scagliose, si manifestano con fenomeni accentuati sia di soliflusso che di creep;
- n. 7 dissesti dovuti ad erosione accelerata sono localizzati lungo l'alto corso del Torrente Timeto e del Torrente Gari; l'erosione fluviale di fondo si manifesta con la creazione di solchi e fossi ad andamento quasi rettilineo che confluiscono nel reticolo idrografico principale, mentre l'erosione pluviale diffusa coinvolge sia le superfici di affioramento del substrato argilloso tettonizzato che i corpi di frana precedenti.

**Tabella 2.7** - Numero e superficie dei dissesti nel comune di RACCUJA che ricade nel bacino del Torrente Timeto.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento										
Colamento rapido										
Sprofondamento										
Scorrimento			1	0,7932			1	3,3574	2	4,1505
Frana complessa	4	6,7619			2	17,9655			6	24,7275
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento	3	4,4748							3	4,4748
Area a franosità diffusa	1	15,1268							1	15,1268
Deformazioni superficiali lente(creep)	10	16,4011							10	16,4011
Calanchi										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	7	6,0500							7	6,0500
<b>TOTALE</b>	<b>25</b>	<b>48,8146</b>	<b>1</b>	<b>0,7932</b>	<b>2</b>	<b>17,9655</b>	<b>1</b>	<b>3,3574</b>	<b>29</b>	<b>70,9307</b>



I 15 dissesti che vengono identificati con le sigle 012-5RA-001, 012-5RA-002, 012-5RA-004, 012-5RA-005, 012-5RA-006, 012-5RA-007, 012-5RA-008, 012-5RA-010, 012-5RA-011, 012-5RA-013, 012-5RA-014, 012-5RA-015, 012-5RA-018, 012-5RA-021 e 012-5RA-024 nella “Carta dei dissesti” e nella “Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico”, ricadono per la loro porzione a quota maggiore nel territorio comunale di Raccuja e per la restante porzione a valle, talora notevolmente estesa, nell’adiacente territorio comunale di S. Piero Patti.

Per tali dissesti sono state distinte due aree, ognuna delle quali attribuita al territorio comunale di pertinenza, pur mantenendo la stessa sigla di identificazione che viene riferita alla posizione del punto di coronamento della frana o alla posizione del punto a quota più elevata dell’area in dissesto, che nella fattispecie ricadono nel territorio comunale di Raccuja.

### **Comune di S. Piero Patti**

Il territorio del Comune di S. Piero Patti ricade quasi per intero all’interno del bacino idrografico del Torrente Timeto per circa il 99,61% della sua superficie totale e per un estensione di circa 41,38 km<sup>2</sup>, a costituire la porzione centro-meridionale del bacino.

Il contesto morfologico del territorio comunale è di tipo collinare nella porzione settentrionale, con rilievi allungati secondo la direzione generale SW-NE nella parte occidentale e SE-NW in quella orientale, a costituire dorsali alternate agli affluenti principali del Torrente Timeto e limitati da versanti molto acclivi ed incisi da numerosi impluvi di breve lunghezza ed elevata pendenza, laddove predominano le rocce litoidi metamorfiche e flyscioidi, per dare luogo a pareti rocciose subverticali dove affiorano i conglomerati ed i calcari dell’Unità di Mandanici.

Nelle zone settentrionali e presso il centro abitato di S. Piero Patti il territorio presenta forme subpianeggianti e debolmente ondulate per la prevalenza di terreni plastici delle Argille Scagliose, alternati a rilievi rocciosi in corrispondenza di lembi del Flysch di Capo d’Orlando e delle Calcareni di Floresta; condizioni simili ma a quote maggiori si realizzano nella parte meridionale del territorio comunale in adiacenza al territorio di Raccuja.

Le aree soggette instabilità morfologica sono sia quelle dove le porzioni superficiali delle Argille Scagliose assumono maggiore spessore e sono interessate da continui e lenti movimenti di soliflusso, che evolvono spesso a fenomeni franosi di colamento lento o frane complesse, come quelle dei versanti metamorfici e flyscioidi, dove i fenomeni erosivi e l’elevato gradiente acclivometrico rendono instabili sia le coltri detritiche di notevole spessore che gli stessi substrati.

I fenomeni di crollo sono limitati alle scarpate soprastanti la viabilità principale coinvolgenti principalmente le bancate arenacee ed i conglomerati del Flysch di Capo d’Orlando, ed in corrispondenza degli affioramenti calcarei sul versante sinistro del Torrente Urgeri.

Nell’area esaminata sono stati individuati complessivamente 315 dissesti:

- n. 10 fenomeni di crollo coinvolgono i versanti rocciosi dei calcari mesozoici della copertura sedimentaria dell’Unità di Mandanici, tra la Contrada Castagnero e la Villa Milano. Altri fronti di crollo sono localizzati lungo la S.P. 122a presso



le contrade Linazza e Fiumara, dove coinvolgono le bancate arenitiche del Flysch di Capo d'Orlando;

- n. 20 colamenti rapidi di terra e detrito hanno coinvolto le coperture detritiche delle metamorfite delle unità tettoniche peloritane e l'alternanza arenaceo-argillosa del Flysch di Capo d'Orlando; questi fenomeni avvengono principalmente in corrispondenza di incisioni fluviali in erosione ed in occasione di eventi pluviometrici parossistici e sono localizzati spesso laddove gli impluvi sono intersecati dalla viabilità;
- n. 73 fenomeni di scorrimento interessano le coperture detritiche e gli stessi substrati rocciosi fratturati ed alterati; essi predominano su versanti acclivi, costituiti sia dalle metamorfite di medio ed alto grado delle unità tettoniche peloritane che dall'alternanza arenaceo-argillosa del Flysch di Capo d'Orlando; alcuni di essi sono eventi avvenuti in passato e di cui resta l'ammasso stabilizzato, in alcuni casi però parte delle paleofrane hanno subito riattivazioni più o meno recenti;
- n. 100 fenomeni franosi complessi, con tipologie di scorrimenti evolventi a colamenti, coinvolgono oltre alle litologie soggette a scorrimenti anche porzioni detritiche con maggiore contenuto di materiali argillosi e gli stessi substrati delle Argille Scagliose e delle Calcareniti di Floresta; molti costituiscono paleofrane di cui restano solo evidenze morfologiche, quali la nicchia e la superficie di movimento, in quanto il corpo di frana è stato quasi totalmente eroso;
- n. 13 fenomeni di colamento lento coinvolgono sia le Argille Scagliose che le coperture detritiche a maggiore contenuto argilloso del Flysch di Capo d'Orlando;
- n. 15 aree soggette a franosità diffusa interessano versanti particolarmente acclivi e degradati, costituiti dall'alternanza arenaceo-pelitica e dai conglomerati del Flysch di Capo d'Orlando; anche il versante costituito dalle Argille Scagliose a Nord di Contrada Fontana Re presenta diffusi smottamenti, colamenti lenti e colamenti rapidi delle porzioni superficiali alterate, di ridotte dimensioni e non sempre cartografabili;
- n. 39 deformazioni superficiali lente del suolo argilloso e delle porzioni superficiali alterate delle Argille Scagliose e della facies più pelitica del Flysch di Capo d'Orlando, ma anche delle coltri detritiche di maggiore spessore e con elevata componente argillosa, si manifestano con fenomeni sia di soliflusso che di creep, spesso legati a richiami operati sui versanti adiacenti agli impluvi minori;
- n. 45 aree soggette ad erosione severa, con erosione pluviale diffusa sui versanti spogli ed erosione concentrata lungo solchi e fossi confluenti negli impluvi principali, dove si associa anche l'erosione di sponda.




**Tabella 2.8** - Numero e superficie dei dissesti nel comune di S. PIERO PATTI che ricade nel bacino del Torrente Timeto.

TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TOTALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	10	5,8805							10	5,8805
Colamento rapido	18	3,2779			2	2,2356			20	5,5135
Sprofondamento										
Scorrimento	15	7,5306	17	10,4909	28	52,0125	13	33,7045	73	103,7386
Frana complessa	19	27,6558	19	52,3374	47	132,5521	15	74,1908	100	286,7360
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento	8	8,2356	2	1,2936	2	11,0793	1	4,6388	13	25,2473
Area a franosità diffusa	15	81,1028							15	81,1028
Deformazioni superficiali lente(creep)	39	205,2476							39	205,2476
Calanchi										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	45	97,3512							45	97,3512
<b>TOTALE</b>	<b>169</b>	<b>436,2819</b>	<b>38</b>	<b>64,1219</b>	<b>79</b>	<b>197,8795</b>	<b>29</b>	<b>112,5342</b>	<b>315</b>	<b>810,8175</b>

I 16 dissesti che vengono identificati con la sigla 012-5ST-037 e con le sigle 012-5RA-001, 012-5RA-002, 012-5RA-004, 012-5RA-005, 012-5RA-006, 012-5RA-007, 012-5RA-008, 012-5RA-010, 012-5RA-011, 012-5RA-013, 012-5RA-014, 012-5RA-014, 012-5RA-018, 012-5RA-021 e 012-5RA-024 nella “Carta dei dissesti” e nella “Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico”, ricadono solo parzialmente nel territorio comunale di S. Piero Patti, ma le restanti porzioni ricadono nei territori comunali di Librizzi e Raccuja. Per tali dissesti sono state distinte due aree, ognuna delle quali attribuita al territorio comunale di pertinenza, pur mantenendo la stessa sigla di identificazione che viene riferita alla posizione del punto di coronamento della frana o alla posizione del punto a quota più elevata dell’area in dissesto.

### Comune di S. Angelo di Brolo

Il territorio comunale di S. Angelo di Brolo facente parte del bacino del Torrente Timeto è costituito da diverse porzioni, riguardanti circa il 0,17% della sua superficie totale e per un’estensione di circa 0,05 km<sup>2</sup>, presenti lungo il crinale occidentale del bacino, nel tratto compreso tra Monte Castagnerazza e Monte Fossa della Neve.

I lembi di territorio considerato sono ubicati ad una quota superiore ai 900 metri s.l.m. e sono costituiti dall’alternanza arenaceo-argillosa del Flysch di Capo d’Orlando; soltanto presso Monte dei Saraceni affiorano gli gneiss occhiadini dell’Unità dell’Aspromonte.

Nel territorio di S. Angelo di Brolo facente parte del bacino ricade solo il dissesto identificato con la sigla 012-5SB-001, ubicato a Sud di Monte Caldo; si tratta della nicchia di distacco di una frana che ha coinvolto le litologie del Flysch di Capo d’Orlando ed il cui corpo si estende nell’adiacente territorio di Librizzi. La superficie di pertinenza di tale dissesto nel territorio di S. Angelo di Brolo è di circa 0,12 Ha.



## 2.5 Valutazione della pericolosità ed individuazione delle aree a rischio

Per ciascun comune ricadente all'interno del bacino in esame è stato descritto lo stato di pericolosità e di rischio esistente nel territorio, ponendo particolare attenzione ai fenomeni franosi che interessano i centri abitati e le infrastrutture di maggiore interesse. 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; soltanto nel caso delle frane da crollo la pericolosità viene delimitata considerando una fascia di 20 metri di protezione a monte del ciglio superiore dell'effettiva area sorgente dei distacchi, e si estende la perimetrazione a valle della parete rocciosa a comprendere la zona ipotizzabile di massima distanza raggiungibile dai massi rotolati, definita in conformità ai dati storici ed alla distanza dei blocchi rocciosi dal piede della scarpata, osservata a mezzo foto o sopralluoghi.

Inoltre, in caso di interventi di protezione già eseguiti nell'ambito di crolli, la pericolosità, per la fascia protetta dall'intervento, si riduce al livello 1 a pericolosità moderata. Tutto ciò è da tenere presente in quanto l'estensione areale delle pericolosità da crollo è differente dai valori riportati per i dissesti della stessa tipologia.

### 2.5.1 Analisi del bacino del Torrente Timeto

Come già evidenziato precedentemente il censimento dei dissesti franosi nel bacino del Torrente Timeto ha portato alla individuazione complessiva di n° 666 dissesti.

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

Nelle porzioni del territorio comunale di Montalbano Elicona, ricadente nel bacino del Torrente Timeto non sono stati rilevati dissesti di alcun tipo, per cui, nell'analisi a seguire, tale comune non viene considerato.

Di ogni dissesto censito è stata definita la pericolosità, calcolata sulla base delle linee guida dell'A.R.T.A. allegate alla circolare n. 01/2003.

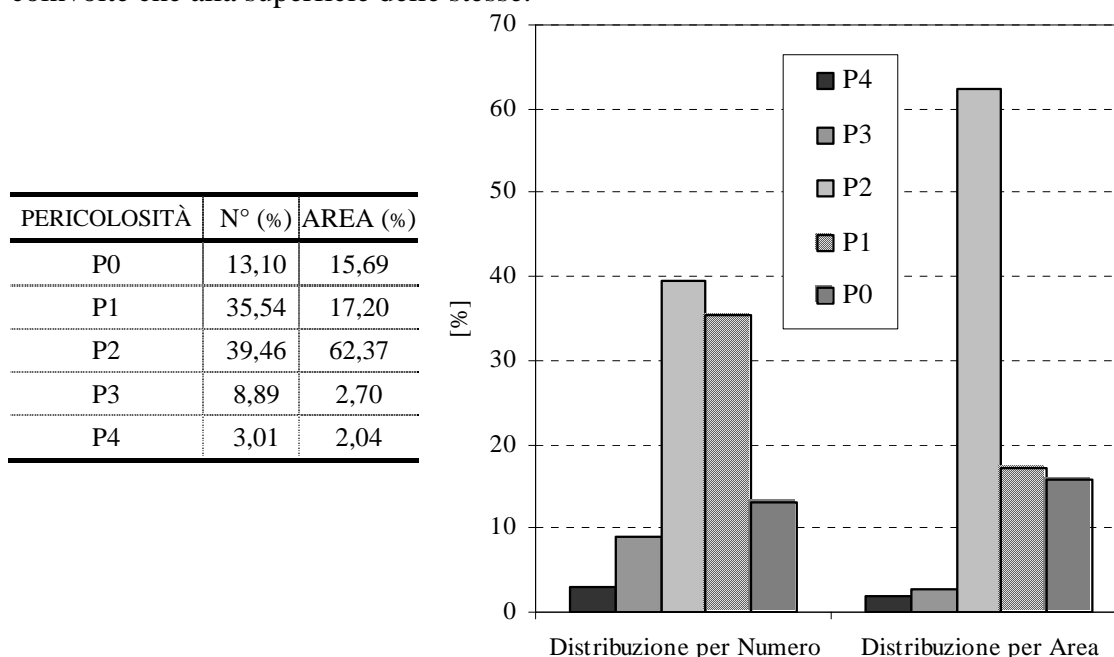
In particolare, sono state classificate le seguenti 664 aree per ciascun grado di pericolosità:

- Aree a pericolosità molto elevata (P4) N. 20 per una superficie complessiva di 45,31 Ha;
- Aree a pericolosità elevata (P3) N. 59 per una superficie complessiva di 59,95Ha;
- Aree a pericolosità media (P2) N. 262 per una superficie complessiva di 1.385,28 Ha;
- Aree a pericolosità moderata (P1) N. 236 per una superficie complessiva di 382,07 Ha;
- Area a pericolosità bassa (P0) N. 87 per una superficie complessiva di 348,42Ha.



In particolare l'estensione areale delle pericolosità riferite ai crolli nel territorio preso in considerazione è aumentata di circa 32,39 Ha rispetto a quella dei dissesti. In alcuni casi gli areali di pericolosità più elevata dei crolli si sovrappongono ricoprendoli parzialmente o totalmente agli areali con pericolosità pari e/o meno elevata riferiti ad altri tipi di dissesto per una superficie complessiva di 11,90 Ha. In definitiva l'estensione areale della pericolosità complessiva per il territorio esaminato è aumentata di 20,49 Ha rispetto a quella totale dei dissesti.

Nella Figura 2.3 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 2.3** – Distribuzione percentuale delle classi di pericolosità del bacino del Torrente Timeto.

Nel bacino idrografico del Torrente Timeto le aree a pericolosità media ed moderata sono quelle numerose e più estese; le prime sono principalmente legate ai fenomeni franosi di dimensioni modeste, con tipologie di scorrimento, di colamento lento e complesse, inattivi e quiescenti, mentre le seconde predominano in corrispondenza dei fenomeni attivi di deformazioni superficiali lente, colamenti lenti, aree a franosità diffusa ed aree soggette ad erosione accelerata.

Le aree a pericolosità bassa sono legate soprattutto a fenomeni franosi quiescenti o stabilizzati, di notevoli estensioni e con tipologie di scorrimenti e complesse.

Le condizioni di pericolosità elevata si hanno in corrispondenza dei fenomeni di crollo in cui gli elementi interessati hanno dimensioni inferiori ad 1 m<sup>3</sup>, nei colamenti rapidi di ridotta estensione e negli scorrimenti e frane complesse attive.

Le condizioni di pericolosità molto elevata si hanno in corrispondenza dei fenomeni di crollo con elementi lapidei di dimensioni superiori ad 1 m<sup>3</sup> e nei colamenti rapidi di notevole estensione areale.

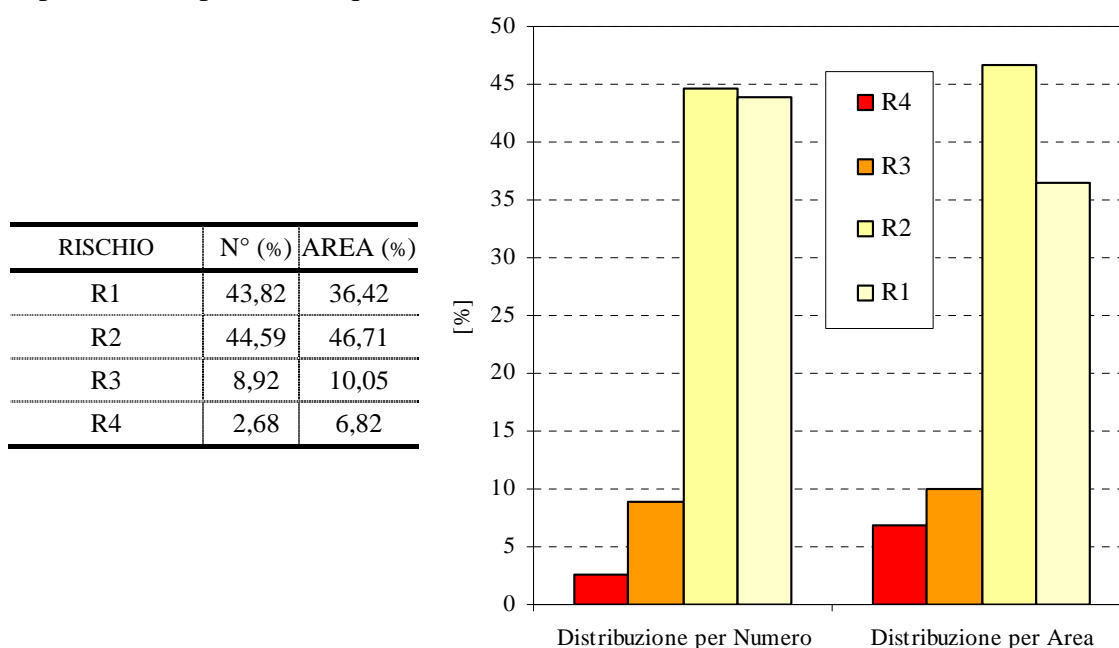


All'interno degli areali di pericolosità precedentemente individuati, sono stati riconosciuti (sulla base della C.T.R. volo 1986-88 e delle ortofoto digitali volo 1998-99), classificati (sulla base della intrinseca vulnerabilità) e quindi perimetrati i singoli elementi a rischio con relativo livello di attenzione da E1 a E4. Pertanto all'interno di un'area pericolosa, può accadere che vengano rappresentate più aree con diversi livelli di rischio da R1 a R4.

Complessivamente sono state individuate n° 785 aree a rischio, la cui suddivisione per livello di rischio è qui di seguito riportata:

- Aree a rischio molto elevato (R4) N. 21 per una superficie complessiva di 7,78 Ha;
- Aree a rischio elevato (R3) N. 70 per una superficie complessiva di 11,47 Ha;
- Aree a rischio medio (R2) N. 350 per una superficie complessiva di 53,32 Ha;
- Aree a rischio moderato (R1) N. 344 per una superficie complessiva di 41,56 Ha.

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



**Figura 2.4** – Distribuzione percentuale delle classi di rischio del bacino del Torrente Timeto.

Nel bacino prevalgono le aree a rischio medio (R2) e moderato (R1) per effetto, soprattutto, del maggior numero di elementi vulnerabili rappresentati da strade e case sparse (E1, E2), ricadenti nell'ambito di dissesti a pericolosità bassa (P0), moderata (P1) e media (P2). In subordine sono le aree a rischio elevato (R3), che interessano soprattutto la viabilità principale e le infrastrutture di servizio (E2, E3) ricadenti in areali a pericolosità da media a molto elevata (P2, P3, P4).

Le aree a rischio molto elevato (R4), per quanto ridotte per numero, sono localizzate presso i centri abitati (E4) e le infrastrutture principali (E3), in coincidenza di dissesti a pericolosità da media a molto elevata (P2, P3, P4).



## 2.5.2 Analisi dei territori distinti per comune

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

Il numero totale delle aree in pericolosità risultante dalla sommatoria delle aree ricadenti in ogni singolo comune è pari a 685 e non coincide con il valore 664 relativo al numero totale delle aree in pericolosità per l'intero bacino, in quanto 21 di esse ricadono in almeno due diversi territori comunali; infatti 15 aree in pericolosità ricadono sia nel territorio di Raccuja che in quello di S. Piero Patti, 1 area ricade nei territori di S. Piero Patti e di Librizzi, 1 area contemporaneamente nei territori di S. Angelo di Brolo, S. Piero Patti e Librizzi, 1 nei territori di Librizzi e di Patti ed 1 nei territori di Librizzi e S. Angelo di Brolo.

Le 21 aree in pericolosità che ricadono in almeno due territori comunali sono legate a 19 dissesti che vengono identificati nella "Carta dei dissesti" e nella "Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico" con le sigle 012-5LI-049, 012-5LI-133, 012-5RA-001, 012-5RA-002, 012-5RA-004, 012-5RA-005, 012-5RA-006, 012-5RA-007, 012-5RA-008, 012-5RA-010, 012-5RA-011, 012-5RA-013, 012-5RA-014, 012-5RA-015, 012-5RA-018, 012-5RA-021, 012-5RA-024, 012-5SB-001 e 012-5ST-037.

In particolare l'areale a pericolosità del dissesto n° 012-5LI-133, conseguente ad un fenomeno di crollo, ricade principalmente nel comune di Librizzi, ma due porzioni sono nel territorio comunale di S. Piero Patti ed una porzione nel territorio comunale di S. Angelo di Brolo.

Si osserva inoltre che 2 aree a pericolosità sono ricoperte totalmente, mentre altre sono ricoperte solo parzialmente dagli areali a pericolosità più elevata, dovuta a fenomeni di crollo.

Anche il numero totale delle aree a rischio risultante dalla sommatoria delle aree ricadenti in ogni singolo comune è pari a 800 e non coincide con il valore 785 relativo al numero totale delle aree a rischio per l'intero bacino, in quanto 15 aree a rischio ricadono in due diversi territori comunali.

In particolare 14 aree a rischio si riferiscono a vari tratti della strada che separa i territori comunali di Raccuja e di S. Piero Patti e ricadono nelle aree a pericolosità conseguenti ai dissesti che vengono identificati nella "Carta dei dissesti" e nella "Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico" con le sigle 012-5RA-001, 012-5RA-002, 012-5RA-004, 012-5RA-005, 012-5RA-006, 012-5RA-007, 012-5RA-008, 012-5RA-010, 012-5RA-013, 012-5RA-014, 012-5RA-015, 012-5RA-018, 012-5RA-021 e 012-5RA-024; mentre 1 area a rischio si riferisce alla strada tra i comuni di S. Piero Patti e di Librizzi ricadente in un areale di pericolosità conseguente al fenomeno di crollo identificato con la sigla 012-5LI-133.

Nelle porzioni di territorio comunale di Montalbano Elicona, ricadenti all'interno dell'area studiata non si sono rilevati dissesti di alcun tipo, pertanto, nell'analisi a seguire, tale comune non verrà considerato.



## Comune di Librizzi

Nel territorio comunale di Librizzi, nell'ambito delle 185 aree in dissesto censite, sono state individuate 184 aree in pericolosità appartenenti a 5 classi di pericolosità.

In particolare sono state classificate le seguenti aree:

- N. 6 aree ricadenti nella classe a pericolosità molto elevata (P4) per una superficie complessiva di 16,09 Ha;
- N. 21 aree ricadenti nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie complessiva di 19,77 Ha;
- N. 79 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 323,56 Ha;
- N. 49 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 91,16 Ha;
- N. 29 aree ricadono nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie complessiva di 128,00 Ha.

In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 211 aree a rischio di cui:

- N. 10 aree a rischio molto elevato (R4) per una superficie complessiva di 2,31 Ha;
- N. 22 aree a rischio elevato (R3) per una superficie complessiva di 3,54 Ha;
- N. 96 aree a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 15,88 Ha;
- N. 83 aree a rischio moderato (R1) per una superficie complessiva di 9,28 Ha.

Nelle aree a rischio R4 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: varie porzioni del centro abitato di Librizzi, tratti di acquedotto e tratti della S.P. 126.

Nelle aree a rischio R3 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: tratti di acquedotto, tratti della strada provinciale S.P. 122, della S.P. 126 e della S.P. "S. Angelo – Ravò – Librizzi", delle strade comunali, oltre a viabilità secondaria e case sparse.

