

REPUBBLICA ITALIANA



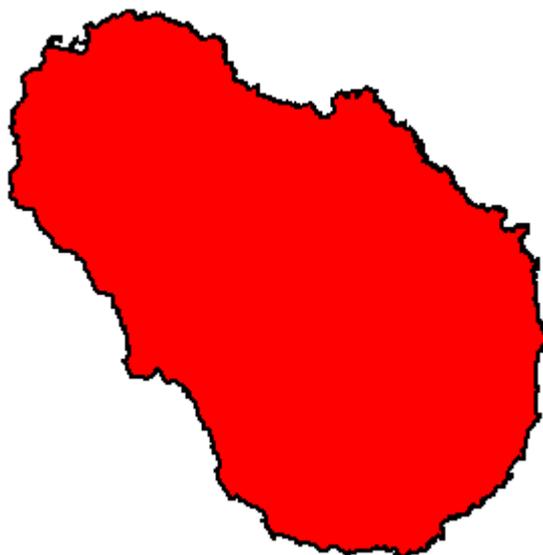
Regione Siciliana  
Assessorato Territorio e Ambiente

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.)

## **Isola di Pantelleria (106)**



---

**Relazione**

Anno 2006

## REGIONE SICILIANA



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

**ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE**  
**Assessore Avv. Rossana Interlandi**

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

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

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

### **Coordinamento e revisione finale**

Dott. G. Arnone - Dirigente Responsabile del Servizio 4 - "Assetto del territorio e difesa del suolo"  
Dott. T. Lucchesi - Dirigente - U.O.S 4.1 "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. E. Arini  
Dott. Geol. A. Madonia

***Idraulica:***  
Ing. C. Corrao

***Elaborazione grafica:***  
Dott. Geol. E. Arini  
Arch. M. L. Galvano  
Dott. Geol. M. Perricone

***Censimento dati e programmazione  
interventi:***  
Dott. Geol. E. Arini  
Dott. Geol. A. Madonia  
Ing. C. Corrao

***Uso del suolo:***  
Dott. Agr. Piero Catena



## INDICE

<b>SCHEMA TECNICA DI IDENTIFICAZIONE .....</b>	<b>1</b>
<b>QUADRO DI SINTESI DELLO STATO DEL DISSESTO .....</b>	<b>2</b>
<b>QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO .....</b>	<b>3</b>
<b>1. AMBIENTE FISICO .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Inquadramento geografico .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Morfologia .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3 Idrografia.....</b>	<b>8</b>
<b>1.4 Uso del Suolo .....</b>	<b>9</b>
<b>1.5 Cenni di climatologia .....</b>	<b>12</b>
<b>1.6 Inquadramento geologico.....</b>	<b>14</b>
<b>1.7 Geomorfologia .....</b>	<b>16</b>
<b>1.8 Cenni di idrogeologia.....</b>	<b>17</b>
<b>2. ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 Metodologia operativa .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Stato delle conoscenze.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3 Frane storiche.....</b>	<b>20</b>
<b>2.4 Stato del dissesto .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4.1 Analisi dell'isola di Pantelleria.....</b>	<b>21</b>



2.5	Valutazione della pericolosità ed individuazione delle aree a rischio .....	28
<b>3.</b>	<b>PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO .....</b>	<b>32</b>
3.1	Stato della progettazione proposta dagli Enti Locali.....	33
3.2	Elenco dei rischi elevati e molto elevati e interventi programmati.....	35
3.3	Fabbisogno progettuale e fabbisogno finanziario di massima .....	35
<b>4</b>	<b>ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO.....</b>	<b>37</b>
4.1	Metodologia operativa .....	37
4.2	Scelta delle aree potenzialmente inondabili.....	38
4.2.1	Analisi storico-inventariale .....	38
4.2.2	Analisi territoriale .....	39
4.3	Perimetrazione delle aree potenzialmente inondabili.....	40
	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>41</b>
	<b>ELENCO DEI DISSESTI CON RELATIVO LIVELLO DI PERICOLOSITA' E RISCHIO.....</b>	<b>43</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. 4 tavole)*

*Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico (N. 4 tavole)*

*Carta della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione (N. 1 tavola: n° 3)*


**SCHEDA TECNICA DI IDENTIFICAZIONE**

<b>Isola di Pantelleria</b>	PANTELLERIA		<b>Numero</b>	106
<b>Provincia</b>	Trapani			
<b>Altitudine</b>	<b>massima</b>	834 m s.l.m.		
	<b>Minima</b>	0 m s.l.m.		
<b>Superficie totale dell'area</b>		84,16 km <sup>2</sup>		
<b>Bacini idrografici secondari</b>		---		
<b>Serbatoi ricadenti nel bacino</b>		---		
<b>Utilizzazione prevalente del suolo</b>		Vigneto (62,03%)		
<b>Territori comunali</b>		Pantelleria		
<b>Centri abitati</b>		Pantelleria – Scauri – Tracino - Khamma		


**QUADRO DI SINTESI DELLO STATO DEL DISSESTO**

DATI DI SINTESI	Numero di dissesti	Area in dissesto	Area totale dell'isola di Pantelleria	Indice di Franosità
	N.	A <sub>d</sub> [Ha]	A <sub>tot</sub> [Ha]	$(I_f = A_d / A_{tot} \times 100)$ [%]
Pantelleria	29	36,75	8.416	0,44
<b>TOTALE</b>	<b>29</b>	<b>36,75</b>	<b>8.416</b>	<b>0,44</b>



**QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO**

DATI DI SINTESI	PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA											
	P4		P3		P2		P1		P0		TOTALE	
	N.	A <sub>p4</sub> [Ha]	N.	A <sub>p3</sub> [Ha]	N.	A <sub>p2</sub> [Ha]	N.	A <sub>p1</sub> [Ha]	N.	A <sub>p0</sub> [Ha]	N.	A <sub>p</sub> [Ha]
Pantelleria	26	62,63	0	0,00	2	6,00	0	0,00	1	5,31	29	73,94
<b>TOTALE</b>	<b>26</b>	<b>62,63</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>2</b>	<b>6,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>1</b>	<b>5,31</b>	<b>29</b>	<b>73,94</b>



DATI DI SINTESI		RISCHIO GEOMORFOLOGICO								
		R4		R3		R2		R1		TOTALE
	N.	$A_{R4}$ [Ha]	N.	$A_{R3}$ [Ha]	N.	$A_{R2}$ [Ha]	N.	$A_{R1}$ [Ha]	N.	$A_R$ [Ha]
Pantelleria	1	0,03	13	0,86	1	0,05	0	0,00	15	0,95
<b>TOTALE</b>	<b>1</b>	<b>0,03</b>	<b>13</b>	<b>0,86</b>	<b>1</b>	<b>0,05</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>15</b>	<b>0,95</b>



# Capitolo 1

## AMBIENTE FISICO

### 1.1 Inquadramento geografico

L'isola di Pantelleria si localizza a sud della costa sud-occidentale della Sicilia e si estende con una forma sub circolare per una superficie di circa 83 Km<sup>2</sup>. Essa ha un'origine vulcanica, a seguito delle eruzioni di un vulcano ormai estinto, che si individua nel rilievo più alto dell'isola, Montagna Grande, e che raggiunge la quota di 834 m s.l.m.

La morfologia dell'isola presenta caratteri prevalentemente montuosi o collinari con un paesaggio alquanto irregolare, con scarpate ripide e scoscese e rare zone sub-pianeggianti nei pressi di alcune zone costiere o in corrispondenza di alcune depressioni calderiche quali il Piano della Ghirlanda o la Piana di Monastero.