Nelle aree a rischio R2 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: centro abitato, acquedotto, tratti della strada provinciale S.P. 122, della S.P. 126 e della S.P. "S. Angelo – Ravò – Librizzi", strade comunali, viabilità secondaria e case sparse.

Nelle aree a rischio R1 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: nuclei abitati, tratti della strada provinciale S.P. 122, della S.P. 126 e della S.P. "S. Angelo – Ravò – Librizzi", strade comunali e secondarie, invasi artificiali e case sparse.

### Centro abitato

Per quanto riguarda più nello specifico il centro abitato di Librizzi sono state riscontrate le seguenti aree pericolose ed aree a rischio:

- L'ampio anfiteatro a Nord-Ovest dell'abitato di Librizzi costituisce la superficie di scorrimento di una frana storica, avvenuta nel 1800, all'interno della quale sono datati altri eventi negli anni 1850, 1865, 1890 e di cui oggi resta la forma (dissesto n° 012-5LI-021), mentre l'antico accumulo di frana è stato ormai del tutto eroso; la frana ha interessato le filladi dell'Unità di Mandanici ed i micascisti e gneiss dell'Unità dell'Aspromonte, intensamente



alterati e fortemente fratturati a causa di diverse superfici di faglia che si intersecano nella porzione meridionale del centro abitato; per tale area è stato perimetrato un areale a pericolosità media (P2). Riattivazioni antiche sono ubicate nella parte bassa del versante (dissesti n° 012-5LI-022 e 012-5LI-026), a pericolosità bassa (P1). Frane più o meno recenti hanno coinvolto sia le porzioni basse e medie dell'anfiteatro (dissesti n° 012-5LI-023, 012-5LI-024, 012-5LI-027, 012-5LI-028, 012-5LI-029 e 012-5LI-030), determinando areali a pericolosità da media ad elevata (P1, P2 e P3), che la periferia occidentale del centro abitato (dissesti n° 012-5LI-025, 012-5LI-031 e 012-5LI-032), per i quali è stato perimetrato un areale a pericolosità media (P2) e due areali a pericolosità elevata (P3). Gli elementi a rischio presenti nel versante occidentale sono le abitazioni della periferia settentrionale dell'abitato (E4), che hanno subito diverse lesioni e sono sottoposte ad un rischio molto elevato (R4), tratti dell'acquedotto comunale (E3), sottoposti ad un rischio elevato e molto elevato (R3 ed R4), ed alcuni tratti della Strada Provinciale "S. Angelo – Ravò – Librizzi" e della strada comunale per Vallonevina (E2), che sono sottoposti ad un rischio medio ed elevato (R2 ed R3). Per questi dissesti è in corso un progetto di consolidamento con la realizzazione di una paratia di pali accostati e micropali a valle delle abitazioni, parallelamente alla periferia occidentale dell'abitato fino a Sud della Piazza Catena e del Municipio Comunale, nonché muri di sostegno in c.a. tirantati e rete metallica a doppia torsione a maglie larghe, gabbionate e cunettoni per raccolta acqua. Tale intervento prevede di mettere in sicurezza le abitazioni del versante occidentale di Librizzi stabilizzando in parte il dissesto n° 012-5LI-025; esiste comunque un progetto preliminare di completamento con cui si intende intervenire per mettere in sicurezza la restante porzione Sud-Ovest dell'abitato e la viabilità comunale e provinciale (dissesti n° 012-5LI-021, 012-5LI-022, 012-5LI-023 e 012-5LI-025).

- Il versante orientale del rilievo su cui sorge l'abitato di Librizzi è soggetto a diffusi fenomeni di dissesto legate al fatto che l'antico abitato è stato edificato sopra una coltre detritica sabbioso-limosa, derivante dal disfacimento delle filladi dell'Unità di Mandanici, lungo un versante a notevole pendenza e soggetto a richiami da parte dei vari rami del Torrente Petrolo. Fenomenologie franose di scorrimento e complesse (dissesti n° 012-5LI-034, 012-5LI-038, 012-5LI-039, 012-5LI-043, 012-5LI-044, 012-5LI-045 e 012-5LI-046), associate ad erosione accelerata lungo i dreni principali del Torrente Petrolo (dissesti n° 012-5LI-035 e 012-5LI-041), hanno determinato in tempi diversi lesioni alle abitazioni della periferia orientale del centro abitato (Quartiere Forgia) (E4) ed hanno causato lesioni ai muri e deformazioni della carreggiata di alcuni tratti della Strada Provinciale S.P.126 (E3, via di fuga) e di strade comunali (E2) e singole abitazioni (E1). Sono stati perimetrati areali a pericolosità moderata (P1), media (P2) ed elevata (P3), che determinano condizioni di rischio variabili in relazione all'elemento coinvolto. In particolare la porzione meridionale del centro abitato, ubicata tra la zona di cresta del rilievo e la Via Umberto, è soggetta a lenti e continui movimenti verso valle (dissesto n° 012-5LI-033) che determinano un quadro fessurativo complesso alle abitazioni pubbliche e



private ed alle vie interne (E4), determinando un'area a pericolosità media (P2), e condizioni di rischio molto elevato (R4).

### Frazioni

La frazione di Nasidi è stata interessata da fenomeni franosi complessi, mentre il versante del Torrente Timeto a meridione di Colla Maffone è soggetto a fenomeni gravitativi superficiali e profondi. In particolare sono state riscontrate le seguenti aree pericolose ed a rischio:

- Un'ampia porzione dell'abitato di Nasidi è stato edificato su una paleofrana (dissesto n° 012-5LI-108) che ha coinvolto la coltre detritica, derivante dal disfacimento dell'alternanza arenaceo-pelitica del Flysch di Capo d'Orlando, ed in parte lo stesso substrato flyscioide. Fenomeni di assestamento si sono manifestati con lesioni agli edifici e soprattutto con fratture ai muri di contenimento ai lati delle strade e deformazioni del manto stradale. Per questa area è stato perimetrato un areale a pericolosità moderata (P1) e coinvolgendo il centro abitato (E4) determina un rischio medio (R2). Una riattivazione della frana nella zona a settentrionale dell'abitato di Nasidi (dissesto n° 012-5LI-109) costituisce uno scorrimento che ha interessato anche il substrato flyscioide fratturato; questo dissesto determina una pericolosità media (P2) e coinvolgendo la Strada Provinciale S.P. 126 determina un rischio medio (R2). La scarpata rocciosa subverticale, ubicata nella porzione nord-occidentale della frazione di Nasidi, è soggetta al distacco di blocchi arenitici di dimensioni superiori ad 1 m<sup>3</sup>, fratturati e disarticolati, appartenenti alla formazione geologica del Flysch di Capo d'Orlando. Si riconosce un'area soggetta a crolli (dissesto n° 012-5LI-107) ed è stato perimetrato l'areale a pericolosità molto elevata (P4) per il probabile distacco e rotolamento a valle di blocchi isolati. In tale area gli elementi a rischio presenti sono rappresentati da alcune abitazioni (E1) poste a valle del pendio e che già in passato sono state coinvolte dalla caduta di massi e dal tracciato della Strada Provinciale S.P.126 (E2) che rientra nella fascia di 20 metri a monte della zona di distacco, in quanto l'evoluzione retrogressiva del fenomeno potrebbe interessarla direttamente; sia le costruzioni che la strada sono sottoposti ad un rischio elevato (R3).
- Una frana di colamento lento (dissesto n° 012-5LI-085), attiva ed estesa circa 4 Ha, interessa il versante in sinistra idrografica del Torrente Timeto ad Est dell'abitato di Colla Maffone coinvolgendo il tracciato di un acquedotto comunale (E3). Il corpo di frana è conseguenza del movimento di colamento delle porzioni argillose superficiali alterate e lo stesso substrato delle Argille Scagliose. Tale dissesto determina un areale a pericolosità media (P2) ed un rischio elevato (R3) per l'acquedotto. Inoltre tutto il versante a meridione è soggetto a lenti movimenti superficiali di solifluzione e diffusi fenomeni di colamento lento che coinvolgono la stessa viabilità provinciale (E2) oltre che abitazioni sparse (E1); essendo gli areali perimetrati a pericolosità media (P2) risulta un rischio medio (R2).





## Comune di Montagnareale

Nel territorio comunale di Montagnareale ricadente nel bacino in esame, nell'ambito delle 42 aree in dissesto censite, sono state individuate altrettante aree in pericolosità appartenenti a 3 classi di pericolosità.

In particolare sono state classificate le seguenti aree:

- N. 13 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 74,77 Ha.
- N. 18 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 17,26 Ha;
- N. 11 aree ricadono nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie complessiva di 37,20 Ha.

In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 21 aree a rischio di cui:

- N. 12 aree a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 2,27 Ha;
- N. 9 aree a rischio moderato (R1) per una superficie complessiva di 1,09 Ha.

Nelle aree a rischio R2 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: alcuni tratti delle strade provinciali S.P. 128 e S.P. 127, tratti di strade comunali e case sparse.

Nelle aree a rischio R1 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: tratti della strada provinciale S.P. 127 e di strade comunali e case sparse.

## Comune di Patti

Nel territorio del comune di Patti ricadente all'interno del bacino del Torrente Timeto, nell'ambito delle 112 aree in dissesto censite, sono state individuate 5 classi di pericolosità. In particolare sono state classificate le seguenti aree:

- N. 6 aree ricadenti nella classe a pericolosità molto elevata (P4) per una superficie complessiva di 7,36 Ha;
- N. 6 aree ricadenti nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie complessiva di 3,17 Ha;
- N. 55 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 507,54 Ha;
- N. 28 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 30,32 Ha;
- N. 17 aree ricadono nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie complessiva di 67,22 Ha.



In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 160 aree a rischio di cui:

- N. 2 aree a rischio molto elevato (R4) per una superficie complessiva di 0,09 Ha;
- N. 14 aree a rischio elevato (R3) per una superficie complessiva di 2,74 Ha;
- N. 102 aree a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 17,35 Ha;
- N. 42 aree a rischio moderato (R1) per una superficie complessiva di 4,82 Ha.

Nelle aree a rischio R4 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: un tratto della strada statale S.S. 113 ed un traliccio di elettrodotto.

Nelle aree a rischio R3 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: parte del nucleo abitato di Moreri Soprani, tratti della strada provinciale S.P. 119 e di strada comunale, tralicci di elettrodotti, tratti di metanodotto e case sparse.

Nelle aree a rischio R2 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: un tratto della strada statale S.S. 113, tratti delle strade provinciali S.P. 117, S.P. 119, S.P. 120, S.P. 122, S.P. 129a, S.P. 129b, S.P. 129c e di strade comunali, tralicci di elettrodotti, tratti di acquedotto e di metanodotto, viabilità secondaria e case sparse.

Nell'area a rischio R1 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: un tratto della strada statale S.S. 113, tratti delle strade provinciali S.P. 119, S.P. 120, S.P. 122 ed S.P. 129a e di strade comunali e case sparse.

### Frazioni

- Il nucleo abitato di Moreri Soprani sorge all'interno della valle del Torrente Ciavola in cui predominano coltri detritiche argillose e le Argille Scagliose; una serie di contatti tettonici mette a contatto tale formazione con le litologie del Flysch di Capo d'Orlando e con le metamorfiti dell'Unità dell'Aspromonte a Nord di Monte Malafarina ed a Sud-Ovest di Passo del Cedro. La valle è soggetta a diffusi fenomeni gravitativi lenti, superficiali e profondi (dissesti n° 012-5PT-024, 012-5PT-039, 012-5PT-040, 012-5PT-058 e 012-5PT-059), associati ad erosione accelerata lungo i rami principali del Torrente Ciavola (dissesti n° 012-5PT-022 e 012-5PT-025); i dissesti si manifestano con rigonfiamenti e increspature nel terreno ed, in maniera più evidente, con lesioni in diverse abitazioni del vecchio nucleo abitato di Moreri Soprani (E3) e singole case sparse (E1), deformazioni delle sedi stradali di alcuni tratti della Strada Provinciale S.P.119 "Di Meri" (E2) e di strade comunali (E2). Per tali aree sono stati perimetrati areali a pericolosità media (P2) all'interno delle quali gli elementi a rischio risultano il nucleo abitato ed i tralicci degli elettrodotti (E3), sottoposti ad un rischio elevato (R3) mentre i tracciati della strada provinciale e delle strade comunali e le abitazioni sparse sono sottoposte ad un rischio medio (R2).
- Il versante in sinistra idrografica del Torrente Timeto ad Est di Croce Segreto è interessato da lenti fenomeni deformativi delle porzioni superficiali delle Argille Scagliose e delle coperture detritiche a prevalente componente argillosa (dissesti n° 012-5PT-006, 012-5PT-007, 012-5PT-008, 012-5PT-009 e 012-5PT-010). I dissesti si manifestano con rigonfiamenti e increspature nel terreno, inclinazione di alcuni pali di elettrodotti, curvatura dei tronchi di alberi ed, in maniera più evidente, con deformazione delle sedi



stradali e lesioni in alcune opere murarie. Per tali zone sono stati perimetrati areali a pericolosità media (P2), all'interno dei quali i tralicci degli elettrodotti, le reti di metanodotti e di acquedotti (E3) risultano a rischio elevato (R3), mentre i tracciati della strada provinciale S.P. 129b, che collega Case Nuove Russo con Croce Segreto ed è fortemente deformata, i tracciati di altre strade e le case sparse sono a rischio medio (R2).

### **Comune di Raccuja**

Nel territorio del comune di Raccuja ricadente all'interno del bacino, nell'ambito delle 29 aree in dissesto censite, sono state individuate 4 classi di pericolosità.

In particolare sono state classificate le seguenti aree:

- N. 1 area ricade nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie di 5,56Ha;
- N. 18 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 41,62 Ha;
- N. 9 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 20,40 Ha;
- N. 1 area ricade nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie di 3,36Ha.

In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 21 aree a rischio di cui:

- N. 18 aree a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 1,90 Ha;
- N. 3 aree a rischio moderato (R1) per una superficie complessiva di 0,41 Ha.

Nelle aree a rischio R2 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: tratti di strade comunali e di viabilità secondaria, oltre a case sparse.

Nell'area a rischio R1 ricadono tratti di viabilità secondaria e case sparse.



## Comune di S. Piero Patti

Nel territorio del comune di S. Piero Patti, nell'ambito delle 315 aree in dissesto censite, sono state individuate 316 aree in pericolosità appartenenti a 5 classi di pericolosità.

In particolare sono state classificate le seguenti aree:

- N. 10 aree ricadenti nella classe a pericolosità molto elevata (P4) per una superficie complessiva di 21,21 Ha;
- N. 32 aree ricadenti nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie complessiva di 31,45 Ha;
- N. 112 aree ricadono nella classe a pericolosità media (P2) per una superficie complessiva di 437,80 Ha;
- N. 133 aree ricadono nella classe a pericolosità moderata (P1) per una superficie complessiva di 222,93 Ha;
- N. 29 aree ricadono nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie complessiva di 112,53 Ha.

In relazione alla determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 386 aree a rischio di cui:

- N. 9 aree a rischio molto elevato (R4) per una superficie complessiva di 5,39 Ha;
- N. 34 aree a rischio elevato (R3) per una superficie complessiva di 5,04 Ha;
- N. 135 aree a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 15,92 Ha;
- N. 208 aree a rischio moderato (R1) per una superficie complessiva di 25,96 Ha.

Nelle aree a rischio R4 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: varie porzioni del centro abitato di S. Piero Patti, porzioni della frazione di S. Maria e del nucleo abitato di C.da Sambuco.

Nelle aree a rischio R3 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: una porzione del nucleo abitato di C.da Sambuco, tratti delle strade provinciali S.P. 122, S.P. 122a e S.P. 136, tratti di strade comunali, tralicci degli elettrodotti e tratti di acquedotti, insediamenti industriali e case sparse.

Nelle aree a rischio R2 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: nucleo abitato presso Serro Formica, tratti delle strade provinciali S.P. 119, S.P. 122, S.P. 122a, S.P. 122d e S.P. 136, tratti di strade comunali, tratti di acquedotto, invasi artificiali, tratti di viabilità secondaria, porzioni dell'area cimiteriale e case sparse.

Nelle aree a rischio R1 ricadono i seguenti elementi vulnerabili: una porzione del centro abitato di S. Piero Patti, porzioni della frazione di S. Maria, nuclei abitati presso Serro Formica e C.da Tesoriero, tratti delle strade provinciali S.P. 119, S.P. 122, S.P. 123, S.P. 122d e S.P. 136, tratti di strade comunali, tratti di acquedotto, tratti di viabilità secondaria e case sparse.



### Centro abitato

Per quanto riguarda più nello specifico il centro abitato di S. Piero Patti sono state riscontrate le seguenti aree pericolose ed a rischio:

- La porzione orientale del centro abitato di S. Piero Patti è stata edificata su blocchi calcarenitici fratturati, appartenenti alla formazione geologica delle Calcareniti di Floresta, poggianti sul substrato argilloso delle Argille Scagliose; i grossi blocchi di calcareniti in conseguenza della plasticità propria delle argille sottostanti hanno subito in tempi passati un progressivo abbassamento nelle zone più orientali dell'edificato dove hanno dato luogo ad una struttura a gradinata degradante progressivamente verso Nord-Est e resa evidente dalla distribuzione delle abitazioni e della viabilità interna parallelamente ai “piastroni” calcarenitici (via Cavour, via Giovanni XXIII, via Fiore), trasversali alle vie alternativamente inclinate e pianeggianti (via Savonarola, via Prof. Profeta). A tali movimenti avvenuti in tempi storici (dissesto n° 012-5ST-121) è da attribuire anche il basculamento delle fondazioni del Duomo con l'inclinazioni di un antico campanile, le cui dimensioni sono state ridotte nei secoli passati per ridurne la pericolosità. Segnalazioni evidenziano in questa zona l'esistenza a pochi metri dal piano di campagna di una falda idrica alimentata da meridione e parzialmente occlusa dalla edificazione della porzione orientale del centro abitato (zona di via Margi). I segni di questi movimenti deformativi sono oggi poco evidenti e determinano un areale a pericolosità bassa (P0) e, coinvolgendo il centro abitato (E4), determinano un rischio moderato (R1).
- Il versante a meridione del centro abitato è costituito dalle filladi dell'Unità di Mandanici sormontate dai conglomerati del Conglomerato Rosso e del Flysch di Capo d'Orlando con locali interposizioni dei calcari giurassici della copertura dell'Unità di Mandanici; alla base del versante è presente una coltre detritica di spessore notevole a composizione ghiaioso-sabbiosa, con elementi prevalentemente filladici, in cui si riconoscono lenti limoso-argilloso decimetriche e metriche. Tale corpo detritico nasconde il contatto tettonico tra le filladi e le calcareniti che costituiscono il substrato del centro storico di S. Piero Patti. Le abitazioni ai lati della via L. Da Vinci e della via Catania e le stesse strade presentano diverse lesioni e fratture beanti che subiscono delle recrudescenze in occasione di periodi piovosi particolarmente prolungati ed intensi. Le particolari condizioni idrogeologiche del sottosuolo sono probabilmente la causa di questi movimenti gravitativi complessi ed attivi che si impostano in corrispondenza della nicchia di distacco dell'antica frana che ha coinvolto la porzione orientale del centro abitato (dissesto n° 012-5ST-121). Sono coinvolte da questi fenomeni deformativi (dissesti n° 012-5ST-123, 012-5ST-124 e 012-5ST-125) i tracciati delle strade provinciali S.P. 122 ed S.P. 122a oltre alle abitazioni del centro abitato (E4) determinando areali a pericolosità media (P2) ed elevata (P3) e condizioni di rischio molto elevato (R4).
- La periferia Sud-orientale del centro abitato, tra la località Torre e la via Due Giugno, è interessata da un fenomeno franoso complesso che coinvolge la coltre detritica derivante dal disfacimento sia delle filladi dell'Unità di



Mandanici che delle Calcareniti di Floresta e verso il basso delle Argille Scagliose. Il dissesto (dissesto n° 012-5ST-126) si è manifestato con avvallamenti e fratture ai muri laterali della S.P. 122 (via Ing. Paleologo) e lesioni ai fabbricati; per tale zona è stato perimetrato un areale a pericolosità elevata (P3), all'interno del quale ricade la periferia orientale del centro abitato (E4), sottoposta a rischio molto elevato (R4), ed il tracciato della strada provinciale S.P. 122 più a monte (E2), sottoposto a rischio elevato (R3).

- Il versante immediatamente a valle del centro abitato, nella zona compresa tra la via Margi ad Est, il rilievo calcarenitico su cui sorge la Chiesa del Carmine ad Ovest, ed il Torrente Timeto a Nord, è costituito dalle Argille Scagliose; tali litologie sono soggette a continui movimenti franosi, a velocità differenziata nelle varie parti, che danno luogo ad una frana complessa, che manifesta una tendenza retrogressiva del movimento ed ha coinvolto la periferia settentrionale del centro abitato nella zona denominata “Margi”. A questa frana principale (dissesto n° 012-5ST-119) sono associati altri dissesti; in particolare un fenomeno franoso complesso (dissesto n° 012-5ST-122) ha coinvolto la via Margi, causando delle deformazioni nel tracciato stradale, e la scuola elementare, alla quale ha causato avvallamenti nella porzione settentrionale del cortile, con lesioni ai muri perimetrali. La parte di versante ad Est di Chiesa del Carmine è soggetta a deformazioni superficiali lente (dissesto n° 012-5ST-120), che sono precursori di fenomeni franosi più imponenti e che hanno già determinato lesioni ad alcune abitazioni della periferia settentrionale del centro abitato. Per i primi due dissesti sono stati perimetrati areali a pericolosità elevata (P3), determinando rischio molto elevato (R4) per le porzioni di centro abitato (E4) e rischio medio (R2) per le case sparse e la viabilità secondaria (E1). Nel caso del terzo dissesto si è determinato un areale a pericolosità media (P2) che determina un rischio molto elevato (R4) per le abitazioni della periferia coinvolte e rischio medio (R2) per le case sparse.
- Il cimitero comunale è ubicato su un rilievo collinare, costituito alla base dalle calcareniti della formazione delle Calcareniti di Floresta e verso l'alto da argille marnoso-siltose con livelli di arenarie delle Argille grigie del Serravalliano. Parte del cimitero è stato costruito su materiali detritici e di riporto; i lati a monte ed a valle dell'area cimiteriale hanno subito negli ultimi decenni delle riattivazioni (dissesti n° 012-5ST-128 e n° 012-5ST-129), di una antica frana complessa (dissesto n° 012-5ST-127), i cui segni sono evidenti nella rotazione e inclinazione di vecchi loculi. Lato valle è già stato effettuato un intervento di consolidamento con la realizzazione di un muro di contenimento, che però presenta oggi diverse lesioni.



### Frazioni

La frazione di S. Maria e le contrade Sambuco, Granatello e Raimondino sono interessate da fenomeni franosi che determinano condizioni di pericolosità da bassa a molto elevata. In particolare sono state riscontrate le seguenti aree pericolose ed aree a rischio:

- Il versante ad Ovest dell'abitato di S. Maria è soggetto a fenomeni franosi complessi, verificatesi in tempi diversi, e zone con deformazioni superficiali lente delle porzioni argillose, superficiali ed alterate, sul sottostante substrato integro delle Argille Scagliose (dissesti n° 012-5ST-170, 012-5ST-171, 012-5ST-172, 012-5ST-173, 012-5ST-174 e 012-5ST-175). In particolare una frana complessa inattiva (dissesto n° 012-5ST-175) costituisce una riattivazione di una precedente frana quiescente (dissesto n° 012-5ST-174) che ha coinvolto la periferia occidentale dell'abitato determinando un areale a pericolosità media (P2) coinvolgendo un tratto della strada provinciale S.P. 119 (E2), sottoposto a rischio medio (R2), ed alcune abitazioni (E4) a valle della strada stessa, sottoposte ad un rischio molto elevato (R4). Sul lato a monte della strada provinciale esistono evidenze geomorfologiche di una frana di scorrimento stabilizzata (dissesto n° 012-5ST-176) che aveva coinvolto le Calcareni di Floresta del rilievo collinare, poggianti sulle Argille Scagliose; per questo dissesto è stato perimetrato un areale a pericolosità bassa (P0), e sono sottoposti a rischio moderato (R1) alcune abitazioni (E4) ed un breve tratto della S.P. 119 (E2).
- Il versante in sinistra idrografica del Torrente Cannulla, su cui è stato edificato il nucleo abitato di Sambuco, è coperto da una coltre detritica sabbioso-argillosa derivante dalla degradazione dell'alternanza arenaceo-pelitica del Flysch di Capo d'Orlando. Il versante è caratterizzato da zone a notevole acclività alternate a zone mediamente acclivi, interessate da dissesti complessi verificatesi in tempi diversi e che hanno coinvolto sia le porzioni detritiche che lo stesso substrato flyscioide fratturato. In particolare il dissesto n° 012-5ST-182 manifesta riattivazioni periodiche, determina un area a pericolosità elevata (P3) e sottopone a rischio molto elevato (R4) la scuola elementare e le abitazioni vicine (E3), che hanno subito in occasione di eventi piovosi prolungati dei progressivi ampliamenti delle fratture nei muri perimetrali e nelle strade adiacenti. La frana complessa inattiva (dissesto n° 012-5ST-184) che ha coinvolto alcune abitazioni della parte settentrionale nel nucleo abitato (E3), determina un areale a pericolosità media (P2); sono sottoposte a rischio elevato (R3) le abitazioni ed a rischio medio (R2) le strade comunali a valle. Altri dissesti coinvolgono il versante (dissesti n° 012-5ST-182, 012-5ST-183, 012-5ST-202, 012-5ST-203, 012-5ST-204 e 012-5ST-205), ma costituiscono frane stabilizzate o quiescenti con pericolosità da bassa a moderata (P0, P1), che determinano condizioni di rischio moderato (R1) per diverse abitazioni rurali e la viabilità comunale e secondaria (E1, E2).
- I versanti del Torrente Urgeri si presentano molto acclivi ed interessati da frane di scorrimento e complesse di varia età che coinvolgono spesso la viabilità provinciale e comunale, nuclei abitati e case sparse. In



corrispondenza di tali dissesti si determinano condizioni di pericolosità da bassa ad elevata e rischio da moderato ad elevato.

Degni di nota sono i fenomeni di crollo dei calcari giurassici lungo il pendio a monte della S.P. 136, nel tratto compreso tra il Torrente Malobosco e Villa Milano, ed i crolli di blocchi arenitici del Flysch di Capo d'Orlando dalle scarpate che sovrastano la S.P. 122a che da S. Piero Patti conduce a Fiumara. Si tratta in entrambi i casi di areali a pericolosità molto elevata (P4), in cui la viabilità provinciale (E2) è sottoposta ad un rischio elevato (R3).

### **Comune di S. Angelo di Brolo**

Nel territorio comunale di S. Angelo di Brolo ricadente nel bacino del Torrente Timeto, è censita n. 1 area in dissesto (012-5SB-001), che ricade nella classe a pericolosità bassa (P0) per un estensione di 0,12 Ha e che è relativa alla porzione di pertinenza del territorio comunale di S. Angelo di Brolo, essendo la restante parte nel territorio di Librizzi. Insiste comunque nel territorio di S. Angelo di Brolo un area a pericolosità molto elevata (P4), per un estensione di 0,64 Ha e che è legata alla zona di protezione di 20 metri considerata a monte del dissesto per crollo (012-5LI-133), che ricade totalmente nel territorio di Librizzi.

In relazione alla determinazione delle classi di rischio è stata individuata 1 area a rischio elevato (R3), estesa circa 0,15 Ha, in corrispondenza del tratto della strada provinciale S.P. "S. Angelo – Ravò – Librizzi" (E2), che per quanto non direttamente coinvolto dal dissesto n° 012-5LI-133 ricade nell'areale a pericolosità molto elevato (P4) che il dissesto determina.





## **Capitolo 3**

# **PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO**

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

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

I dati raccolti sono suddivisi per singoli territori comunali, ponendo particolare attenzione ai centri abitati ed alle frazioni ricadenti nel bacino in esame (Librizzi, Nasidi, Moreri Soprani, S. Piero Patti, S. Maria, C.da Sambuco), dove sono concentrate le situazioni di rischio elevato e molto elevato.

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

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



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

L'elenco delle aree sottoposte a rischio "elevato" e "molto elevato" ha lo scopo di mettere a conoscenza le Amministrazioni Comunali delle condizioni di rischio in cui ricade il proprio territorio comunale al fine di potere programmare in maniera razionale idonei interventi progettuali e potere sfruttare le risorse finanziarie adeguate, con particolare riferimento ai fondi di Agenda 2000 (POR 2000-2006).

Tenendo conto dell'obiettivo finale del Piano, che è quello di eliminare le cause legate alla presenza del dissesto, ogni intervento è stato associato al codice del dissesto corrispondente.

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

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

### **3.1 Stato della progettazione proposta dagli Enti Locali**

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

Nelle medesime tabelle viene evidenziato, se presente, il dissesto cui si riferisce l'intervento, con la relativa condizione di pericolosità e di rischio di pertinenza. Gli elementi a rischio con i relativi valori di rischio riportati si riferiscono a quelli maggiori riconosciuti all'interno dell'area in dissesto, mentre non vengono indicate le condizioni di rischio minore. 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).

Nessuno dei progetti proposti dalle Amministrazioni comunali di Montagnareale, Montalbano Elicona, Raccuia e S. Angelo di Brolo, riguardano la porzione di territorio interna al bacino del Torrente Timeto, pertanto, nell'analisi a seguire tali comuni non verranno considerati, così come il Comune di Patti la cui Amministrazione non ha proposto alcun intervento.

**Tabella 3.1:** Elenco degli interventi finanziati e in fase di realizzazione nel bacino del Torrente Timeto.

N	Codice Dissesto	Rischio	Pericolosità	Comune	Località	Titolo Progetto
1	012-5LI-021 012-5LI-025 012-5LI-031 012-5LI-032	R4	P3	Librizzi	Ovest Librizzi	Consolidamento a salvaguardia del centro abitato.
2	012-5LI-055	R3	P3	Librizzi	Torrente Margivampi	Lavori per eliminazione dissesti per frana sulla Strada Provinciale di collegamento Librizzi – S. Angelo di Brolo.
3	012-5ST-127 012-5ST-128 012-5ST-129	R2	P2	S. Piero Patti	Cimitero	Completamento del consolidamento del Cimitero Comunale.

**Tabella 3.2:** Elenco degli interventi finanziati e in fase di realizzazione nel comune di Librizzi

Intervento n° 1							
CODICE DISSESTO	012-5LI-021 012-5LI-025 012-5LI-031 012-5LI-032			TIPOLOGIA		COMPLESSA SCORRIMENTO SCORRIMENTO COLAMENTO RAPIDO	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato)	
Località		Ovest Librizzi					
Titolo progetto		Consolidamento a salvaguardia del centro abitato.					
Tipologia di intervento		Paratia di pali accostati tirantati; muri di sostegno in c.a. tirantati; gabbionate; rete metallica a doppia torsione a maglie larghe; cunettoni per raccolta acqua e micropali.					
Importo [€]		2.401.382,79					
Stato progetto		Esecutivo – In fase di realizzazione					
Fonte finanziamento		L. 183/89 - Del. G. R. n. 297 del 15/06/2001 - D.D.G. ARTA n. 466 del 28/04/2003					
Ente appaltante		Comune					
Intervento n° 2							
CODICE DISSESTO	012-5LI-055			TIPOLOGIA		COLAMENTO RAPIDO	
DISSESTO	Rischio	R3	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E2 (Strada Provinciale)	
Località		Torrente Margivampi					
Titolo progetto		Lavori per eliminazione dissesti per frana sulla Strada Provinciale di collegamento Librizzi – S. Angelo di Brolo.					
Tipologia di intervento		Muro in c.a. su micropali con mensola aerea e rifacimento sede stradale.					
Importo [€]		220.000,00					
Stato progetto		Esecutivo – In fase di realizzazione					
Fonte finanziamento		Art. 3 comma 1 Ordinanza P.C.M. n° 3305 del 31/07/2003					
Ente appaltante		Dipartimento Regionale di Protezione Civile – Servizio Sicilia Nord – Orientale (Messina)					

**Tabella 3.3:** Elenco degli interventi finanziati e in fase di realizzazione nel comune di S. Piero Patti

Intervento n° 3						
CODICE DISSESTO	012-5ST-127		TIPOLOGIA	COMPLESSA		
	012-5ST-128			COMPLESSA		
	012-5ST-129			SCORRIMENTO		
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P2	Rischio	E2 (Strada Provinciale)
Località		Cimitero				
Titolo progetto		Completamento del consolidamento del Cimitero Comunale.				
Tipologia di intervento		Paratia di pali accostati tirantati; muri di sostegno in c.a. tirantati; gabbionate; rete metallica a doppia torsione a maglie larghe; cunettoni per raccolta acqua e micropali.				
Importo [€]		387.342,67				
Stato progetto		Esecutivo				
Fonte finanziamento		L. 183/89 - Del. G. R. n. 10/01 - D.D.G. ARTA n. 413 del 15/06/2001				
Ente appaltante		Comune				

Per quanto riguarda il progetto di consolidamento del centro abitato di Librizzi (intervento n° 1) attualmente esso è in fase avanzata di realizzazione ed è stato aggiudicato con un importo di €2.401.382,79 .

L'intervento n° 2 consiste nella messa in sicurezza della carreggiata della strada provinciale S.P. "S. Angelo – Ravò – Librizzi" coinvolta dal dissesto, indicato dalla sigla 012-5LI-055 ed avvenuto lungo il corso del Torrente Margivampi. Il progetto è in fase avanzata di realizzazione, è stato inserito nel piano degli interventi del Dipartimento Regionale di Protezione Civile (art. 3 comma 1 Ordinanza P.C.M. n° 3305 del 31/07/2003) e finanziato per un importo di €220.000,00. Con le opere previste si interviene solo sulla carreggiata, pertanto l'intervento non è da ritenere risolutivo.

Il progetto di consolidamento del cimitero comunale di S. Piero Patti prevede di intervenire sui dissesti lato monte e lato valle dell'area cimiteriale (012-5ST-127, 012-5ST-128, 012-5ST-129), mediante la realizzazione di pali accostati tirantati e muri di sostegno tirantati, con associate opere di raccolta e per il deflusso delle acque; tale progetto esecutivo è stato finanziato D.D.G. ARTA n. 413 del 15/06/2001 per l'importo di €387.342,67. In passato era stato realizzato con un precedente intervento un muro di contenimento sul lato valle della strada di accesso al cimitero e la creazione del piazzale antistante l'entrata del cimitero, ma le strutture realizzate si presentano deformate e lesionate.

**Tabella 3.4:** Elenco degli interventi proposti nel bacino del Torrente Timeto.

N	Codice Dissesto	Rischio	Pericolosità	Comune	Località	Titolo Progetto
1	012-5LI-033 012-5LI-034 012-5LI-035 012-5LI-041 012-5LI-043 012-5LI-044 012-5LI-045	R4	P3	Librizzi	Est Librizzi Torrente Petrolo Nord Cimitero	Riparazione cunettoni e raccolta acque Librizzi centro e consolidamento
2	012-5LI-021 012-5LI-022 012-5LI-023 012-5LI-025	R4	P3	Librizzi	Ovest Librizzi	Completamento del consolidamento zona R4 versante Ovest del centro urbano di Librizzi
3	012-5LI-085	R3	P2	Librizzi	Sud Colla Maffone	Consolidamento aree frazione Colla.
4	---	---	---	Librizzi	Serro Urna - Vallonevina	Consolidamento frazioni Vallonevina Superiore e Inferiore
5	012-5LI-093 012-5LI-094 012-5LI-095 012-5LI-096 012-5LI-097 012-5LI-098 012-5LI-099 012-5LI-100 012-5LI-101 012-5LI-102	R3	P2	Librizzi	C.da Cavallazzo Est C.da Cavallazzo Nord C.da Filichello	Consolidamento versante Cavallazzo Carbone
6	012-5LI-108 012-5LI-109	R2	P1	Librizzi	Nasidi	Completamento consolidamento frazione Nasidi
7	012-5LI-107	R3	P4	Librizzi	Nasidi	Consolidamento della scarpata ad Ovest della frazione Nasidi
8	012-5LI-068 012-5LI-069	R2	P2	Librizzi	C.da Sammancadi	Consolidamento versante Torrente Rinazzo
9	012-5ST-122	R4	P3	S. Piero Patti	Nord Via Margi	Consolidamento e regimentazione delle acque a protezione del centro abitato a valle della Via Margi
10	012-5ST-123 012-5ST-124 012-5ST-125	R4	P3	S. Piero Patti	Via Catania, Via L.da Vinci Via Paleologo Sud S. Piero Patti	Consolidamento zona centro abitato compreso tra la Via L. Da Vinci e Via Catania
11	012-5ST-119 012-5ST-120	R4	P3	S. Piero Patti	Nord S. Piero Patti Est Chiesa del Carmine	Consolidamento a protezione del versante Nord del centro abitato
12	012-5ST-126	R4	P3	S. Piero Patti	C.da Torre – Via Paleologo	Opere di consolidamento tra le località Torre e Margi
13	012-5ST-184	R3	P2	S. Piero Patti	C.da Sambuco	Lavori di consolidamento e sistemazione idrogeologica a protezione dell'abitato di Sambuco
14	012-5ST-230	R2	P2	S. Piero Patti	C.da Menta	Sistemazione idraulico-forestale Torrente Timeto tratto Menta – Fontana Roveto
15	012-5ST-159	---	P2	S. Piero Patti	Nord C.da Santa Lucia	Sistemazione idraulico-forestale Torrente Timeto tratto Sciardi – Arabite
16	012-5ST-028	R2	P2	S. Piero Patti	Ovest Villa Lina	Sistemazione idraulico-forestale Torrente Timeto tratto Lesinaro – Latru
17	012-5ST-115	R2	P2	S. Piero Patti	Torrente Urgeri	Sistemazione idraulico-forestale Torrente Timeto tratto Urgeri – Pigno – Puntittu
18	012-5ST-265	R2	P2	S. Piero Patti	Torrente Garì	---
19	012-5ST-186	R2	P2	S. Piero Patti	Ovest C.da Fiumara	---
20	012-5ST-116	R2	P2	S. Piero Patti	Ovest S. Piero Patti	Sistemazione idraulico-forestale Torrente Timeto tratto Rocca – S. Caterina – Arabite
21	012-5ST-155	---	---	S. Piero Patti	Nord C.da Sciardi	Sistemazione idraulico-forestale Torrente Timeto tratto Rocche – Arabite

**Tabella 3.5:** Elenco degli interventi proposti dal comune di Librizzi**Intervento n° 1**

<b>CODICE DISSESTO</b>	012-5LI-033	<b>TIPOLOGIA</b>	COMPLESSA
	012-5LI-034		COMPLESSA
	012-5LI-035		EROSIONE ACCELERATA
	012-5LI-041		EROSIONE ACCELERATA
	012-5LI-043		COMPLESSA
	012-5LI-044		SCORRIMENTO
	012-5LI-045		COMPLESSA

<b>DISSESTO</b>	<b>Rischio</b>	<b>R4</b>	<b>Pericolosità</b>	<b>P3</b>	<b>Elementi a rischio</b>	E4 (Centro Abitato)
<b>Località</b>		Est Librizzi Torrente Petrolo Nord Cimitero				
<b>Titolo progetto</b>		Riparazione cunettoni e raccolta acque Librizzi centro e consolidamento.				
<b>Tipologia di intervento</b>		Regimazione acque superficiali; interventi di ingegneria naturalistica; iniezioni di cemento; micropali passivi.				
<b>Importo previsto [€]</b>		3.935.000,00				
<b>Stato progetto</b>		Definitivo				
<b>Fonte finanziamento</b>		---				
<b>Ente appaltante</b>		Comune				

**Intervento n° 2**

<b>CODICE DISSESTO</b>	012-5LI-021	<b>TIPOLOGIA</b>	COMPLESSA
	012-5LI-022		COMPLESSA
	012-5LI-023		SCORRIMENTO
	012-5LI-025		SCORRIMENTO

<b>DISSESTO</b>	<b>Rischio</b>	<b>R4</b>	<b>Pericolosità</b>	<b>P3</b>	<b>Elementi a rischio</b>	E4 (Centro Abitato)
<b>Località</b>		Ovest Librizzi				
<b>Titolo progetto</b>		Completamento del consolidamento zona R4 versante Ovest del centro urbano di Librizzi.				
<b>Tipologia di intervento</b>		Regimazione acque superficiali; interventi di ingegneria naturalistica; iniezioni di cemento; micropali passivi.				
<b>Importo previsto [€]</b>		1.567.500,00				
<b>Stato progetto</b>		Preliminare				
<b>Fonte finanziamento</b>		---				
<b>Ente appaltante</b>		Comune				

**Intervento n° 3**

<b>CODICE DISSESTO</b>	012-5LI-085	<b>TIPOLOGIA</b>	COLAMENTO LENTO
------------------------	-------------	------------------	-----------------

<b>DISSESTO</b>	<b>Rischio</b>	<b>R3</b>	<b>Pericolosità</b>	<b>P2</b>	<b>Elementi a rischio</b>	E3 (Acquedotto)
<b>Località</b>		Sud Colla Maffone				
<b>Titolo progetto</b>		Consolidamento aree frazione Colla.				
<b>Tipologia di intervento</b>		Palificata; interventi di ingegneria naturalistica; raccolta acque superficiali.				
<b>Importo previsto [€]</b>		1.000.000,00				
<b>Stato progetto</b>		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003				
<b>Fonte finanziamento</b>		---				
<b>Ente appaltante</b>		Comune				

**Tabella 3.5:** Elenco degli interventi proposti dal comune di Librizzi**Intervento n° 4**

CODICE DISSESTO	---			TIPOLOGIA		---	
DISSESTO	Rischio	---	Pericolosità	---	Elementi a rischio	---	
Località			Serro Urna - Vallonevina				
Titolo progetto			Consolidamento frazioni Vallonevina Superiore e Inferiore.				
Tipologia di intervento			Opere trasversali e longitudinali; sistemazione idraulica asta fluviale.				
Importo previsto [€]			1.350.970,00				
Stato progetto			Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003				
Fonte finanziamento			---				
Ente appaltante			Comune				

**Intervento n° 5**

CODICE DISSESTO	012-5LI-093			TIPOLOGIA	COMPLESSA	
	012-5LI-094				EROSIONE ACCELERATA	
	012-5LI-095				SCORRIMENTO	
	012-5LI-096				COLAMENTO RAPIDO	
	012-5LI-097				COLAMENTO RAPIDO	
	012-5LI-098				FRANOSITA' DIFFUSA	
	012-5LI-099				COMPLESSA	
	012-5LI-100				COMPLESSA	
	012-5LI-101				COMPLESSA	
	012-5LI-102				SCORRIMENTO	
DISSESTO	Rischio	R3	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E3 (Acquedotto)
Località			C.da Cavallazzo Est C.da Cavallazzo Nord C.da Filichello			
Titolo progetto			Consolidamento versante Cavallazzo Carbone.			
Tipologia di intervento			Regimazione acque superficiali; interventi di ingegneria naturalistica.			
Importo previsto [€]			2.000.000,00			
Stato progetto			Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003			
Fonte finanziamento			---			
Ente appaltante			Comune			

**Intervento n° 6**

CODICE DISSESTO	012-5LI-108 012-5LI-109			TIPOLOGIA	SCORRIMENTO SCORRIMENTO	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P1	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato)
Località		Nasidi				
Titolo progetto		Completamento consolidamento frazione Nasidi.				
Tipologia di intervento		Palificata; regimazione acque superficiali.				
Importo previsto [€]		1.466.000,00				
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003				
Fonte finanziamento		---				
Ente appaltante		Comune				



Tabella 3.5: Elenco degli interventi proposti dal comune di Librizzi						
Intervento n° 7						
CODICE DISSESTO	012-5LI-107		TIPOLOGIA		CROLLO	
DISSESTO	Rischio	R3	Pericolosità	P4	Elementi a rischio	E2 (Strada Provinciale)
Località		Nasidi				
Titolo progetto		Consolidamento della scarpata ad Ovest della frazione Nasidi.				
Tipologia di intervento		Fissaggio parti di roccia fessurata; opere di protezione.				
Importo previsto [€]		1.000.000,00				
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003				
Fonte finanziamento		---				
Ente appaltante		Comune				
Intervento n° 8						
CODICE DISSESTO	012-5LI-068 012-5LI-069		TIPOLOGIA		FRANOSITÀ DIFFUSA EROSIONE ACCELERATA	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E1 (viabilità secondaria)
Località		C.da Sammancadi				
Titolo progetto		Consolidamento versante Torrente Rinazzo.				
Tipologia di intervento		Regimazione acque superficiali; interventi di ingegneria naturalistica.				
Importo previsto [€]		1.500.000,00				
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003				
Fonte finanziamento		---				
Ente appaltante		Comune				

Per quanto riguarda la mitigazione dei livelli di rischio scaturenti dai dissesti 012-5LI-033, 012-5LI-034, 012-5LI-035, 012-5LI-041, 012-5LI-043 e 012-5LI-045 l'intervento n°1 proposto dal Comune di Librizzi prevede di intervenire in più zone del versante orientale del centro abitato. In particolare si prevedono una paratia di micropali lato valle della via S. Cecilia (012-5LI-034, 012-5LI-035) e la realizzazione di opere di raccolta acque superficiali sul ramo del Torrente Petrolo a valle della stessa strada (012-5LI-041); opere per la sistemazione idraulica delle zone di testata degli impluvi in erosione accelerata e per la regimentazione delle acque sono previste nella parte alta del ramo principale del Torrente Petrolo ed lungo il suo affluente in sinistra idrografica (012-5LI-041), a cui sono associati paratie di pali e muretti con cunette lungo la viabilità provinciale e comunale ad Ovest del centro abitato (012-5LI-043, 012-5LI-044, 012-5LI-045); una serie di paratie di micropali sono previsti lungo la via Forgia Superiore e la via Fontanella, a salvaguardia delle abitazioni lesionate nella parte alta del centro abitato, con la realizzazione di un sistema di raccolta ed allontanamento delle acque verso il Torrente Petrolo (012-5LI-033).

Tale intervento non è da ritenere risolutivo in quanto si interviene solo parzialmente sui dissesti 012-5LI-041 e 012-5LI-045, limitandosi a consolidare le zone di testata del Torrente Petrolo e le porzioni a quota inferiore della frana a Nord del cimitero, senza intervenire nei tratti lato monte del tracciato stradale della S. P. 126 (via di fuga).





Tabella 3.6: Elenco degli interventi proposti dal comune di S. Piero Patti							
Intervento n° 9							
CODICE DISSESTO		012-5ST-122		TIPOLOGIA		COMPLESSA	
DISSESTO		Rischio	R4	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato)
Località		Nord Via Margi					
Titolo progetto		Consolidamento e regimentazione delle acque a protezione del centro abitato a valle della Via Margi.					
Tipologia di intervento		Gabbionate; regimentazione acque superficiali; raccolta e convogliamento acque infiltrate mediante dreni verticali e orizzontali.					
Importo previsto [€]		1.200.000,00					
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003					
Fonte finanziamento		---					
Ente appaltante		Comune					
Intervento n° 10							
CODICE DISSESTO		012-5ST-123 012-5ST-124 012-5ST-125		TIPOLOGIA		COMPLESSA COMPLESSA SCORRIMENTO	
DISSESTO		Rischio	R4	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato)
Località		Via Catania, Via L. Da Vinci Via Paleologo Sud S. Piero Patti					
Titolo progetto		Consolidamento zona centro abitato compreso tra la Via L. da Vinci e Via Catania.					
Tipologia di intervento		Strutture di irrigidimento e contenimento; regimentazione acque superficiali; raccolta e convogliamento acque infiltrate mediante dreni verticali e orizzontali; ripristino opere danneggiate.					
Importo previsto [€]		1.855.000,00					
Stato progetto		Preliminare					
Fonte finanziamento		---					
Ente appaltante		Comune					
Intervento n° 11							
CODICE DISSESTO		012-5ST-119 012-5ST-120		TIPOLOGIA		COMPLESSA DEFORMAZIONE PLASTICA (CREEP)	
DISSESTO		Rischio	R4	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato)
Località		Nord S. Piero Patti Est Chiesa del Carmine					
Titolo progetto		Consolidamento a protezione del versante Nord del centro abitato.					
Tipologia di intervento		Paratie; regimentazione acque infiltrate mediante dreni verticali e orizzontali.					
Importo previsto [€]		2.060.663,03					
Stato progetto		Massima (I Stralcio)					
Fonte finanziamento		---					
Ente appaltante		Comune					

**Tabella 3.6:** Elenco degli interventi proposti dal comune di S. Piero Patti

Intervento n° 12						
CODICE DISSESTO	012-5ST-126		TIPOLOGIA		COMPLESSA	
DISSESTO	Rischio	R4	Pericolosità	P3	Elementi a rischio	E4 (Centro Abitato)
Località		C.da Torre – Via Paleologo				
Titolo progetto		Opere di consolidamento tra le località Torre e Margi.				
Tipologia di intervento		Strutture di irrigidimento e contenimento; regimentazione acque superficiali; raccolta e convogliamento acque infiltrate mediante dreni verticali e orizzontali; ripristino opere danneggiate.				
Importo previsto [€]		4.854.695,00				
Stato progetto		Esecutivo				
Fonte finanziamento		---				
Ente appaltante		Comune				
Intervento n° 13						
CODICE DISSESTO	012-5ST-184		TIPOLOGIA		COMPLESSA	
DISSESTO	Rischio	R3	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E3 (Nucleo abitato)
Località		C.da Sambuco				
Titolo progetto		Lavori di consolidamento e sistemazione idrogeologica a protezione dell’abitato di Sambuco.				
Tipologia di intervento		Paratia; muri in c.a.; sistemazione idraulico-forestale; risanamento strutture danneggiate.				
Importo previsto [€]		700.000,00				
Stato progetto		Preliminare				
Fonte finanziamento		---				
Ente appaltante		Comune				
Intervento n° 14						
CODICE DISSESTO	012-5ST-230		TIPOLOGIA		EROSIONE ACCELERATA	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E2 (Strada provinciale)
Località		C.da Menta				
Titolo progetto		Sistemazione idraulico-forestale Torrente Timeto tratto Menta – Fontana Roveto.				
Tipologia di intervento		Muri d’argine; reticolo di micropali; sistemazione idraulico-forestale; sistemazione alveo per regolare deflusso delle acque.				
Importo previsto [€]		250.000,00				
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003				
Fonte finanziamento		---				
Ente appaltante		Comune				
Intervento n° 15						
CODICE DISSESTO	012-5ST-159		TIPOLOGIA		EROSIONE ACCELERATA	
DISSESTO	Rischio	---	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	---
Località		Nord C.da Santa Lucia				
Titolo progetto		Sistemazione idraulico-forestale Torrente Timeto tratto Sciardi – Arabite.				
Tipologia di intervento		Muri d’argine; reticolo di micropali; sistemazione idraulico-forestale; sistemazione alveo per regolare deflusso delle acque.				
Importo previsto [€]		100.000,00				
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003				
Fonte finanziamento		---				
Ente appaltante		Comune				

**Tabella 3.6:** Elenco degli interventi proposti dal comune di S. Piero Patti

Intervento n° 16							
CODICE DISSESTO	012-5ST-028			TIPOLOGIA		EROSIONE ACCELERATA	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E2 (Strada comunale)	
Località		Ovest Villa Lina					
Titolo progetto		Sistemazione idraulico-forestale Torrente Timeto tratto Lesinaro – Latru.					
Tipologia di intervento		Muri d’argine; reticolo di micropali; sistemazione idraulico-forestale; sistemazione alveo per regolare deflusso delle acque; realizzazione ponte di attraversamento.					
Importo previsto [€]		500.000,00					
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003					
Fonte finanziamento		---					
Ente appaltante		Comune					
Intervento n° 17							
CODICE DISSESTO	012-5ST-115			TIPOLOGIA		EROSIONE ACCELERATA	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E2 (Strada provinciale)	
Località		Torrente Urgeri					
Titolo progetto		Sistemazione idraulico-forestale Torrente Timeto tratto Urgeri – Pigno – Puntittu.					
Tipologia di intervento		Muri d’argine; reticolo di micropali; sistemazione idraulico-forestale; sistemazione alveo per regolare deflusso delle acque.					
Importo previsto [€]		150.000,00					
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003					
Fonte finanziamento		---					
Ente appaltante		Comune					
Intervento n° 18							
CODICE DISSESTO	012-5ST-265			TIPOLOGIA		EROSIONE ACCELERATA	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E1 (viabilità secondaria)	
Località		Torrente Garì					
Titolo progetto		---					
Tipologia di intervento		Briglie; muri d’argine; opere di consolidamento.					
Importo previsto [€]		250.000,00					
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003					
Fonte finanziamento		---					
Ente appaltante		Comune					
Intervento n° 19							
CODICE DISSESTO	012-5ST-186			TIPOLOGIA		EROSIONE ACCELERATA	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio	E1 (viabilità secondaria)	
Località		Ovest C.da Fiumara					
Titolo progetto		---					
Tipologia di intervento		Briglie; muri d’argine; reticolo di micropali.					
Importo previsto [€]		300.000,00					
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003					
Fonte finanziamento		---					
Ente appaltante		Comune					



Tabella 3.6: Elenco degli interventi proposti dal comune di S. Piero Patti							
Intervento n° 20							
CODICE DISSESTO	012-5ST-116			TIPOLOGIA		EROSIONE ACCELERATA	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	P2	Elementi a rischio		E2 (Strada comunale)
Località		Ovest S. Piero Patti					
Titolo progetto		Sistemazione idraulico-forestale Torrente Timeto tratto Rocca – S. Caterina – Arabite.					
Tipologia di intervento		Muri d’argine; reticolo di micropali; sistemazione idraulico-forestale; sistemazione alveo per regolare deflusso delle acque.					
Importo previsto [€]		350.000,00					
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003					
Fonte finanziamento		---					
Ente appaltante		Comune					
Intervento n° 21							
CODICE DISSESTO	012-5ST-155			TIPOLOGIA		EROSIONE ACCELERATA	
DISSESTO	Rischio	---	Pericolosità	---	Elementi a rischio		---
Località		Nord C.da Sciardi					
Titolo progetto		Sistemazione idraulico-forestale Torrente Timeto tratto Rocche – Arabite.					
Tipologia di intervento		Muri d’argine; reticolo di micropali; sistemazione idraulico-forestale; sistemazione alveo per regolare deflusso delle acque.					
Importo previsto [€]		250.000,00					
Stato progetto		Indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n.1/2003					
Fonte finanziamento		---					
Ente appaltante		Comune					

Diverse schede Circ. ARTA n.1/2003 per la mitigazione del rischio idraulico, inviate dall'Amministrazione Comunale di S. Piero Patti, si riferiscono a fenomeni di dissesto geomorfologico per erosione accelerata lungo tratti del reticolo idrografico del Torrente Timeto e di suoi affluenti, pertanto le indicazioni contenute in suddette schede sono state valutate nel presente capitolo (Interventi n° 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21), ma esse non comportano livelli di rischio elevato (R3) o molto elevato (R4).



### 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 3.9 viene riportato l'elenco dei rischi R3 ed R4, inerente al bacino idrografico del Torrente Timeto. Nelle tabelle a seguire si elencano per ciascun territorio comunale i rischi R3 ed R4, ordinati per grado di priorità (G.P.), specificando:

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

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

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

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) [€]										
4 1 2 1	012-5LI-021 012-5LI-025 012-5LI-031 012-5LI-032	R3/R2 R4/R3 R4 R4	E3/E2 E4/E3/E2 E4 E4	P2 P3 P2 P3	Librizzi	Ovest Librizzi	Esecutivo in fase di realizzazione	2.401.382,79											
4 1 1	012-5LI-021 012-5LI-022 012-5LI-023	R3/R2 R1 R4/R3	E3/E2 E2 E3/E2	P2 P0 P3						Librizzi	Ovest Librizzi	Preliminare	1.567.500,00						
1	012-5LI-025	R4/R3	E4/E3/E2	P3											S. Piero Patti	Nord S. Piero Patti Est Chiesa del Carmine	Massima	2.060.663,03	
1	012-5ST-119	R4/R2	E4/E1	P3															
2	012-5ST-120	R4/R2	E4/E1	P2	S. Piero Patti	Via Catania - Via L. Da Vinci Via Paleologo Sud S. Piero Patti	Preliminare	1.855.000,00											
1	012-5ST-122	R4	E4	P3						S. Piero Patti	C.da Torre - Via Paleologo	Esecutivo	4.854.695,00						
1	012-5ST-123	R4	E4	P3											Librizzi	Est Librizzi Nord Cimitero	Definitivo	3.935.000,00	
2	012-5ST-124	R4	E4	P2															
1	012-5ST-125	R4	E4	P3	S. Piero Patti	Ovest Monte Perrera													
1	012-5ST-126	R4/R3	E4/E2	P3						S. Piero Patti	C.da Sambuco								
2	012-5LI-033	R4	E4	P2											Librizzi	Torrente Margivampi			
2	012-5LI-034	R4	E4	P2															
	012-5LI-035				Librizzi	Sud Colla Maffone	Scheda		1.000.000,00										
	012-5LI-041	R1	E2	P1						Librizzi	Sud Colla Maffone								
	012-5LI-043	R1	E2	P1											Librizzi	C.da Cavallazzo	Scheda		2.000.000,00
	012-5LI-044	R2	E2	P2															
3	012-5LI-045	R4/R3	E3/E2	P3	Patti	Est Croce Segreto													
2	012-5ST-175	R4/R2	E4/E2	P2						Patti	Ovest Monte Taffuri								
3	012-5PT-002	R4/R3	E3/E1	P4											Patti	Nasidi	Scheda		1.000.000,00
3	012-5PT-005	R4/R3	E3/E2	P4															
3	012-5ST-182	R4/R3	E3/E2	P3	Patti	Ovest Monte Perrera													
4	012-5LI-016	R3/R2	E3/E2	P2						Patti	Sud C.da Mortizzi								
4	012-5LI-046	R3/R2	E3/E1	P2											S. Piero Patti	Nord Pizzo Cucuzza			
4	012-5LI-085	R3/R2	E3/E2	P2															
4	012-5LI-086	R3/R2	E3/E2	P2	S. Piero Patti	Dx Torrente Malobosco													
4	012-5LI-094	R3	E3	P2						S. Piero Patti	Ovest Villa Milano								
4	012-5LI-098	R3/R2	E3/E2	P2											S. Piero Patti	Ovest Villa Milano			
4	012-5PT-006	R3/R2	E3/E2/E1	P2															
4	012-5PT-007	R3/R2	E3/E2/E1	P2	S. Piero Patti	Nord C.da Fiumara													
4	012-5PT-008	R3/R2	E3/E2/E1	P2						S. Piero Patti									
4	012-5PT-009	R3/R2	E3/E1	P2											S. Piero Patti				
4	012-5PT-038	R3	E3	P2															
4	012-5PT-040	R3/R2	E3/E2	P2	Librizzi														
4	012-5ST-054	R3/R2	E3/E2	P2						Librizzi									
4	012-5ST-178	R3	E3	P2											Patti				
4	012-5ST-184	R3/R2	E3/E2	P2															
4	012-5ST-259	R3/R2	E3/E2	P2	S. Piero Patti														
4	012-5ST-260	R3/R2	E3/E2/E1	P2						S. Piero Patti									
4	012-5ST-270	R3/R2	E3/E2/E1	P2											S. Piero Patti				
5	012-5LI-107	R3																	


**Tabella 3.7:** Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario di massima inerente il bacino del Torrente Timeto.

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) [€]
5	012-5ST-043	R3	E2	P3	S. Piero Patti	C.da Tre Arie			
5	012-5ST-083	R3	E2	P3	S. Piero Patti	Serro Formica			
5	012-5ST-087	R3/R2	E2/E1	P3	S. Piero Patti	Sud C.da Granatello			
5	012-5ST-090	R3/R2	E2/E1	P3	S. Piero Patti	Est C.da Granatello			
5	012-5ST-114	R3	E2	P3	S. Piero Patti	Ovest C.da Raimondino			
5	012-5ST-163	R3	E2	P3	S. Piero Patti	Nord C.da Santa Lucia			
5	012-5ST-164	R3/R2	E2/E1	P3	S. Piero Patti	Nord C.da Santa Lucia			
6	012-5ST-153	R3	E1	P4	S. Piero Patti	Nord C.da Sciardi			
<b>FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA</b>								<b>17.594.240,82</b>	<b>5.200.000,00</b>
<b>TOTALE</b>								<b>22.794.240,82</b>	

**Tabella 3.8:** Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario di massima inerente il Comune di Librizzi

COMUNE DI LIBRIZZI								
G.P.	Codice Dissesto	Rischio	Elemento a rischio	Pericolosità	Località	Stato Progetto	Importo previsto da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
4 1 2 1	012-5LI-021 012-5LI-025 012-5LI-031 012-5LI-032	R3/R2 R4/R3 R4 R4	E3/E2 E4/E3/E2 E4 E4	P2 P3 P2 P3	Ovest Librizzi	Esecutivo in fase di realizzazione	2.401.382,79	
4 1 1	012-5LI-021 012-5LI-022 012-5LI-023 012-5LI-025	R3/R2 R1 R4/R3 R4/R3	E3/E2 E2 E3/E2 E4/E3/E2	P2 P0 P3 P3	Ovest Librizzi	Preliminare	1.567.500,00	
2 2	012-5LI-033 012-5LI-034 012-5LI-035 012-5LI-041 012-5LI-043 012-5LI-044	R4 R4  R1 R1 R2	E4 E4  E2 E2 E2	P2 P2  P1 P1 P2	Est Librizzi Nord Cimitero	Definitivo	3.935.000,00	
3	012-5LI-045	R4/R3	E3/E2	P3				
4	012-5LI-016	R3/R2	E3/E2	P2	Torrente Margivampi			
4	012-5LI-046	R3/R2	E3/E1	P2	Ovest Cimitero			
4	012-5LI-085	R3/R2	E3/E2	P2	Sud Colla Maffone	Scheda		1.000.000,00
4	012-5LI-086	R3/R2	E3/E2	P2	Sud Colla Maffone			
4	012-5LI-094	R3	E3	P2	C.da Cavallazzo	Scheda		2.000.000,00
4	012-5LI-098	R3/R2	E3/E2	P2				
5	012-5LI-107	R3	E2/E1	P4	Nasidi	Scheda		1.000.000,00
5	012-5LI-133	R3	E2	P4	Nord Piano Ravò			
5	012-5LI-055	R3	E2	P3	Torrente Margivampi	Esecutivo in fase di realizzazione	220.000,00	
5	012-5LI-112	R3	E2	P3	C.da Marurà			
5	012-5LI-114	R3	E2	P3	Sud C.da Marurà			
5	012-5LI-147	R3/R2	E2/E1	P3	Nord C.da Santa Venera			
FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA							8.123.882,79	4.000.000,00
TOTALE							12.123.882,79	


**Tabella 3.9:** Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario di massima inerente il Comune di Patti

COMUNE DI PATTI								
G.P.	Codice Dissesto	Rischio	Elemento a rischio	Pericolosità	Località	Stato Progetto	Importo previsto da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
3	012-5PT-002	R4/R3	E3/E1	P4	Est Monte Russo			
3	012-5PT-005	R4/R3	E3/E2	P4	Ovest Monte Perrera			
4	012-5PT-006	R3/R2	E3/E2/E1	P2	Est Croce Segreto			
4	012-5PT-007	R3/R2	E3/E2/E1	P2	Est Croce Segreto			
4	012-5PT-008	R3/R2	E3/E2/E1	P2	Est Croce Segreto			
4	012-5PT-009	R3/R2	E3/E1	P2	Est Croce Segreto			
4	012-5PT-038	R3	E3	P2	Ovest Monte Malafarina			
4	012-5PT-040	R3/R2	E3/E2	P2	Morei Soprani			
5	012-5PT-004	R3	E2	P4	Ovest Monte Perrera			
5	012-5PT-047	R3	E2	P4	Sud C.da Mortizzi			
5	012-5PT-013	R3	E2	P3	Sud Morei Sottani			
FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA							---	---
TOTALE							---	

**Tabella 3.10:** Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario di massima inerente il Comune di S. Piero Patti

COMUNE DI S. PIERO PATTI								
G.P.	Codice Dissesto	Rischio	Elemento a rischio	Pericolosità	Località	Stato Progetto	Importo previsto da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
1	012-5ST-119	R4/R2	E4/E1	P3	Nord S. Piero Patti	Massima	2.060.663,03	
2	012-5ST-120	R4/R2	E4/E1	P2	Est Chiesa del Carmine			
1	012-5ST-122	R4	E4	P3	Nord Via Margi	Scheda		1.200.000,00
1	012-5ST-123	R4	E4	P3	Via Catania - Via L. Da Vinci			
2	012-5ST-124	R4	E4	P2	Via Paleologo	Preliminare	1.855.000,00	
1	012-5ST-125	R4	E4	P3	Sud S. Piero Patti			
1	012-5ST-126	R4/R3	E4/E2	P3	C.da Torre - Via Paleologo	Esecutivo	4.854.695,00	
2	012-5ST-175	R4/R2	E4/E2	P2	C.da Santa Maria			
3	012-5ST-182	R4/R3	E3/E2	P3	C.da Sambuco			
4	012-5ST-054	R3/R2	E3/E2	P2	Sud Villa Orioles			
4	012-5ST-178	R3	E3	P2	Est Monte Contura			
4	012-5ST-184	R3/R2	E3/E2	P2	C.da Sambuco	Preliminare	700.000,00	
4	012-5ST-259	R3/R2	E3/E2	P2	Est Pizzo Argeri			
4	012-5ST-260	R3/R2	E3/E2/E1	P2	Est Pizzo Argeri			
4	012-5ST-270	R3/R2	E3/E2/E1	P2	Ovest Monte Taffuri			
5	012-5ST-139	R3	E2	P4	Nord Pizzo Cucuzza			
5	012-5ST-151	R3	E2/E1	P4	Sx Torrente Malobosco			
5	012-5ST-152	R3	E2	P4	Dx Torrente Malobosco			
5	012-5ST-156	R3	E2	P4	Ovest Villa Milano			
5	012-5ST-157	R3	E2	P4	Ovest Villa Milano			
5	012-5ST-187	R3	E2	P4	Ovest C.da Linazza			
5	012-5ST-210	R3	E2	P4	Nord C.da Fiumara			
5	012-5ST-012	R3	E2	P3	Ovest C.da Ciurciumi			
5	012-5ST-040	R3	E2	P3	C.da Tre Arie			
5	012-5ST-041	R3	E2	P3	C.da Tre Arie			
5	012-5ST-042	R3	E2	P3	C.da Tre Arie			
5	012-5ST-043	R3	E2	P3	C.da Tre Arie			
5	012-5ST-083	R3	E2	P3	Serro Formica			
5	012-5ST-087	R3/R2	E2/E1	P3	Sud C.da Granatello			
5	012-5ST-090	R3/R2	E2/E1	P3	Est C.da Granatello			
5	012-5ST-114	R3	E2	P3	Ovest C.da Raimondino			
5	012-5ST-163	R3	E2	P3	Nord C.da Santa Lucia			
5	012-5ST-164	R3/R2	E2/E1	P3	Nord C.da Santa Lucia			
6	012-5ST-153	R3	E1	P4	Nord C.da Sciardi			
FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA							9.470.358,03	1.200.000,00
TOTALE							10.670.358,03	





### 3.3 Fabbisogno progettuale e fabbisogno finanziario di massima

Dalle analisi condotte sono stati individuati n. 70 dissesti che comportano livelli di rischio elevato e molto elevato; questi dissesti contengono n. 107 elementi a rischio determinando n. 75 aree a rischio R3 o R4 e n. 32 aree a rischio R2 o R1.

Il numero dei progetti da programmare è dato dalla differenza tra il numero di progetti necessari (n. 56) alla mitigazione delle aree a rischio elevato e molto elevato (R3 ed R4) ed il numero degli interventi progettuali (n. 12) segnalati dalle Amministrazioni Comunali, con particolare riferimento alle schede trasmesse in risposta alla Circolare ARTA n. 1/2003 (paragrafo 3.1); di questi ultimi n. 2 sono stati già finanziati.

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

**Tabella 3.11:** Progetti da programmare nel bacino del Torrente Timeto, proposto dalle Amministrazioni Comunali.

Progettazione interventi necessari in aree a rischio elevato e molto elevato		n.	56
Finanziato e/o in fase di realizzazione		n.	2
Progettazione interventi proposti	Esecutivo	n.	1
	Definitivo e/o di "Massima"	n.	2
	Preliminare e/o Studio di fattibilità	n.	3
	Indicazione scheda Circ. ARTA 1/2003	n.	4
PROGETTI DA PROGRAMMARE		n.	44

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

Nello specifico a 70 dissesti corrispondono 12 interventi, di cui 2 già finanziati, per la mitigazione di 15 areali di rischio R4 e 12 areali di rischio R3 (oltre che 7 areali di rischio R2 e 3 areali di rischio R1).

I 12 interventi proposti prevedono la mitigazione del rischio complessivamente all'interno di 26 dissesti, (con 2 dissesti che verrebbero mitigati da 2 interventi), quindi il numero complessivo degli interventi previsti **n<sub>TOT</sub>** (esclusi quelli finanziati e/o in fase di realizzazione) è di 10.

Il numero di progetti da programmare si riferisce alle rimanenti 44 aree in dissesto, all'interno delle quali ricadono complessivamente 4 areali di rischio R4 e 44 areali di rischio R3 (oltre che 22 areali di rischio R2).



Nella tabella seguente viene inoltre evidenziato il fabbisogno finanziario di massima per la mitigazione del rischio idrogeologico nel bacino del Torrente Timeto.

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

Tale importo non considera gli interventi finanziati e/o in fase di realizzazione, inoltre 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 Torrente Timeto, desunto dalle proposte progettuali avanzate dalle Amministrazioni Comunali, relativo ai dissesti che comportano un grado di rischio elevato (R3) o molto elevato (R4).

FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA										
	ESECUTIVO		DEFINITIVO E/O STUDIO DI MASSIMA		PRELIMINARE E/O STUDIO DI FATTIBILITÀ		SCHEDA allegata alla Circ. ARTA n.1/03		TOTALE	
COMUNE	N.	Importo [€]	N.	Importo [€]	N.	Importo [€]	N.	Importo [€]	N.	Importo [€]
Librizzi			1	3.935.000,00	1	1.567.500,00	3	4.000.000,00	5	9.502.500,00
Montagnareale										
Montalbano Elicona										
Patti										
Raccuia										
S. Piero Patti	1	4.854.695,00	1	2.060.663,03	2	2.555.000,00	1	1.200.000,00	5	10.670.358,03
S. Angelo di Brolo										
<b>TOTALE</b>	<b>1</b>	<b>4.854.695,00</b>	<b>2</b>	<b>5.995.663,03</b>	<b>3</b>	<b>4.122.500,00</b>	<b>4</b>	<b>5.200.000,00</b>	<b>10</b>	<b>20.172.858,03</b>



## **Capitolo 4**

# **ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO**

### **4.1 Metodologia operativa**

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

Si è proceduto così allo studio idrologico dell'intero bacino e sono state stimate le massime portate al colmo di piena per fissato tempo di ritorno nelle sezioni di interesse del corso d'acqua.

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

Infine, è stata valutata l'eventuale presenza di aree potenzialmente inondabili e 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 sono state reperite tutte le informazioni storiche e gli studi esistenti al fine di localizzare le eventuali aree a rischio di inondazione.

#### 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:

- Piano Regolatore Generale, segnalazioni di dissesti (PRG);
- Progetto Aree Vulnerate Italiane (AVI);
- Sopralluoghi e Ordinanze della Protezione Civile (Sopr. Ord. PC);
- Segnalazioni dei Comuni (Segn. Comuni);
- Letteratura (pubblicazioni di carattere scientifico, articoli giornalistici ecc.);
- Segnalazioni di altri Enti (Uffici del Genio Civile, Province, ecc.);
- Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico (PS 2000) approvato con D.A. 298/41 del 4 luglio 2000;
- Aggiornamento del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico (Agg. 2002) approvato con D.A. 543 nel luglio del 2002 e successive revisioni;
- Risposte alla Circolare A.R.T.A n°1/2003 del 07/03/2003.

In Tabella 4.1 si riportano le fonti dei dati reperiti per ogni comune ricadente all'interno del bacino del torrente Timeto. Tali indicazioni sono di seguito descritte.

**Tabella 4.1** Fonti disponibili consultate.

COMUNI	PS 2000	Agg. 2002	PRG	AVI	Segn. Comuni	Risp. Circ.1	Sopr. Ord. P C	Lettera- tura	Altri Enti
Librizzi				X		X			
Montagnareale									
Montalbano Elicona									
Patti			X	X	X				
Raccuja									
S.Piero Patti				X		X			
Sant' Angelo di Brolo									



## Librizzi

- *AVI*: Il Catalogo delle informazioni sulle località italiane colpite da frane ed inondazioni riporta informazioni su un evento di inondazione relativo al territorio del Comune di Librizzi provocato dal torrente Timeto in data 21/02/1931. Dalle informazioni in esso riportate non è risultato possibile documentare e perimetrare l'area oggetto del fenomeno di piena.
- *Risp. Circ. 1*: **prot. n°4791 del 23/05/2003 del Comune di Librizzi e prot. A.R.T.A n°33108 del 29/05/2003**  
Oggetto: Redazione piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico-Circolare 07/03/2003 n°1 – Trasmissione schede.  
Il Comune invia le schede relative alla programmazione degli interventi di cui una riguardante il rischio esondazione del torrente Rinazzo, affluente sinistro del torrente Timeto; a tale scheda è allegato uno stralcio aerofotogrammetrico.

## Patti

- *P.R.G.*: Nella Relazione Geologico-Tecnica del Piano Particolareggiato denominato "Insediamenti produttivi lungo il Timeto" nell'ambito del Piano Regolatore Generale del Comune di Patti viene indicata a rischio di inondazione l'area interessata dagli insediamenti previsti; i tecnici ritengono che il rischio possa essere eliminato prevedendo la realizzazione di apposite opere di salvaguardia (argini).
- *AVI*: Il Catalogo delle informazioni sulle località italiane colpite da frane ed inondazioni riporta informazioni su un evento di inondazione provocato dal torrente Timeto in data 04/12/1993 e che ha interessato la c/da Maddalena nel territorio del Comune di Patti. Dalle informazioni in esso riportate non è risultato possibile documentare e perimetrare l'area oggetto del fenomeno di piena.
- *Segn. Comune*: Il Servizio di Protezione Civile del Comune di Patti ha redatto agli inizi degli anni '90 un piano d'intervento relativamente al rischio derivante da varie calamità; tra le varie calamità è stato considerato il rischio alluvione causato dai vari corsi d'acqua attraversanti il territorio comunale di Patti compreso il torrente Timeto; a margine di tale studio è stata redatta una carta del rischio nella quale sono stati evidenziati i punti critici dei corsi d'acqua e sono state individuate le aree a rischio di inondazione.

## S.Piero Patti

- *AVI*: Il Catalogo delle informazioni sulle località italiane colpite da frane ed



inondazioni riporta informazioni su due eventi di inondazione relativi al territorio del Comune di S.Piero Patti provocati dal torrente Timeto in data 21/02/1931 e 01/01/1973. Dalle informazioni in esso riportate non è risultato possibile documentare e perimetrare le aree oggetto dei fenomeni di piena.

- *Risp. Circ. 1:* **prot. n°10742 del 09/07/2004 del Comune di S.Piero Patti e prot. A.R.T.A n°46396 del 14/07/2004**

Oggetto: Trasmissione schede e studio geologico.

Il Comune invia le schede relative alla programmazione degli interventi di cui otto riguardanti il rischio esondazione allegando per ognuna uno stralcio aerofotogrammetrico; di queste otto schede due non sono compilate nel formato previsto dalla Circolare A.R.T.A n°1/2003 del 07/03/2003.

#### 4.2.2 Analisi territoriale

Nel presente studio l'analisi territoriale del bacino del torrente Timeto è stata condotta utilizzando la cartografia di base CTR a scala 1:10.000 e un ausilio aereofotogrammetrico rappresentato dalle ortofoto IT2000 dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente.

L'individuazione degli elementi a rischio, effettuata sia sulle CTR sia sulle ortofoto, ha permesso di individuare, per i manufatti di attraversamento e per le opere antropiche in prossimità dell'alveo, le situazioni di potenziale rischio.

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

Il bacino idrografico del torrente Timeto ricade nel versante settentrionale della Sicilia, precisamente nel versante tirrenico della provincia di Messina, e si estende per circa 96 km<sup>2</sup>. Esso confina ad est con il bacino del torrente Elicona ed ad ovest con i bacini della Fiumara di Naso e del torrente Montagnareale e ricade totalmente nel territorio della provincia di Messina.

All'interno del bacino non vi sono affluenti importanti; si evidenziano, comunque, due affluenti minori: il torrente Ronzino affluente di destra, il cui bacino ricade nel territorio comunale di Patti e il torrente Librizzi, affluente di sinistra, che scorre a confine tra i comuni di Montagnareale e Librizzi.

L'asta principale, di lunghezza totale pari a circa 23 Km, assume la denominazione di Torrente Timeto sin dalla sorgente che si trova a circa 1300 m s.l.m, con una pendenza media totale pari a circa il 5,5%.

L'area che si è ritenuto esaminare prioritariamente, a causa della presenza di opere antropiche, si estende sull'asta principale dall'attraversamento della S.P. Segreto-S.Cosimo in contrada Ponte Vecchio fino alla foce.



Il tratto fluviale in studio ricade interamente nel territorio comunale di Patti e in adiacenza ad esso sono presenti solo insediamenti artigianali; esso è attraversato da importanti infrastrutture viarie quali la S.P. Segreto-S.Cosimo, la S.S. 113, la nuova linea ferroviaria ME-PA, l'autostrada A20 ME-PA e, a circa 650 metri dalla foce, la Tangenziale Nord di collegamento tra il centro urbano e l'autostrada A-20.

In questa prima 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 dei manufatti di attraversamento. Non è stato possibile effettuare un rilievo di dettaglio di tutte le sezioni del corso d'acqua, di conseguenza le aree non esaminate in questo studio, ma potenzialmente inondabili, sono state indicate nella cartografia allegata come "*siti di attenzione*", riservando le necessarie verifiche idrauliche nella fase di approfondimento del P.A.I.

### 4.3 Studio idrologico

La zona interessata dal bacino imbrifero del torrente Timeto è caratterizzata da un regime fluviale di tipo pluviale, con addensamento delle piogge nel semestre autunnale-invernale. Le precipitazioni talvolta sono di notevole intensità e possono determinare piene elevate anche se di durata breve.

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

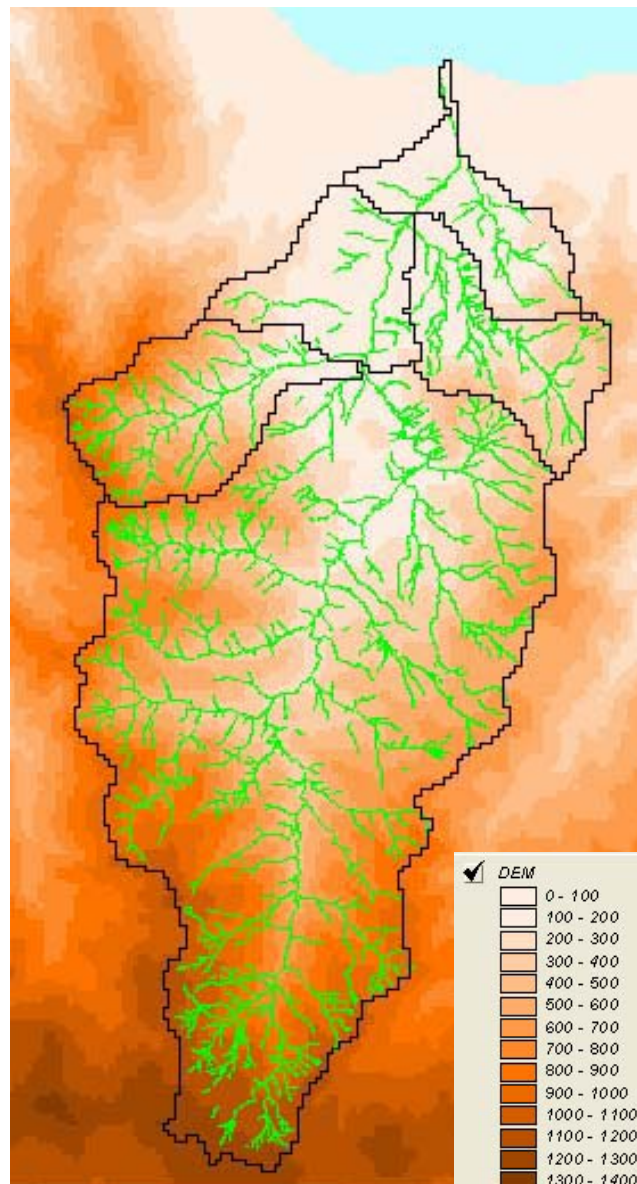
Il bacino idrografico del torrente Timeto, di estensione pari a circa 96 km<sup>2</sup>, è stato suddiviso in 5 sottobacini; per ogni sezione di chiusura dei sottobacini sono state calcolate le massime portate al colmo di piena per gli assegnati tempi di ritorno.

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

- la prima fase, definita di *pre-processing*, ha consentito di individuare automaticamente, partendo da un modello digitale delle quote del terreno (DEM - Digital Elevation Model), il reticolo idrografico, i dislivelli e, quindi, i limiti di bacino e dei sottobacini, ciascuno dei quali corredato dai principali parametri morfologici;
- la seconda fase, di *modellazione idrologica*, ha permesso di simulare mediante il modello HEC-HMS, utilizzando come dati di input quelli ottenuti nella fase precedente, i processi di afflusso-deflusso, ottenendo, infine, i valori delle massime portate al colmo di piena per i fissati tempi di ritorno in corrispondenza delle sezioni sia di chiusura dei sottobacini considerati, sia di confluenza dei sottobacini stessi con l'asta fluviale principale.

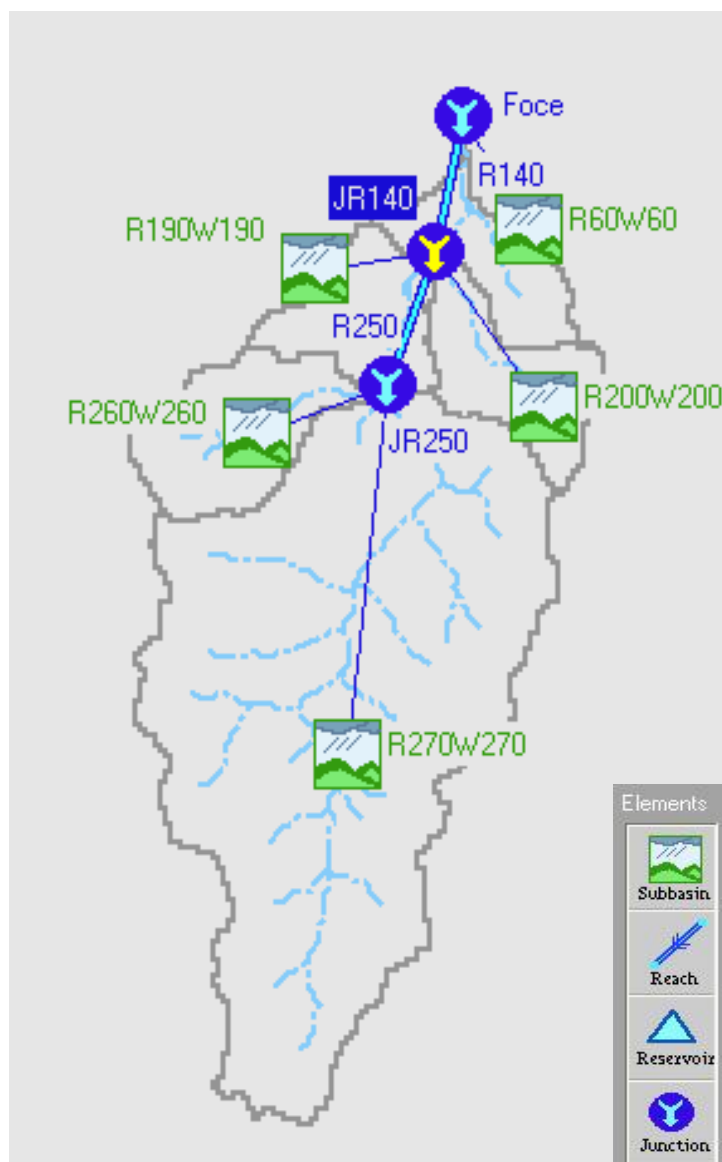


In Figura 4.1 è riportato il DEM relativo al bacino idrografico in studio compresi i limiti ed il reticolo idrografico. Le dimensioni delle celle del DEM utilizzato sono di 100x100 m. In Figura 4.2 è riportato lo schema idrologico, prodotto dal modello HEC-GeoHMS, utilizzato per il calcolo delle portate al colmo di piena.



**Figura 4.1** DEM (Digital Elevation Model) relativo al bacino idrografico del Torrente Timeto.





**Figura 4.2** Schema idrologico del bacino idrografico del Torrente Timeto utilizzato per il calcolo della massima portata al colmo di piena.

Lo studio è stato effettuato in tre fasi:

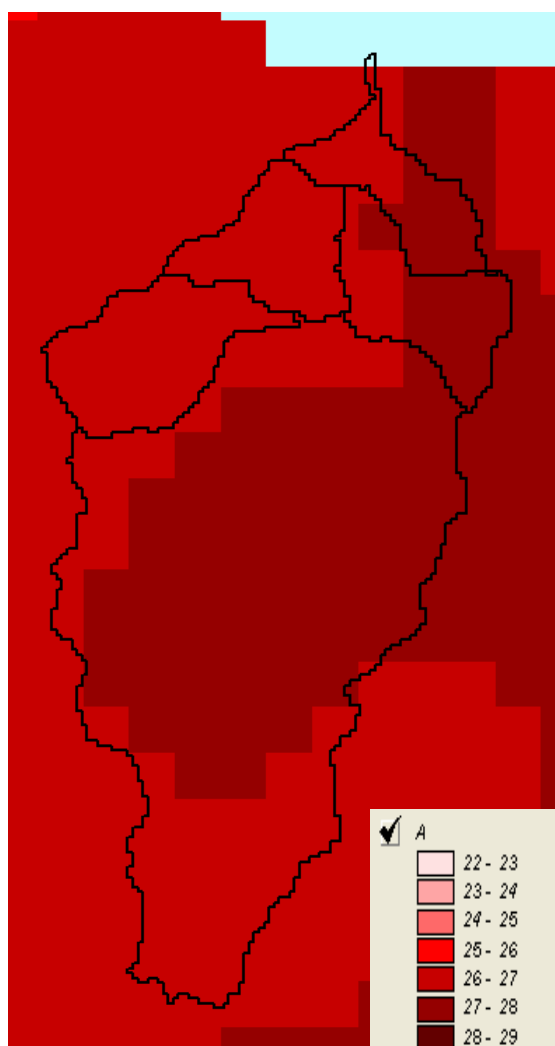
*1. Studio della piovosità.*

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

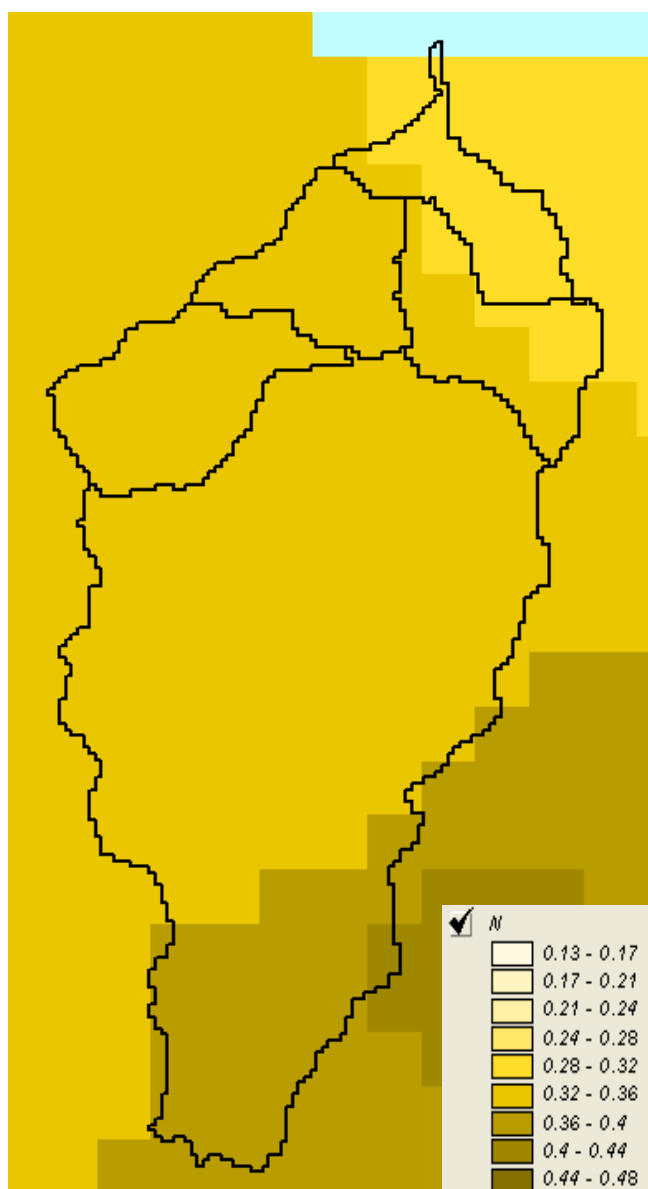


Nelle Figg. 4.3-4.5 sono riportati i DTM (Digital Elevation Model) relativi alla distribuzione dei parametri “a”, “n” e “CV” per il bacino in esame. In Fig. 4.6 sono riportate le curve di probabilità pluviometrica (CPP) ricavate in seguito ai parametri prima calcolati e per i tre tempi di ritorno considerati.

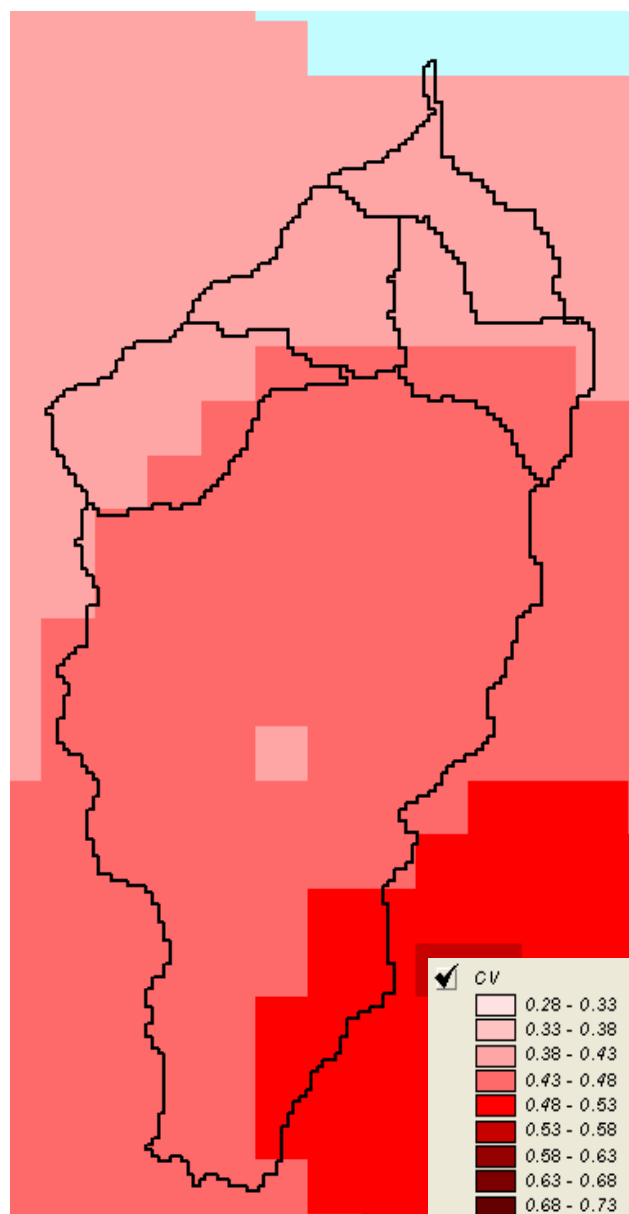
La ricostruzione degli ietogrammi sintetici lordi a partire dalle CPP per i tre tempi di ritorno considerati è stata effettuata a partire dalle serie storiche di pioggia registrate nelle stazioni pluviografiche ricadenti nell'area di studio. Lo ietogramma utilizzato è del tipo “Chicago”. In particolare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



**Figura 4.3** DTM relativo alla distribuzione del parametro “a” nel bacino idrografico del Torrente Timeto.



**Figura 4.4** DTM relativo alla distribuzione del parametro “n” nel bacino idrografico del Torrente Timeto.

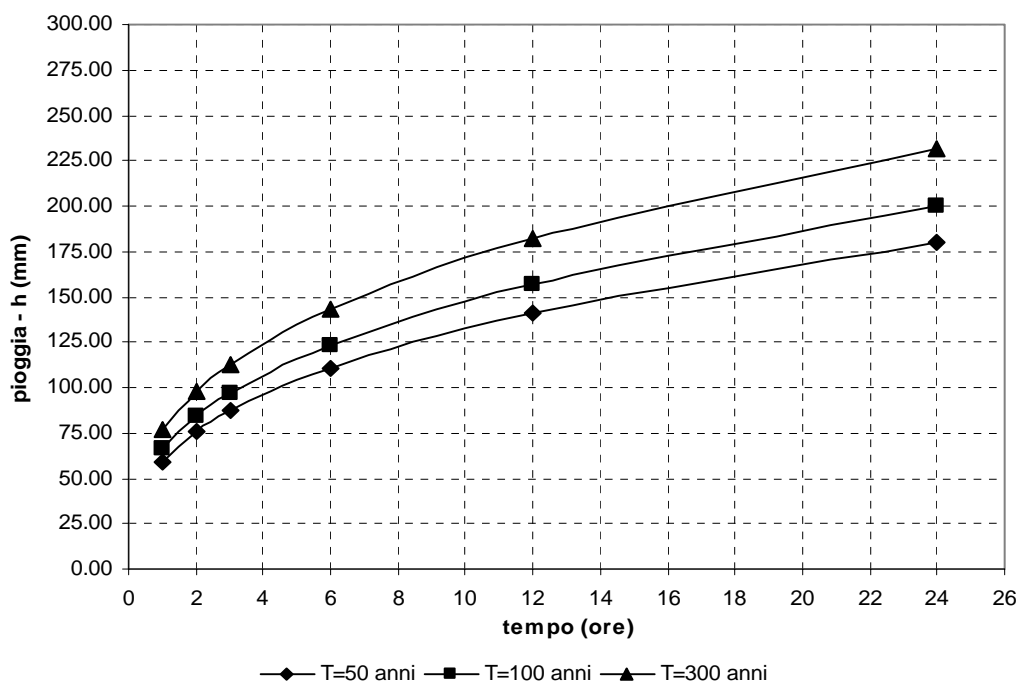


**Figura 4.5** DTM relativo alla distribuzione del parametro “CV” nel bacino idrografico del Torrente Timeto

**Tabella 4.2**

Valori medi areali dei parametri “a”, “n” e “CV” relativi al bacino idrografico del Torrente Timeto

Superficie totale (km <sup>2</sup> )	a	n	CV
95,89	27,54	0,3485	0,4470

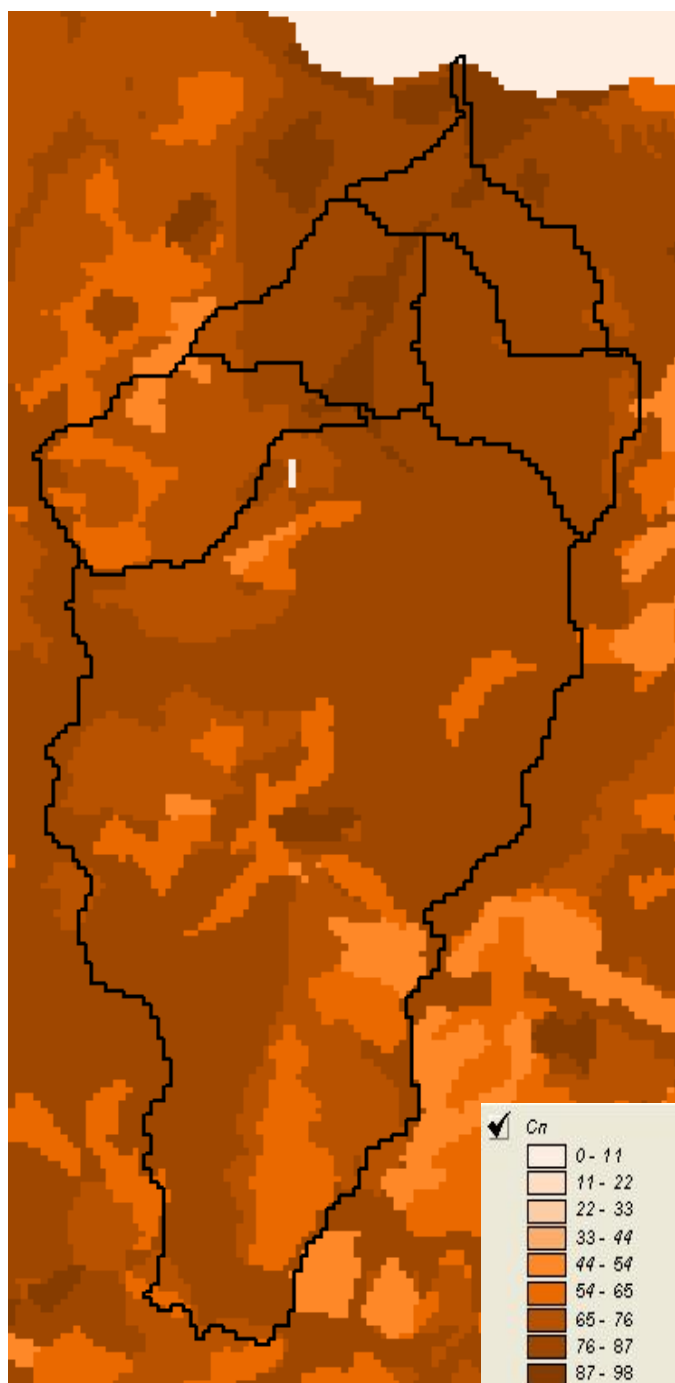


**Figura 4.6** Curve di probabilità pluviometrica del bacino del Torrente Timeto per i tempi di ritorno di 50, 100 e 300 anni.

## 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 4.7 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 ed Applicazioni Ambientali dell'Università degli Studi di Palermo.



**Figura 4.7** DTM (Digital Terrain Model) relativo alla distribuzione del parametro “CN” nel bacino idrografico del Torrente Timeto.

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


**Tabella 4.3** Valori medi del parametro CN per ogni sottobacino del T.te Timeto.

Sottobacino N°	Codice Sottobacino HMS	Superficie (km <sup>2</sup> )	CN
1	R60W60	5,56	82,00
2	R190W190	6,64	82,02
3	R270W270	67,41	76,03
4	R200W200	7,25	71,52
5	R260W260	9,03	80,69

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, caratterizzato da una maglia quadrata di dimensioni 100 m, 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 così la carta delle isocorve è stato possibile ricavare le curve aree-tempi e quindi i tempi di corrivazione dei sottobacini in esame (Tabella 4.4). Il calcolo dell'idrogramma uscente attraverso la sezione di chiusura del generico sottobacino è stato effettuato utilizzando il modulo *User Specified Unit Hydrograph* del modello HEC-HMS. Il calcolo dell'onda di piena risultante nella sezione di chiusura del bacino principale è stato effettuato utilizzando il modulo *Routing Method Lag* di HEC-HMS ipotizzando i sottobacini collegati tramite canali lineari ed una semplice traslazione dell'onda di piena. Il tempo di ritardo di ciascun canale è stato calcolato in funzione delle caratteristiche del corso d'acqua (lunghezza, pendenza, scabrezza) e della velocità della corrente supposta pari ad 1,5 m/s.

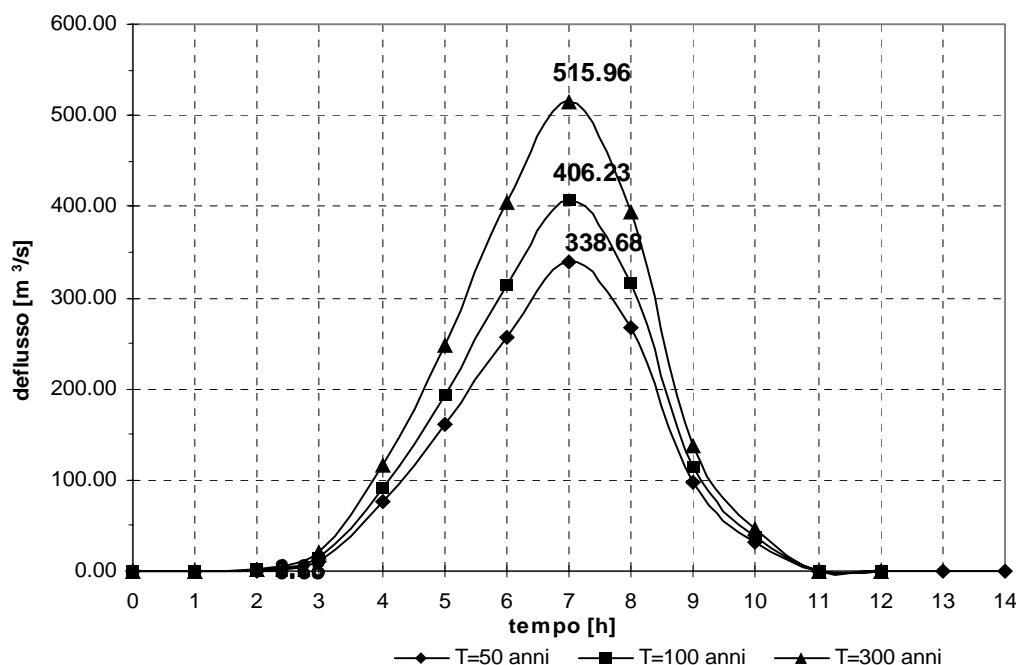
**Tabella 4.4** Valori del tempo di corrivazione di ogni sottobacino.

Sottobacino N°	Codice Sottobacino HMS	Superficie (km <sup>2</sup> )	t <sub>c</sub> (ore)
1	R60W60	5,56	1
2	R190W190	6,64	1
3	R270W270	67,41	3
4	R200W200	7,25	1
5	R260W260	9,03	1

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 4.8 sono riportati



gli idrogrammi di piena relativi alla sezione di chiusura del bacino, in corrispondenza della foce, per i tempi di ritorno considerati.



**Figura 4.8** Idrogrammi di piena alla foce del Torrente Timeto, per i tempi di ritorno di 50, 100 e 300 anni.

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

**Tabella 4.5** Valori delle portate al colmo di piena ( $Q_t$ ), per fissati tempi di ritorno, relative alle sezioni di chiusura dei sottobacini del Torrente Timeto.

Sottobacino N°	Codice sottobacino HMS	Superficie (km <sup>2</sup> )	$Q_{t=50}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{t=100}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{t=300}$ (m <sup>3</sup> /s)
1	R60W60	5,56	55,48	64,87	79,83
2	R190W190	6,64	62,44	73,00	89,84
3	R270W270	67,41	294,68	355,28	453,99
4	R200W200	7,25	57,14	70,03	91,23
5	R260W260	9,03	66,32	77,94	96,52





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

Sezione di Calcolo N°	Codice sezione HMS	Area sottesa (km <sup>2</sup> )	$Q_{t=50}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{t=100}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{t=300}$ (m <sup>3</sup> /s)
1	JR250	76,44	313.64	377.63	481.77
2	JR140	90,33	338.68	406.23	515.96
3	Foce	95,89	338.68	406.23	515.96

## 4.4 Studio idraulico

Determinate le portate di piena si procede alla verifica idraulica dei principali attraversamenti verificando se l'altezza raggiunta dal tirante idrico in corrispondenza delle sezioni comporta il sormonto degli stessi.

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

### 4.4.1 Rilievi e cartografia

L'analisi è stata condotta utilizzando la cartografia in scala 1:10.000 ed i rilievi eseguiti sul territorio.

### 4.4.2 Caratteristiche fisiche e idrauliche dell'alveo

Il tratto fluviale in studio si estende dall'attraversamento presente in c/da Ponte Vecchio fino alla foce per una lunghezza pari a 3,50 Km; presenta un andamento rettilineo nel primo tratto e, contemporaneamente ad un restringimento della sezione di deflusso, devia verso nord-est, all'altezza della S.S.113 ed è caratterizzato da una pendenza media del 1,3%. Le sezioni trasversali hanno forma trapezia con ampia larghezza di fondo mentre l'andamento del talweg è meandriforme all'interno della savanella.

L'asta torrentizia si sviluppa entro una sede trasversale variabile da un massimo di 170 metri in corrispondenza della foce fino ad un minimo di 70 metri all'altezza del ponte in muratura della S.S.113; si mostra, inoltre, delimitata da muri d'argine sia in sponda destra che in sponda sinistra i quali si mostrano per lo più in un discreto grado di efficienza.



Alcuni tratti del torrente sono stati oggetto nel passato di sistemazione idraulica dell'alveo fluviale mediante realizzazione di salti di fondo di altezza compresa tra 1 e 2 metri.

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

Nel primo caso le caratteristiche dipendono principalmente dalle dimensioni del materiale di fondo, dalla presenza e qualità della vegetazione fluviale e dalla morfologia plano-altimetrica delle sezioni e del tracciato fluviale. 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 sono stati fissati i parametri di scabrezza da utilizzare nel modello idraulico adoperato. L'osservazione diretta dell'area in esame ha indirizzato ad una scelta di opportuni valori del coefficiente di Manning compresi tra 0,03 e 0,05  $m^{-1/3} \cdot s$ .

#### 4.4.3 Opere principali presenti nel corso d'acqua

##### Attraversamenti

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

Gli attraversamenti presenti nei due tratti fluviali in studio sono elencate di seguito da monte verso valle:

- S.P. Segreto-S.Cosimo
- S.S. n.113 Settentrionale Sicula
- linea ferroviaria Messina-Palermo (nuovo tracciato)
- autostrada A20 Messina-Palermo (doppia carreggiata)
- Tangenziale Nord

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

##### Opere di sistemazione idraulica

Le opere di sistemazione idraulica che interessano il tratto in studio del torrente sono costituite da salti di fondo di altezza compresa tra 1 e 2 metri realizzati con briglie in cemento armato; i muri d'argine sono prevalentemente in cemento con alcuni tratti costituiti da muri in pietrame.



#### 4.4.4 Verifica idraulica degli attraversamenti

Nel presente studio è stata condotta la verifica idraulica di una parte del torrente Timeto, il tratto dell'asta principale prossimo alla foce, per una lunghezza complessiva di circa 3,5 km.

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

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

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

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

#### 4.5 Perimetrazione delle aree potenzialmente inondabili

La carta della pericolosità (scala 1:10.000) è riportata in allegato al presente studio. In essa sono riportate le zone con pericolo di inondazione di seguito descritte per singolo Comune.

##### LIBRIZZI

Nella carta della pericolosità allegata al presente studio viene riportata, come "sito di attenzione", l'area in contrada Lucianello, interessata da recenti inondazioni del torrente Rinazzo: tale area ha estensione pari a circa 1,4 ha.

##### PATTI

Nel territorio comunale di Patti vengono posti in evidenza diversi siti che si descrivono di seguito.

Di tutti gli attraversamenti verificati soltanto la S.S.113 non presenta un regolare deflusso al di sotto del ponte. Ciò è causato da un consistente sovralluvionamento



dell'alveo che ha comportato il completo interrimento delle pile. L'attraversamento non viene sormontato del tutto, ma il rigurgito che ne consegue provoca una inondazione delle aree a monte per le portate relative ai tre tempi di ritorno considerati.

In particolare, per la portata relativa al tempo di ritorno 300 anni, il tirante raggiunge un livello prossimo alla quota di estradosso dell'impalcato del ponte della S.S.113: per tale motivo al tratto di S.S.113 soprastante il torrente viene assegnata una pericolosità P1.

La carenza di dati planoaltimetrici di dettaglio dell'alveo e delle aree adiacenti non permette al momento una precisa definizione dell'area inondata, pertanto tale area viene riportata nella carta della "pericolosità" come *sito di attenzione*.

Un ulteriore *sito di attenzione* viene posto in un'area in sinistra idraulica del torrente Timeto, circa 500 metri a monte dell'attraversamento della S.S.113, e precisamente nell'area oggetto di Piano Particolareggiato denominato "Insediamenti produttivi lungo il Timeto": nella Relazione Geologico-Tecnica allegata al suddetto Piano, l'area interessata dagli insediamenti, viene indicata a rischio di inondazione; i tecnici ritengono che il rischio possa essere eliminato prevedendo la realizzazione di apposite opere di salvaguardia.

Per quanto riguarda la carta del rischio allegata allo studio redatto agli inizi degli anni '90 dal Servizio di Protezione Civile del Comune di Patti, al momento, non è possibile inserire nel P.A.I. le aree individuate a rischio di inondazione in quanto non supportate né da uno studio idraulico né da segnalazioni di eventi avvenuti nel passato.

### **S.PIERO PATTI**

Nel territorio comunale di S.Piero Patti, come evidenziato dallo studio geomorfologico per l'aggiornamento del P.S.A.I., sia l'asta principale che gli affluenti sono soggetti ad erosione di sponda: tale tipologia di dissesto non viene riportato nelle carte di pericolosità idraulica in quanto ha origine geomorfologica.

Viene invece individuata come *sito di attenzione* un'area alla confluenza tra il torrente Timeto e il torrente Lesinaro, ove una strada ed una passerella pedonale attraversanti il torrente hanno subito danni durante una piena verificatasi alla fine del 2003.

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

Gli elementi a rischio perimetrati nel presente studio sono, nel territorio comunale di Patti, l'attraversamento della S.S.113 in prossimità del tratto finale del corso d'acqua, alcune case sparse, un caseificio e la S.P. Patti-S.Piero Patti ricadenti nel territorio comunale di Librizzi.

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



## 4.7 Perimetrazione delle aree a rischio idraulico

Per la valutazione del rischio idraulico (R) si è proceduto con due diverse modalità: nel caso di aree a pericolosità definita, combinando l'indice di Pericolosità (P) con l'indice degli elementi a rischio (E); nel caso di aree individuate come *siti di attenzione* si sono considerati, se noti, i fenomeni accaduti in passato tenendo conto dei danni subiti dalle infrastrutture insistenti nell'area colpita.

La valutazione del livello di rischio idraulico nel caso di aree a pericolosità definita è stata condotta seguendo la tabella 4.7 relativa alla metodologia semplificata meglio descritta nella Relazione Generale.

**Tabella 4.7** Valutazione del rischio idraulico secondo la metodologia semplificata.

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

Nel caso dei siti di attenzione per la determinazione del livello di rischio si è fatto riferimento alla tabella 4.8.

**Tabella 4.8** Definizione delle classi di rischio R.

DESCRIZIONE DEL RISCHIO	CLASSE
<b>RISCHIO MODERATO:</b> per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.	<b>R1</b>
<b>RISCHIO MEDIO:</b> 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.	<b>R2</b>
<b>RISCHIO ELEVATO:</b> 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.	<b>R3</b>
<b>RISCHIO MOLTO ELEVATO:</b> 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.	<b>R4</b>

Nella carta del rischio (scala 1:10.000), riportata in allegato al presente studio, sono perimetrate le aree descritte sinteticamente nella tabella 4.11.

**Tabella 4.11** Aree a rischio idraulico.

COMUNE	LOCALITÀ	Carta Tecnica Regionale (1:10.000)	ELEMENTI A RISCHIO	RISCHIO	
				classe	estensione
LIBRIZZI	Torrente Rinazzo C/da Lucianello	599120	Case sparse (E1)	R2	0,17 ha
LIBRIZZI	Torrente Rinazzo C/da Lucianello	599120	Insediamento agricolo ad alta tecnologia (E2)	R2	0,06 ha
LIBRIZZI	Torrente Rinazzo C/da Lucianello	599120	Strada Provinciale (E2)	R2	0,22 ha
PATTI	S.S. 113	599080	Strada Statale (E3)	R2	0,12 ha
				<b>TOTALE</b>	<b>0,57 ha</b>



## **Capitolo 5**

# **PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO**

### **5.1 Stato della progettazione proposta dagli Enti Locali ed interventi realizzati**

In questo Piano si è eseguita la perimetrazione delle aree a rischio idraulico nel bacino idrografico del Torrente Timeto valutando livelli di rischio R2 (medio).

Le Amministrazioni comunali di Librizzi e S.Piero Patti hanno segnalato a questo assessorato, con riferimento alla Circolare n.1 del 7 marzo 2003, mediante delle schede informative la programmazione di interventi volti alla mitigazione del rischio idraulico. Si specifica che le schede inviate dal comune di S.Piero Patti sono relative ad aree soggette ad erosione accelerata (erosione fluviale di sponda e di fondo) e pertanto sono state considerate nella parte geomorfologica del presente piano.

La tabella 5.1 riporta il quadro riepilogativo degli interventi nell'intero bacino, mentre la tabella 5.2 riporta tutti i dettagli degli interventi distinti per comune.

**Tabella 5.1** - Elenco degli interventi proposti nel bacino del Torrente Timeto

N	Corso d'acqua	Rischio	Pericolosità	Comune	Località	Titolo Progetto
1	T.te Timeto	R2	Sito di attenzione	Librizzi	Rinazzo	Sistemazione idraulica torrente Rinazzo

**Tabella 5.2** - Elenco degli interventi proposti dal comune di Librizzi.

Intervento n° 1						
CORSO D'ACQUA	T.te Rinazzo			TIPOLOGIA	ESONDAZIONE	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	Sito di attenzione	Elementi a rischio	Case sparse, insediamento agricolo ad alta tecnologia e viabilità secondaria
Località	Rinazzo					
Titolo progetto	Sistemazione idraulica torrente Rinazzo					
Tipologia di intervento	Sistemazione idraulica torrente Rinazzo con opere longitudinali e trasversali realizzate con sistemi di ingegneria naturalistica					
Importo [€]	1.000.000,00					
Stato progetto	Scheda					
Fonte finanziamento	---					
Ente appaltante	Comune di Librizzi					

Nella tabella 5.3 si riportano i dettagli di un intervento in corso di realizzazione da parte del Dipartimento Regionale della Protezione Civile nel territorio comunale di Librizzi, una parte del quale riguarda la sistemazione idraulica del torrente Rinazzo.

**Tabella 5.3:** - Elenco degli interventi finanziati e in fase di realizzazione nel Comune di Librizzi.

Intervento n° 1						
CORSO D'ACQUA	T.te Rinazzo			TIPOLOGIA	ESONDAZIONE	
DISSESTO	Rischio	R2	Pericolosità	Sito di attenzione	Elementi a rischio	Case sparse, insediamento agricolo ad alta tecnologia e viabilità secondaria
Località	C.da Serro-S.Biagio / C.da Rinazzo					
Titolo progetto	Lavori di ripristino del cunettone acque superficiali da Serro-S.Biagio e protezione spondale T. Rinazzo					
Tipologia di intervento	Consolidamento e sistemazione idraulica					
Importo [€]	80.000,00					
Stato progetto	Finanziato					
Fonte finanziamento	Ord. P.C.M. n°3305					
Ente appaltante	Protezione Civile Regionale					

In questa prima fase di studio non è stato possibile eseguire dei sopralluoghi di campagna per il rilievo di nuove sezioni di dettaglio dell'alveo e per l'acquisizione di informazioni integrative. Di conseguenza, le aree non esaminate in questo studio ma potenzialmente inondabili e segnalate dai Comuni, sono state indicate nella cartografia allegata come "siti di attenzione", riservando le necessarie verifiche idrauliche nella fase di approfondimento del P.A.I.





## 5.2 Conclusioni

Gli studi condotti permettono di concludere che gli attraversamenti presenti nel tratto che va dalla zona a monte dell'attraversamento della S.P. Segreto-S.Cosimo fino alla foce del torrente Timeto non danno luogo a rischio idraulico, tranne per l'attraversamento della S.S.113 che da luogo ad un rischio R2. Non risultano, inoltre, individuate aree a rischio esondazione né nel Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico di cui al D.A. n. 298/41 del 04 luglio 2000, né nei suoi successivi aggiornamenti.

Sono stati individuati, inoltre, quattro “*siti di attenzione*”, di cui due ricadenti nel *Comune di Patti*, uno nel *Comune di Librizzi* ed uno nel *Comune di S.Piero Patti*; di questi per il sito ricadente nel territorio comunale di Librizzi è stato definito un livello di rischio (R2), mentre per i restanti tre per la definizione dei livelli di pericolosità e rischio si rimanda ad una successiva fase di approfondimento del PAI.

Si rende indispensabile garantire il regolare deflusso delle acque mediante appositi interventi di bonifica e di manutenzione, essendo l'alveo invaso da discariche di materiali di varia natura ed essendo presente una vegetazione spontanea, non eccessivamente folta, ma che comunque comporta un valore di scabrezza medio-alto. Lungo tutto il torrente occorre, altresì, prevedere la chiusura dei varchi presenti nei muri di argine onde evitare l'uso improprio del greto del torrente che si esplica mediante il prelievo indiscriminato di materiale alluvionale e l'uso dell'alveo come discarica.

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

Ulteriori controlli da fare per la corretta gestione idrogeologica del Torrente Timeto 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, occorre, in futuro, tenere sotto continua osservazione tali fenomeni e provvedere rapidamente agli interventi necessari al loro consolidamento.



## BIBLIOGRAFIA

### Rischio Geomorfologico

- AGNESI V. & LUCCHESI T. (1988) - *Bibliografia geologica ragionata delle frane in Sicilia (dal 1886 al 1987)*. Quaderni del Museo Geologico "G.G. Gemellaro", Dipartimento di Geologia e Geodesia dell'Università degli Studi di Palermo.
- AMODIO-MORELLI L., BONARDI G., COLONNA G., DIETRICH D., GIUNTA G., IPPOLITO F., LIGUORI V., LORENZONI S., PAGLIONICO A., PERRONE V., PICARRETTA G., RUSSO M., SCANDONE P., ZANETTIN-LORENZONI E. & ZUPPETTA A. (1976) - *L'Arco Calabro-Peloritano nell'orogene Appenninico-Maghrebide*. Mem. Soc. Geol. It., **17**, 1-60.
- ATZORI P. & VEZZANI L. (1974) - *Lineamenti petrografici-strutturali della catena peloritana*. Geol. Romana, **13**, 21-27.
- BONARDI G., GIUNTA G., LIGUORI V., PERRONE B., RUSSO M. & ZUPPETTA A. (1976) - *Schema geologico dei Monti Peloritani*. Boll. Geol. It., **95**, 49-74.
- BONARDI G., GIUNTA G., PERRONE B., RUSSO M., ZUPPETTA A. & CIAMPO G. (1980) - *Osservazioni sull'evoluzione dell'Arco Calabro Peloritano nel Miocene inferiore: La Formazione di Stilo Capo D'Orlando*. Boll. Geol. It., **99**, 365-393.
- BORGHI A., COMPAGNONI R. & MESSINA A. (1995) - *Prima segnalazione di un metamorfismo pre-Alpino in facies eclogitica nell'Arco Calabro-Peloritano*. Plinius, **14**, 74-75.
- CALIRI A., CATALANO S., CARBONE S., DI STEFANO A., LENTINI F., CARVENI P., STRAZZULLA S., ROMEO M., VINCI G. & VINCIGUERRA G. (1993) - *Carta geologica del Golfo di Patti (Sicilia settentrionale)*. Scala 1:25.000. S.El.Ca, Firenze.
- CARBONE S., PEDLEY H.M., GRASSO M. & LENTINI F. (1993) - *Origin of the "Calcareni di Floresta"*



*of NE Sicily: late orogenic sedimentation associated with a Middle Miocene sea-level high stand.* Giornale di Geologia, Ser. 3<sup>a</sup>, **55**(2), 105-116.

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



- JACOBACCI A. & MARTELLI G. (1957) – *Alcuni risultati del nuovo rilevamento geologico del versante settentrionale dei Monti Peloritani*. Boll. Serv. Geol. d'Italia, **74** (fasc. n° 3-4-5), 837-880.
- LENTINI F., CARBONE S. & CATALANO S. (1994) - *Main structural domains of the Central Mediterranean region and their Neogene tectonic evolution*. Boll. Geof. Teor. e Appl., **36** (n° 141-144), 103-125.
- LENTINI F., CARBONE S. & CATALANO S. (2000) - *Carta Geologica della Provincia di Messina, scala 1:50.000 e Nota Illustrativa*. Provincia Regionale di Messina, Ed. S.El.Ca., Firenze.
- LENTINI F., CARBONE S., CATALANO S., DI STEFANO A., GARGANO C., ROMEO M., STRAZZULLA S. & VINCI G. (1995) - *Sedimentary evolution of basins in mobile belts: examples from the Tertiary terrigenous sequences of the Peloritani Mts. (NE Sicily)*. Terra Nova, **7**, 2, 161-170.
- LENTINI F., CARBONE S., CATALANO S., DI STEFANO A., STRAZZULLA S. & VINCI G. (1998) - *The Neogene sedimentary covers of the Peloritani Mountains (NE Sicily)*. In: R.C.M.N.S. Colloquium, "Neogene Basins of the Mediterranean Region: Controls and Correlation in space and time", Convenors M. GRASSO & F. LENTINI, Guidebook, 9-13, Catania.
- LENTINI F., CARBONE S., CATALANO S. & GRASSO M. (1994) - *Schema neotettonico della Sicilia orientale*, scala 1:350.000, S.El.Ca, Firenze.
- LENTINI F. & VEZZANI L. (1978) - *Tentativo di elaborazione di uno schema strutturale della Sicilia Orientale*. Mem. Soc. Geol. It., **19**, 495-500.
- LIGUORI V., CASTIGLIA C., CIPOLLA P., CUSIMANO G., DI CARA A. & MASCARI A. (1977) - *Le frane in Sicilia, Bibliografia geologica dal 1906 al 1976*. Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di Palermo.
- MESSINA A., COMPAGNONI R., PERRONE V. & DE FRANCESCO A.M. (1996a) - *The Mela Unit: a new medium-grade metamorphic unit in the Peloritani mountains (Calabria-Peloritani Arc, Italy)*. Boll. Soc. Geol. It., **115**.
- MESSINA A., PERRONE V., GIACOBBE A. & DE FRANCESCO A.M. (1997) - *The Mela Unit: a medium grade metamorphic unit in the Peloritani mountains (Calabria-Peloritani Arc, Italy)*. Boll. Soc. Geol. It., **116**, 237-252.
- MINISTERO LL.PP., CONS. SUP. LL.PP, DIR. GEN. ANAS SERVIZIO TECNICO, (1964) - *I movimenti franosi in Italia*.
- NIGRO F. (1994a) - *L'Unità Longi-Taormina stratigrafia e tettonica delle coperture mesozoico-terziarie dell'elemento tettonico occidentale*. Tesi di dottorato. Palermo, 274 pp.
- NIGRO F. (1994b) - *Note illustrative alla carta geologica del settore occidentale di affioramento dell'Unità di Longi-Taormina (M.ti Nebrodi, Sicilia NE)*. Riv. Min. Sic. N. 6.
- NIGRO F. (1995) - *Meccanismi cinematici e progressione delle deformazioni nel settore peloritano dell'Arco Calabro (Sicilia NE)*. Acc. Naz. SC. detta dei XL, atti del conv. Rapporti Alpi-Appennino, Pervavagno (Cn), 313-333.
- OGNIBEN L. (1960) - *Nota illustrativa allo schema geologico della Sicilia nord-orientale*. Riv. Miner. Sicil., **11**, 183-212.
- OGNIBEN L. (1969) - *Schema introduttivo alla geologia del confine Calabro-Lucano*. Mem. Soc. Geol., **8**, 453-763.



- PROVINCIA REGIONALE DI MESSINA (1998) - *Studio del dissesto idrogeologico del territorio provinciale.*
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO AGRICOLTURA E FORESTE (2000) - *Atlante Climatologico della Sicilia.* Ver. 2.2.2., a cura di Drago A., Lo Bianco B., Monterosso I. e Inteagis S.r.l.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO AGRICOLTURA E FORESTE - GRUPPO IV SERVIZIO ALLO SVILUPPO - UNITÀ DI AGROMETEOROLOGIA (1998) - *Climatologia della Sicilia.* Volume 3.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO AGRICOLTURA E FORESTE - SEZIONI OPERATIVE PER L'ASSISTENZA TECNICA E LA DIVULGAZIONE AGRICOLA (1999) - *Flora e vegetazione dei Nebrodi.* Itinerari didattici.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE (1987) - *Piano Regionale di Risanamento delle acque - Censimento dei corpi idrici.*
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE (1994) - *Carta dell'Uso del Suolo,* scala 1:250.000.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE (2000) - *Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico.* D.A. n° 298/41 del 04/07/2000.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE (2002) - *Aggiornamento del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico.* D.A. n° 543 del 22/07/2002.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE - *Modifica del piano straordinario per l'Assetto Idrogeologico del territorio comunale di Falcone.* D.D.G. n° 776/XLI del 05/11/2001.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE - *Modifica del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico del centro abitato di Patti e aree limitrofe.* D.D.G. n° 986 del 28/12/2001.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE - *Modifica del Decreto 4 luglio 2000, concernente Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico, relativamente al comune di Tripi.* D.D.G. n° 185/XLI del 29/03/2001.
- REGIONE SICILIANA, ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE (2004) - *Elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciale, individuati ai sensi delle direttive n. 92/43/CEE e n. 79/409/CEE.*
- REGIONE SICILIANA, ENTE MINERARIO SICILIANO IN L. (2002) - *Schema di Piano dei Materiali di Cava e dei Materiali Lapidei di Pregio.* Vol. I R.T.I. GEO-CEPA.
- SCANDONE P., GIUNTA G. & LIGUORI V. (1974) - *The connection between the Apulia and the Sahara continental margins in the Southern Apennines and in Sicily.* Mem. Soc. Geol. It., suppl. 12, 2, 317-323.
- SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (2001-2003) - *Schede di censimento I.F.F.I. (Inventario Fenomeni Franosi Italiani).*
- TORTORICI L. (1983) - *Lineamenti geologico-strutturali dell'Arco Calabro-Peloritano.* Rend. Soc. It. Miner. E Petrogr., **38**, 927-940.
- TRUILLET R. (1968) - *Etude géologique des Péloritains orientaux (Sicile).* Thèse Fac. Sci., 2 voll., 547 pp., Paris.



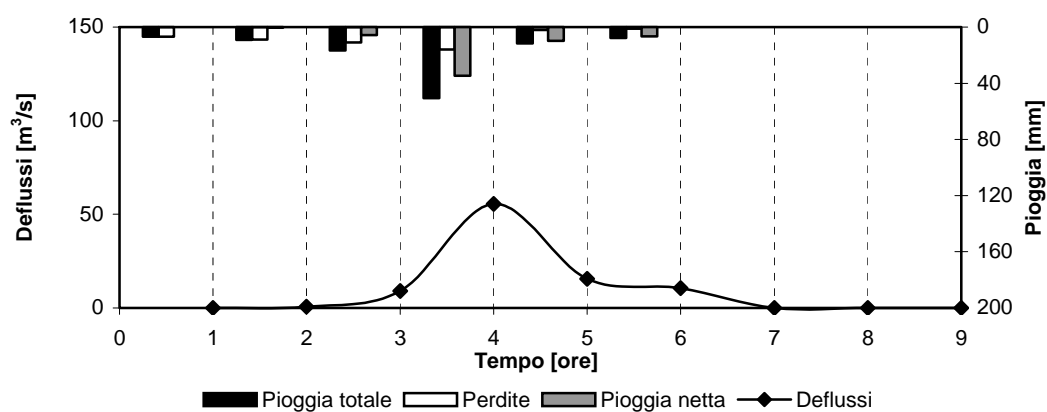
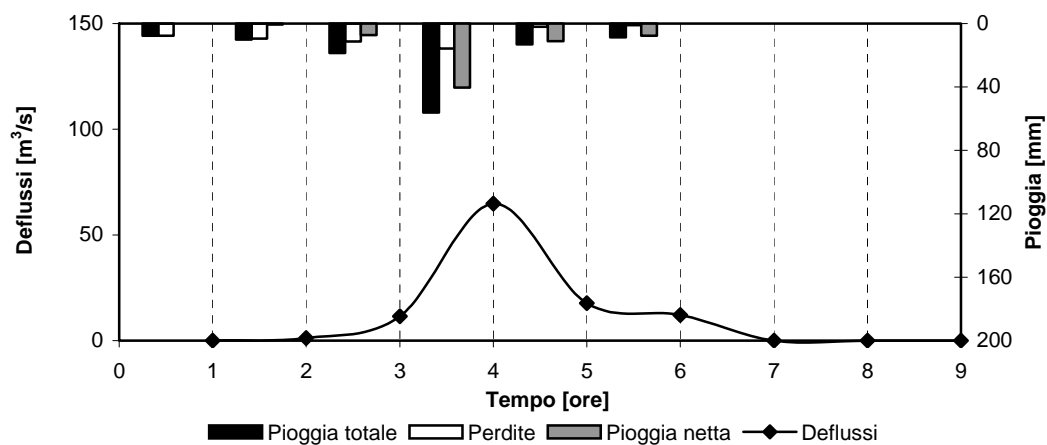
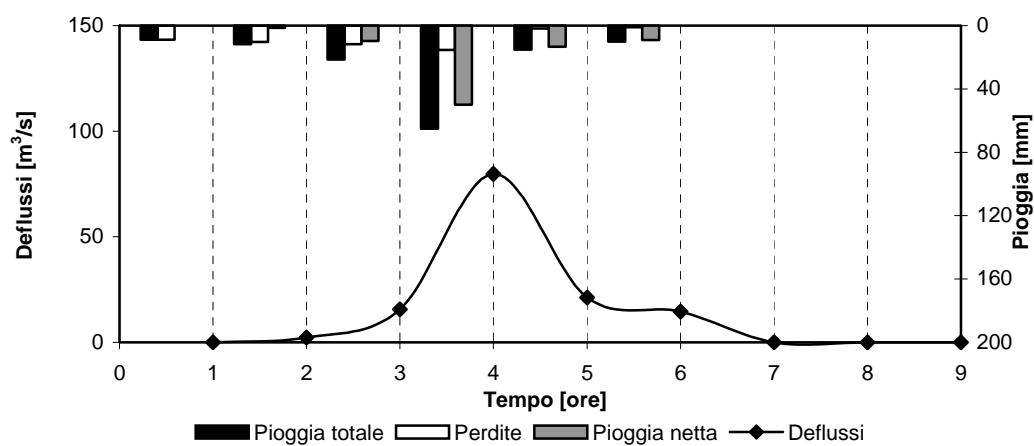
## Rischio Idraulico

- CHOW, V.T. (1959) - *“Open Channel Hydraulics”*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- DE MARCHI, G. (1977) - *“Idraulica”*. Vol. 2 , Ed. U. Hoepli, Milano.
- FERRO V. (2002) - *“La sistemazione dei bacini idrografici”*. McGraw-Hill Book Company, Milano.
- GRUPPO NAZIONALE DIFESA CATASTROFI IDROGEOLOGICHE (1990-1991) - *“Il progetto A.V.I. in: Previsione e prevenzione degli eventi idrologici estremi e loro controllo, Linea 1”*. C.N.R. - G.N.D.C.I, Dip. Prot. Civ., Roma.
- GRUPPO NAZIONALE DIFESA CATASTROFI IDROGEOLOGICHE - *“Schede di censimento A.V.I.”*. C.N.R. - G.N.D.C.I, Dip. Prot. Civ., Roma.
- HYDROLOGIC ENGINEERING CORPS, U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS (2000) - *“Hydrologic Modeling System, HEC-HMS”*. Technical Reference manual.
- HYDROLOGIC ENGINEERING CORPS, U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS (2000) - *“Geospatial Hydrologic Modeling Extension, HEC-GeoHMS”*. User's manual.
- REGIONE SICILIANA - ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE (2000) - *“Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico, D.A. n° 498/41 del 04/07/2000 e successive modifiche”*.
- REGIONE SICILIANA - ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE (2002) - *“Aggiornamento del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico, D.A. n° 543/02 del 2002 e successive modifiche”*.



## **Appendice A**

# **IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA**

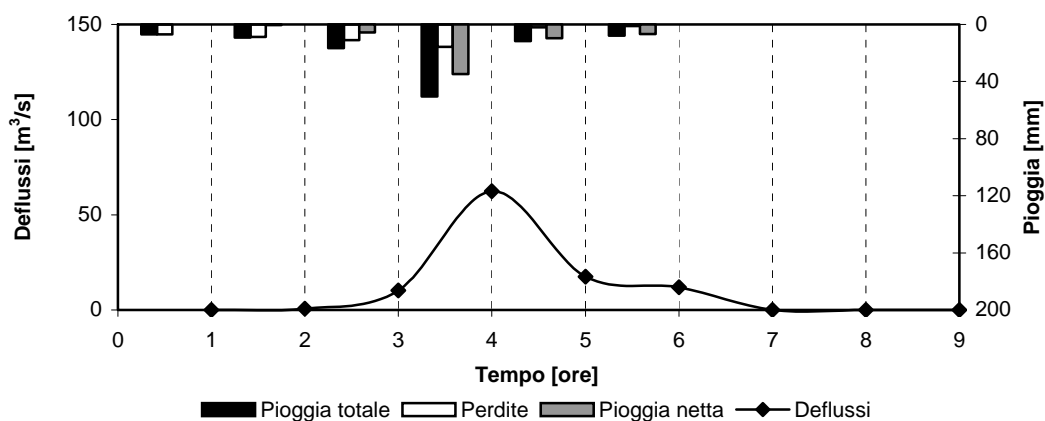

**IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA – Sottobacino R60W60**
**T=50 anni**

**T=100 anni**

**T=300 anni**




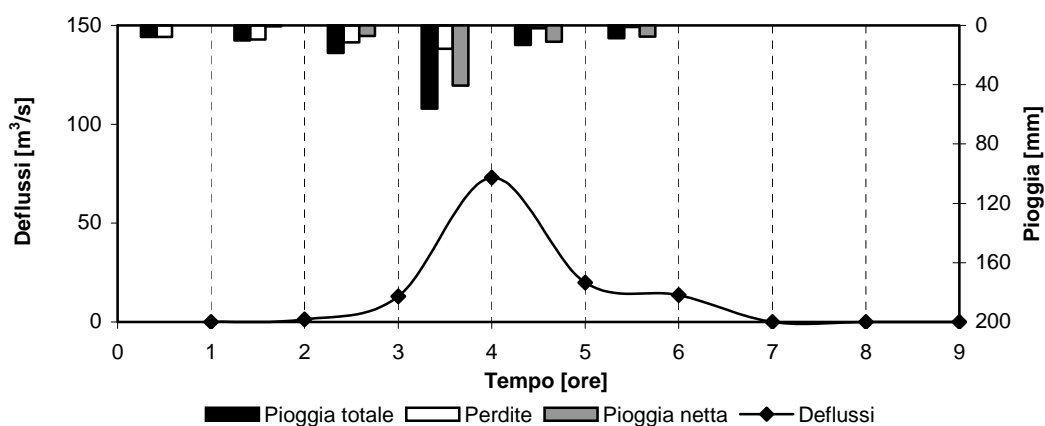


## IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA – Sottobacino R190W190

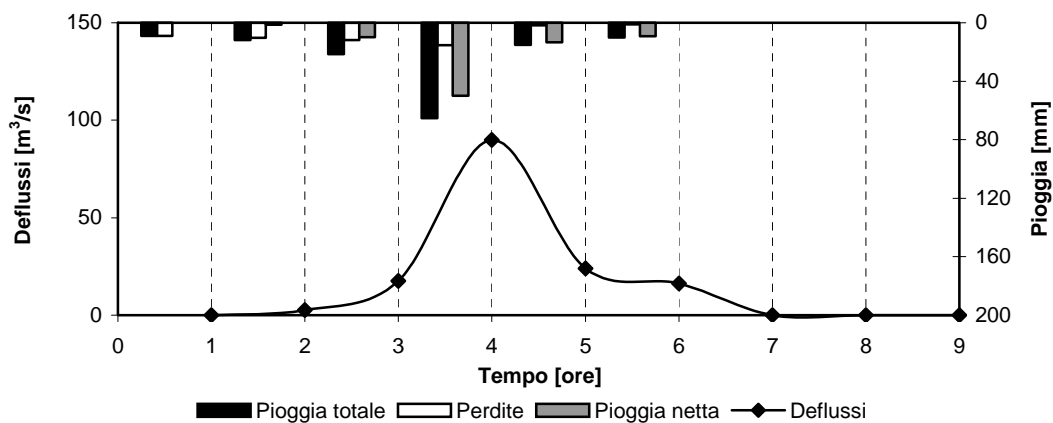
T=50 anni



T=100 anni



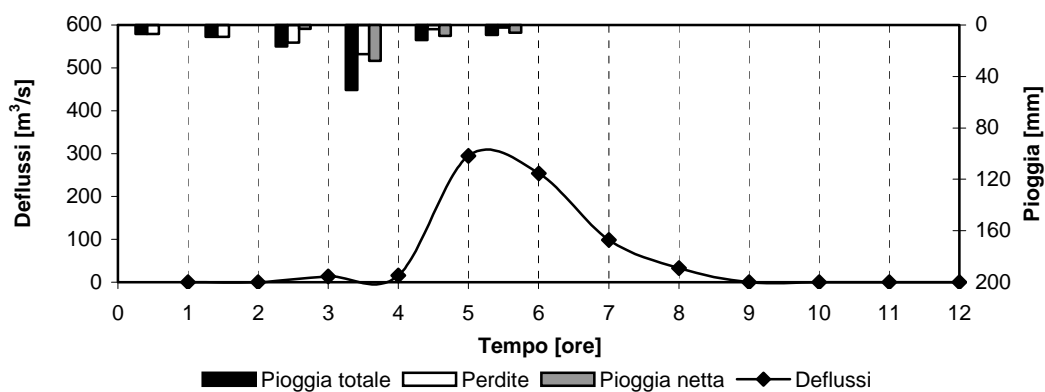
T=300 anni



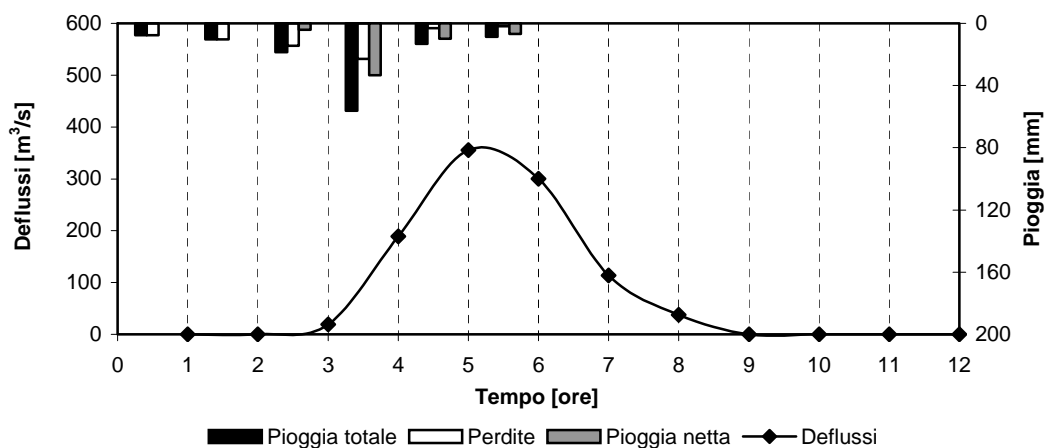


## IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA – Sottobacino R270W270

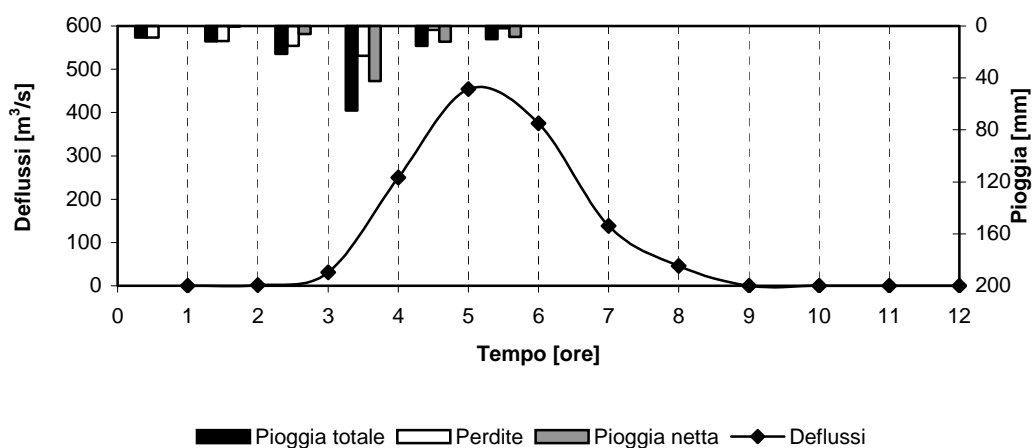
T=50 anni

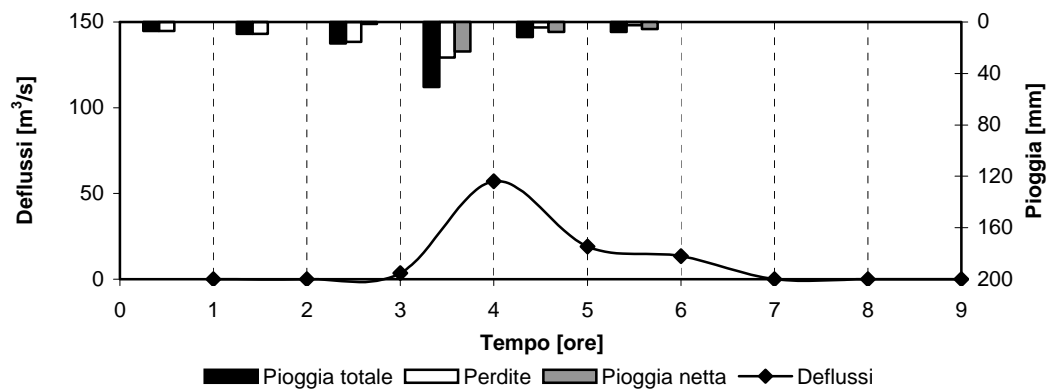
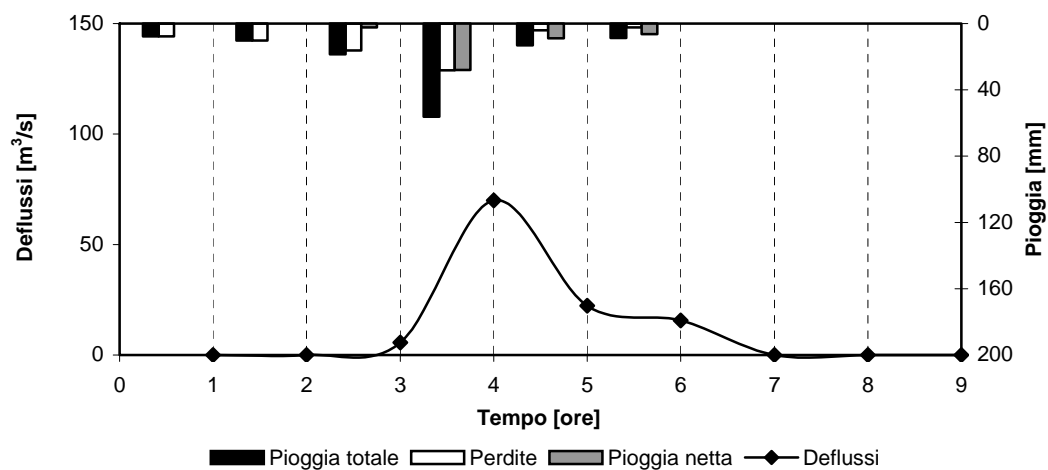
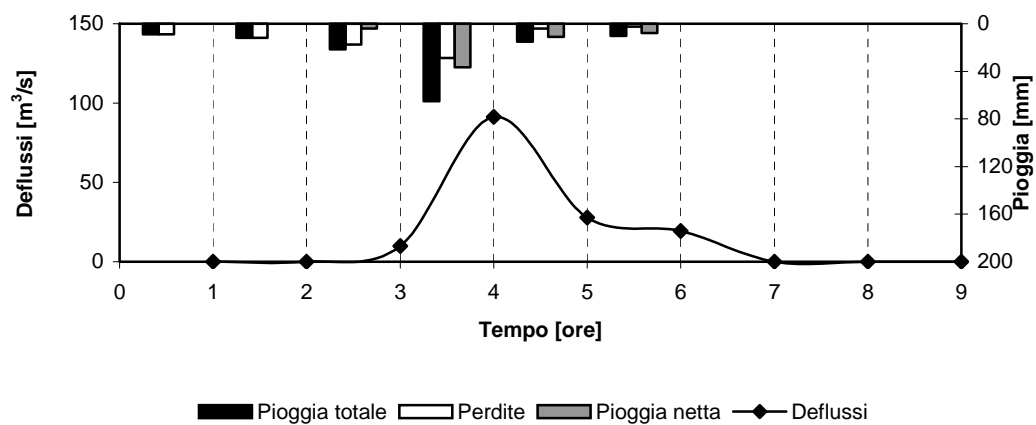


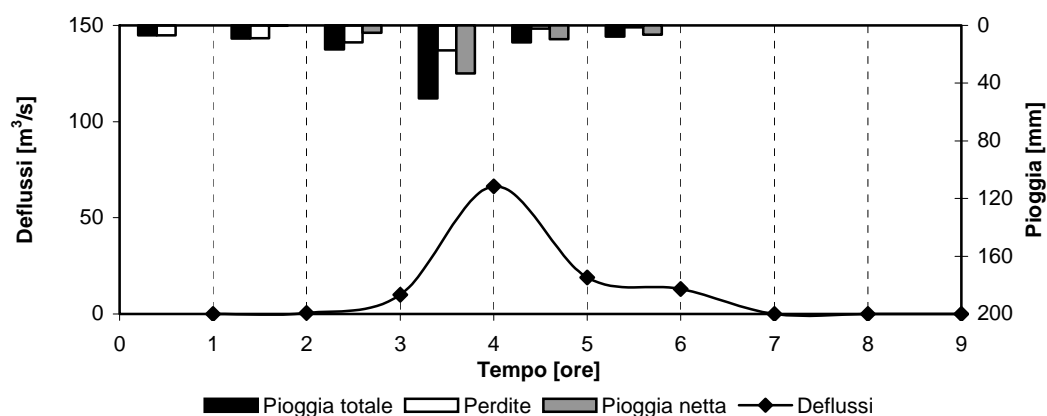
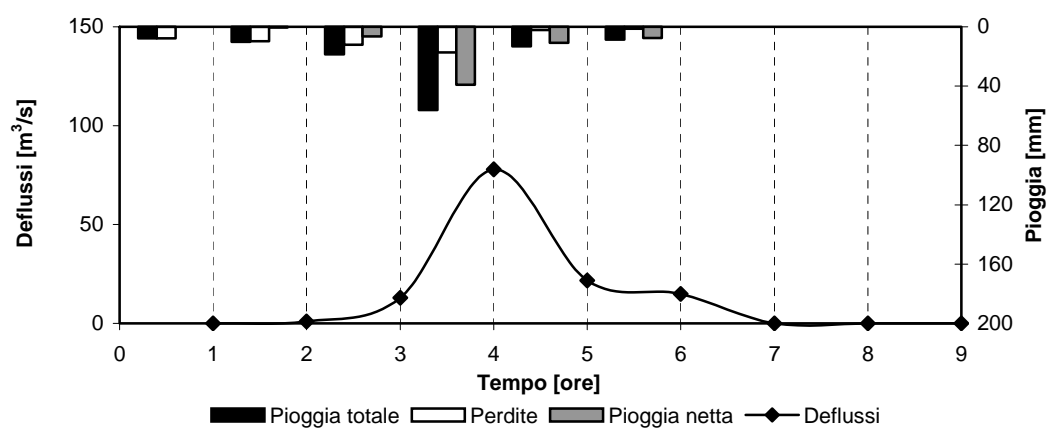
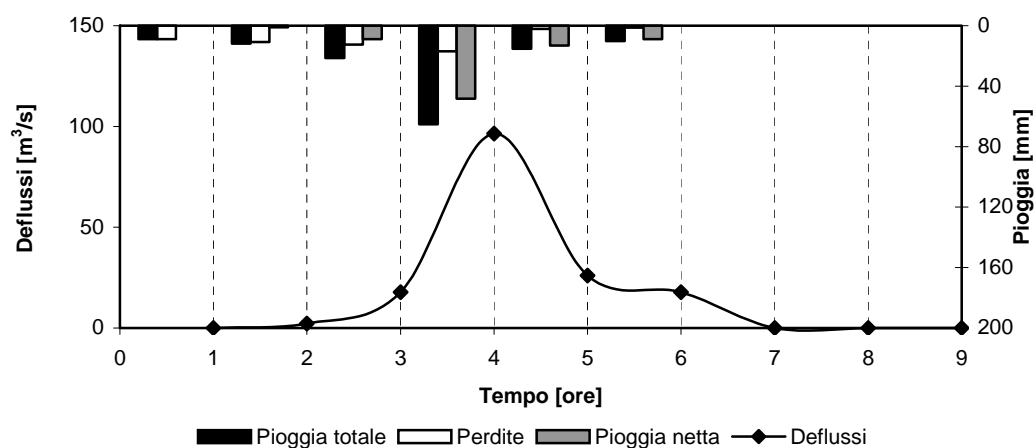
T=100 anni



T=300 anni




**IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA – Sottobacino R260W260**
**T=50 anni**

**T=100 anni**

**T=300 anni**



**IETOGRAMMI E DEFLUSSI DI PIENA – Sottobacino R200W200**
**T=50 anni**

**T=100 anni**

**T=300 anni**




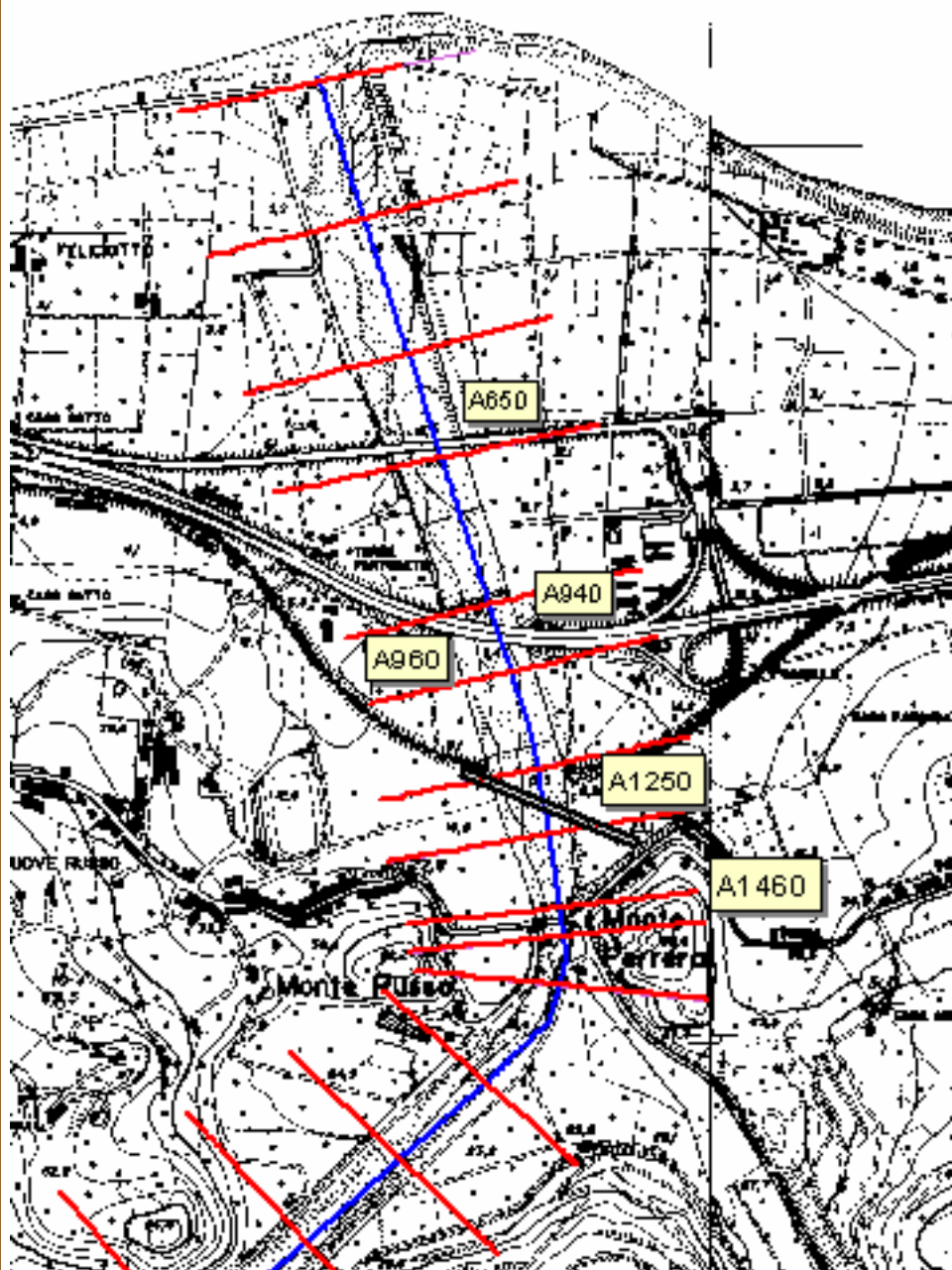
## **Appendice B**

# **OPERE PRINCIPALI PRESENTI NEL CORSO D'ACQUA**

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

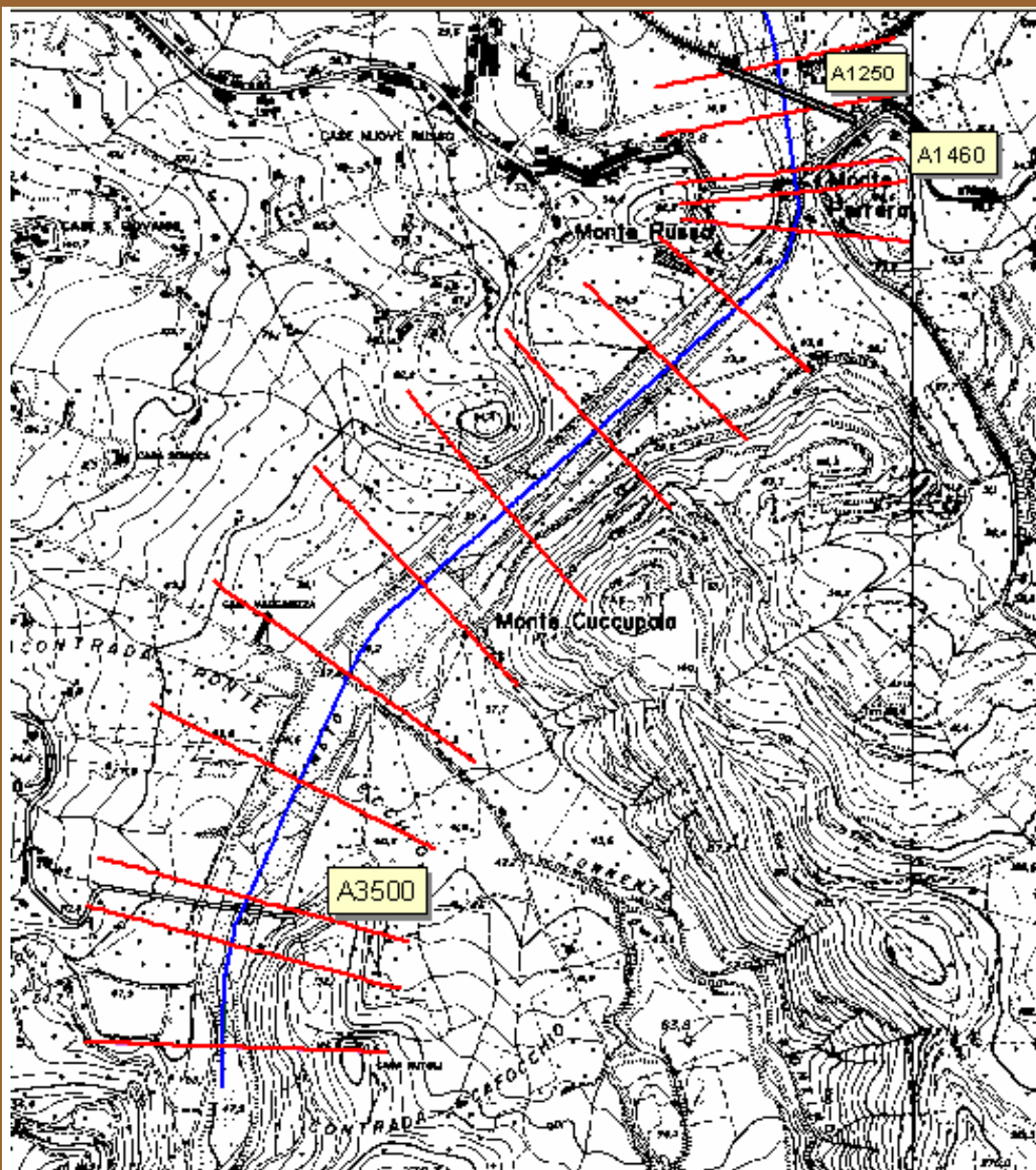


### Corografia generale degli attraversamenti nel Torrente Timeto (1/2)





## Corografia generale degli attraversamenti nel Torrente Timeto (2/2)





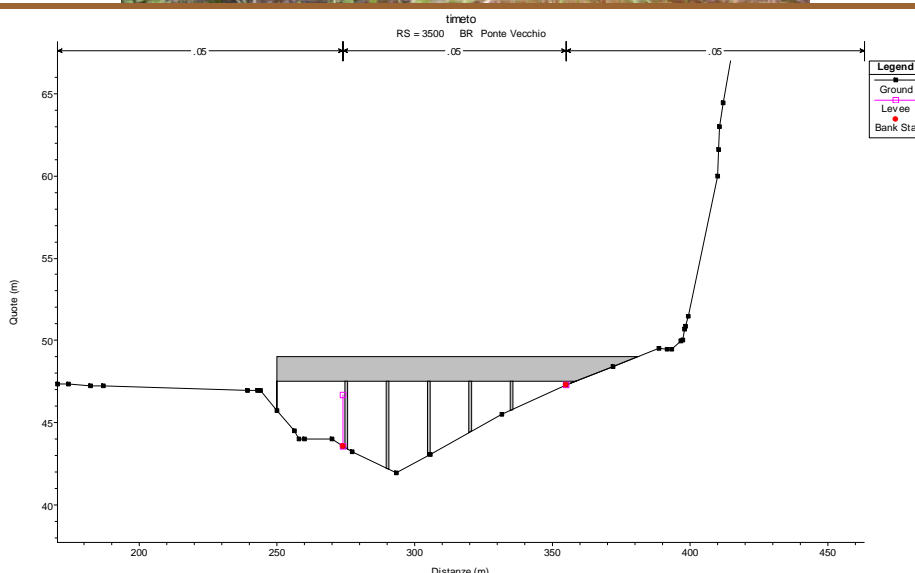
## Scheda identificativa A3500

Foto  
attraversamento  
*S.P. Segreto-  
S.Cosimo in c/da  
Ponte Vecchio*  
-vista da sx  
idraulica-



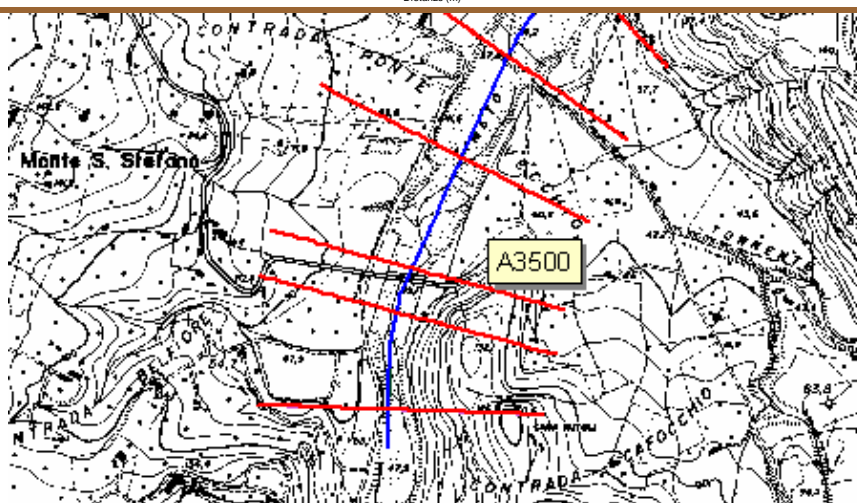
Schema sezione

*Coefficiente di  
Manning.  
Alveo: 0,05  
Aree golenali:  
0,05*



Ubicazione  
cartografica

*stralcio  
planimetrico  
CTR 599080*







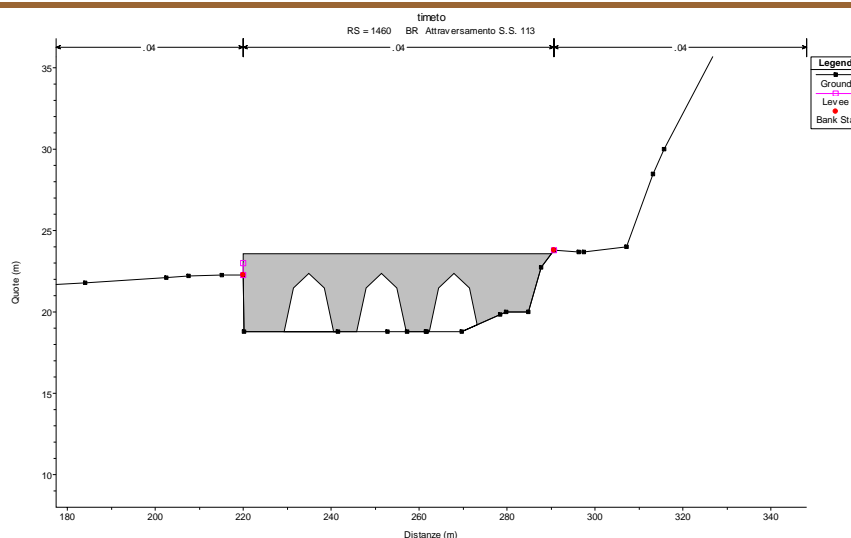
## Scheda identificativa A1460

Foto  
attraversamento  
S.S. 113  
Settentrionale  
Sicula  
-vista da monte-



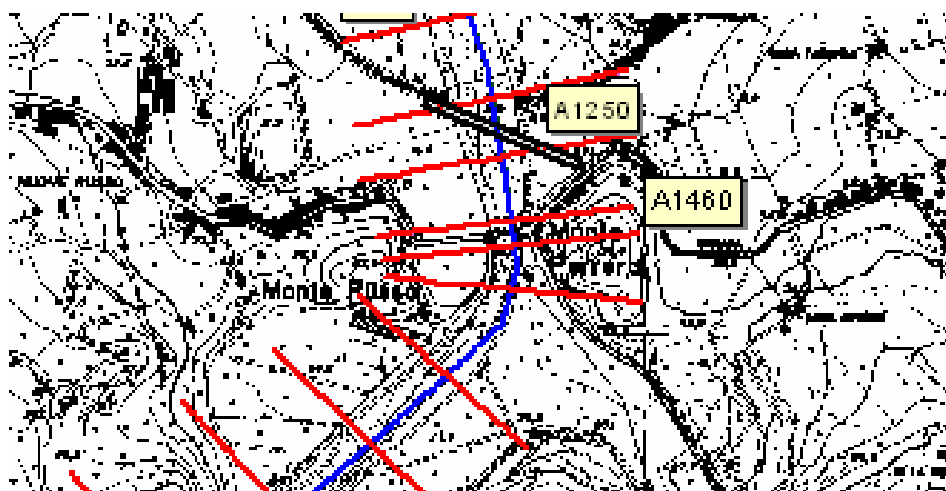
Schema sezione

Coefficiente di  
Manning.  
Alveo: 0,04  
Aree golenali:  
0,04



Ubicazione  
cartografica

stralcio  
planimetrico  
CTR 599080





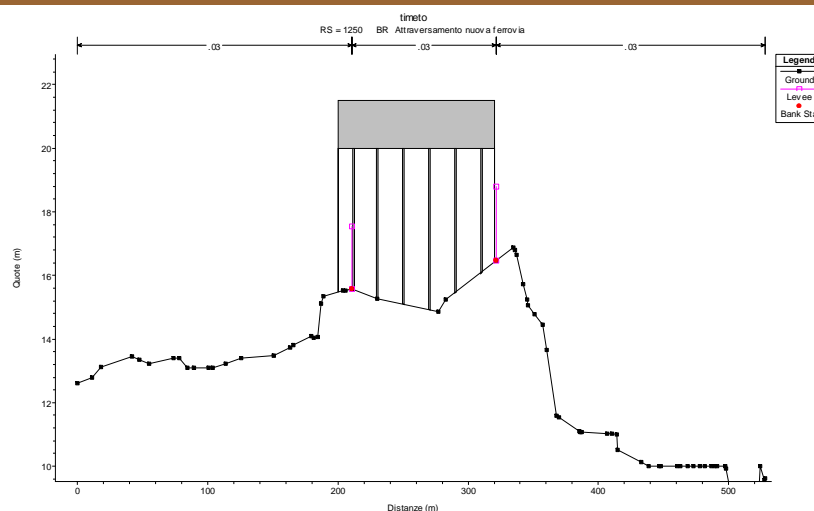
## Scheda identificativa A1250

Foto  
attraversamento  
*Ferrovia*  
*PA - ME*  
(nuovo tracciato)  
-vista da valle -



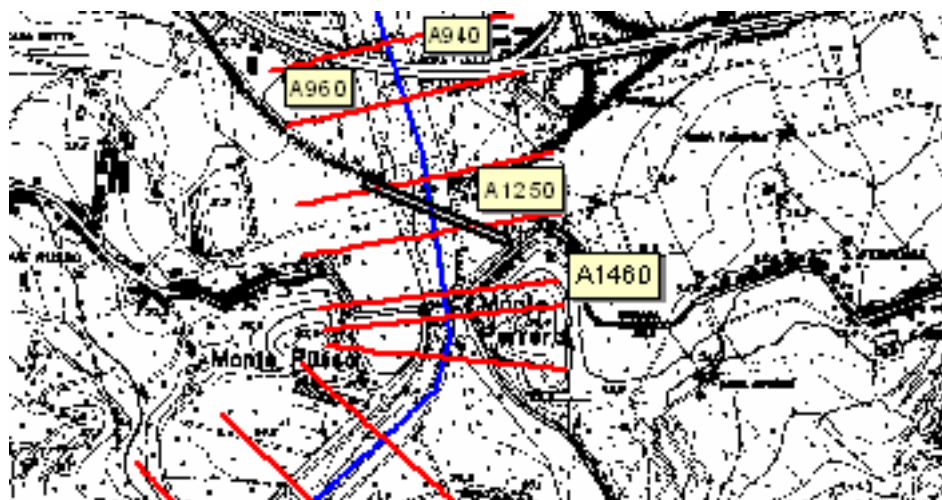
Schema sezione

*Coefficiente di*  
*Manning.*  
*Alveo: 0,03*  
*Aree golenali:*  
*0,03*



Ubicazione  
Cartografica

*stralcio*  
*planimetrico*  
*CTR 599080*





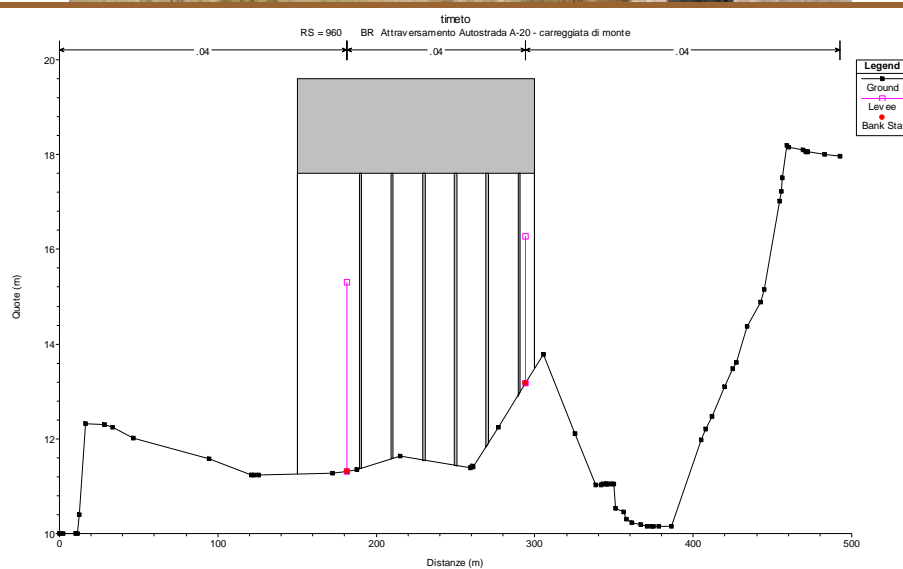
## Scheda identificativa A960- A940

Foto  
attraversamento  
Autostrada A20  
ME-PA  
-vista da  
monte-



Schema  
sezione

Coefficiente di  
Manning.  
Alveo: 0,04  
Aree golenali:  
0,04



Ubicazione  
cartografica

stralcio  
planimetrico  
CTR 599080





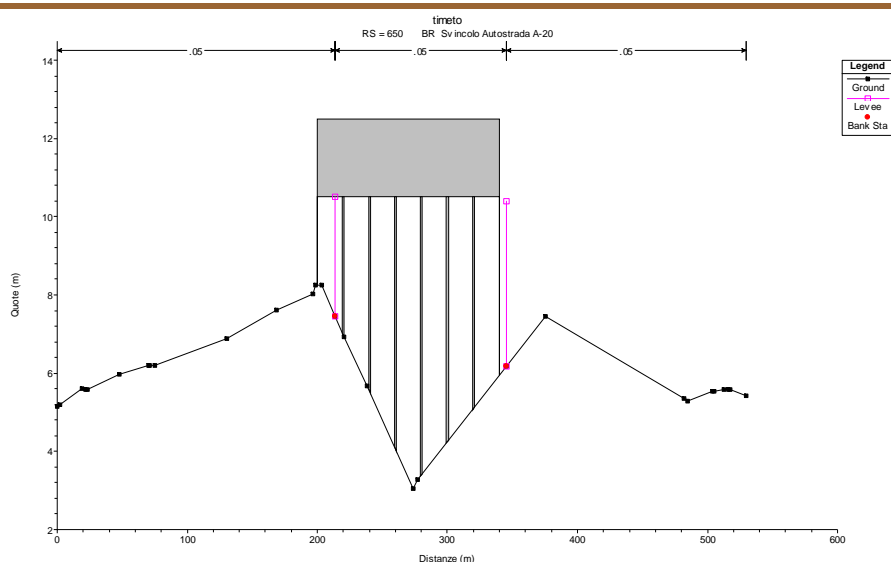
## Scheda identificativa A650

Foto  
attraversamento  
*Tangenziale  
Nord  
-vista da  
monte-*



Schema  
sezione

*Coefficiente di  
Manning.  
Alveo: 0,05  
Aree golenali:  
0,05*



Ubicazione  
cartografica

*stralcio  
planimetrico  
CTR 599080*





## **Appendice C**

# **RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE**

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



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

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



Nome staz.ne	Tempo di ritorno (anni)	Portata (m <sup>3</sup> /s)	Quota fondo alveo (m)	Quota pelo libero (m)	Tirante idrico fondo alveo (m)	Pendenza l.c.t. (m/m)	Velocità media alveo (m/s)	Sezione idrica (m <sup>2</sup> )
3787.203	50	338.68	45.21	48.66	3.45	0.019	4.33	80.47
3787.203	100	406.23	45.21	48.95	3.74	0.019	4.47	93.6
3787.203	300	515.96	45.21	49.34	4.13	0.019	4.69	113.22
3565.606	50	338.68	41.96	46.13	4.17	0.004	2.11	160.76
3565.606	100	406.23	41.96	46.45	4.49	0.004	2.22	182.71
3565.606	300	515.96	41.96	46.89	4.93	0.002	1.92	281.06
<b>3500 Ponte S.P. Segreto-S.Cosimo (c/da Ponte Vecchio)</b>								
3459.802	50	338.68	40.81	43.25	2.44	0.014	2.75	123.02
3459.802	100	406.23	40.81	43.41	2.6	0.014	2.93	138.83
3459.802	300	515.96	40.81	43.64	2.83	0.014	3.17	162.9
3184.41	50	338.68	36.51	38.2	1.69	0.023	3.41	99.33
3184.41	100	406.23	36.51	38.37	1.86	0.023	3.56	114.05
3184.41	300	515.96	36.51	38.62	2.11	0.022	3.77	137.02
2933.459	50	338.68	32.67	35.5	2.83	0.003	1.49	226.97
2933.459	100	406.23	32.67	35.72	3.05	0.003	1.6	254.43
2933.459	300	515.96	32.67	36.03	3.36	0.003	1.75	295.19
2679.391	50	338.68	31.23	33.51	2.28	0.024	3.42	98.89
2679.391	100	406.23	31.23	33.69	2.46	0.023	3.57	113.77
2679.391	300	515.96	31.23	33.94	2.71	0.022	3.76	137.12
2439.07	50	338.68	26.46	28.99	2.53	0.006	2.32	145.88
2439.07	100	406.23	26.46	29.19	2.73	0.007	2.49	163.46
2439.07	300	515.96	26.46	29.55	3.09	0.006	2.65	194.68
2179.83	50	338.68	23.99	27.18	3.19	0.007	2.39	141.99
2179.83	100	406.23	23.99	27.42	3.43	0.007	2.48	163.56
2179.83	300	515.96	23.99	27.72	3.73	0.008	2.66	193.85
1972.294	50	338.68	22.24	24.61	2.37	0.020	2.98	113.76
1972.294	100	406.23	22.24	24.68	2.44	0.024	3.34	121.46
1972.294	300	515.96	22.24	24.9	2.66	0.021	3.56	145.12
1780.842	50	338.68	20	22.67	2.67	0.007	2.17	156.39
1780.842	100	406.23	20	23.22	3.22	0.004	1.89	215.45
1780.842	300	515.96	20	23.22	3.22	0.006	2.4	215.43
1571.109	50	338.68	18.86	22.71	3.85	0.000	0.68	578.69
1571.109	100	406.23	18.86	23.26	4.4	0.000	0.64	729.57
1571.109	300	515.96	18.86	23.28	4.42	0.000	0.8	736.73
1488.021	50	338.68	18.8	22.59	3.79	0.001	1.43	236.86
1488.021	100	406.23	18.8	23.23	4.43	0.000	0.9	560.23
1488.021	300	515.96	18.8	23.23	4.43	0.000	1.14	561.93





Nome staz.ne	Tempo di ritorno  (anni)	Portata  (m <sup>3</sup> /s)	Quota fondo alveo  (m)	Quota pelo libero  (m)	Tirante idrico fondo alveo  (m)	Pendenza l.c.t.  (m/m)	Velocità media alveo  (m/s)	Sezione idrica  (m <sup>2</sup> )
<b>1460 Ponte S.S. 113 Settentrionale Sicula</b>								
1440.164	50	338.68	18.6	20.45	1.85	0.014	3.67	92.19
1440.164	100	406.23	18.6	20.63	2.03	0.014	3.89	104.43
1440.164	300	515.96	18.6	20.9	2.3	0.013	4.19	123.1
1316.469	50	338.68	15.75	18.8	3.05	0.003	1.69	199.92
1316.469	100	406.23	15.75	19	3.25	0.004	1.83	222.4
1316.469	300	515.96	15.75	19.12	3.37	0.000	0.25	1270.68
<b>1250 Ponte ferrovia PA - ME (nuovo tracciato)</b>								
1204.882	50	338.68	14.86	16.37	1.51	0.009	3.13	108.17
1204.882	100	406.23	14.86	16.51	1.65	0.009	3.3	123.09
1204.882	300	515.96	14.86	16.7	1.84	0.008	3.57	144.58
1037.518	50	338.68	11.32	13.7	2.38	0.002	1.52	223.31
1037.518	100	406.23	11.32	13.92	2.6	0.002	1.64	247.72
1037.518	300	515.96	11.32	14.21	2.89	0.002	1.84	281.15
<b>960 Ponte Autostrada A20 ME-PA (carreggiata di monte)</b>								
950	50	338.68	11.32	13.41	2.09	0.003	1.77	191.08
950	100	406.23	11.32	13.62	2.3	0.003	1.89	214.4
950	300	515.96	11.32	13.89	2.57	0.003	2.11	244.27
<b>940 Ponte Autostrada A20 ME-PA (carreggiata di valle)</b>								
920.571	50	338.68	10.09	12.76	2.67	0.015	3.43	98.7
920.571	100	406.23	10.09	12.95	2.86	0.015	3.51	115.73
920.571	300	515.96	10.09	13.21	3.12	0.015	3.64	141.76
664.386	50	338.68	6	9.35	3.35	0.006	2.21	153.09
664.386	100	406.23	6	9.59	3.59	0.006	2.31	175.53
664.386	300	515.96	6	9.94	3.94	0.007	2.41	213.66
<b>650 Ponte Tangenziale Nord</b>								
480.467	50	338.68	3.04	6.68	3.64	0.002	1.44	235.08
480.467	100	406.23	3.04	6.95	3.91	0.002	1.51	268.24
480.467	300	515.96	3.04	7.34	4.3	0.002	1.62	318.97
245.257	50	338.68	1.86	5.5	3.64	0.008	2.73	123.88
245.257	100	406.23	1.86	5.73	3.87	0.008	2.91	139.45
245.257	300	515.96	1.86	6.08	4.22	0.008	3.16	163.34
7.227	50	338.68	0	2.19	2.19	0.022	3.76	89.98
7.227	100	406.23	0	2.43	2.43	0.022	3.84	105.86
7.227	300	515.96	0	2.88	2.88	0.023	3.57	144.46