Le coste si presentano alquanto frastagliate ed irregolari con numerose insenature e baie naturali. Spesso esse sono costituite da alte falesie a picco sul mare, mentre in altre zone sono caratterizzate da superfici ondulate che si spingono sino al mare con coste piuttosto basse.



Oltre alla già citata Montagna Grande si individuano numerose altre alture, corrispondenti ad altri crateri minori, che prendono sovente il nome di Cuddie. Tra queste si ricordano Cuddia Attalora, Cuddia Mida, M. Gibeles, etc.. Tra le varie alture e rilievi si osservano ampie depressioni o zone ondulate con morfologia più o meno irregolare.

All'interno dell'isola, oltre al centro abitato principale, Pantelleria, vi sono numerose altre frazioni, tra le quali ricordiamo Scauri, Khamma e Tracino. Vi sono inoltre numerosi insediamenti a carattere stagionale o agricolo variamente distribuiti in quasi tutta la superficie dell'isola.

Un elemento morfologico di spicco all'interno dell'isola è rappresentato dal laghetto di acqua salmastra e con caratteristiche endoreiche denominato Bagno dell'Acqua, che si localizza nel settore settentrionale dell'isola.

Un'altra caratteristica peculiare del paesaggio isolano, anche se di origine antropica, è inoltre rappresentato dai terrazzamenti artificiali che permettono la coltivazione anche dei versanti maggiormente acclivi e che contraddistinguono ampie porzioni del territorio.

In Tab.1.1 si riporta la superficie e il numero dei residenti del comune di Pantelleria; il numero di residenti si riferisce ai dati ISTAT relativi all'anno 2003.

**Tabella 1-1** -Territorio comunale e residenti nell'isola di Pantelleria.

PROVINCIA	COMUNE	RESIDENTI (dati ISTAT 2003)	AREE			Centro abitato ricadente nell'area territoriale
			A <sub>Totale</sub> [km <sup>2</sup> ]	A <sub>nell'area territoriale</sub> [km <sup>2</sup> ]	A <sub>nell'area Territoriale</sub> /A <sub>Totale</sub> [%]	
TRAPANI	Pantelleria	7.364	84,16	84,16	100,00	Si
<b>TOTALE</b>		7.364	84,16	84,16	100,00	1

La presenza antropica all'interno dell'isola è riscontrabile, oltre che nei centri abitati, in varie strutture prevalentemente di natura turistico-alberghiera, oltre che nelle infrastrutture rappresentate dalle strade di collegamento interne, peraltro scarsamente diffuse: si tratta, dal punto di vista amministrativo, di strade di pertinenza dell'Amministrazione comunale;



soltanto la strada cosiddetta “perimetrale”, che si sviluppa lungo tutto il perimetro esterno dell’isola, in prossimità della costa, è di pertinenza della Provincia Regionale di Trapani.

Per quanto riguarda le aree protette, l’isola comprende varie aree soggette a tutela; in particolare si hanno:

- Isola di Pantelleria, Riserva Naturale Orientata;
- Isola di Pantelleria – Montagna Grande e Monte Gibele, ZPS (Zona a Protezione Speciale);
- Isola di Pantelleria – Area costiera, falesie e Bagno dell’Acqua, ZPS (Zona a Protezione Speciale);
- Isola di Pantelleria e Area marina circostante, ZPS (Zona a Protezione Speciale);

La rappresentazione cartografica dell’isola è individuata dalla seguente cartografia:

- I.G.M. in scala 1:50.000:  
n° 626 T. Granitola – Pantelleria.
- C.T.R. in scala 1:10.000 (sezioni):  
626910 – 626920 - 626930 – 626940.

## 1.2 Morfologia

L’isola, come già ricordato, ha un’origine vulcanica. La morfologia presenta caratteri prevalentemente montuosi o collinari ed un paesaggio alquanto irregolare, con scarpate ripide e scoscese e rare zone sub-pianeggianti. I maggiori rilievi si riscontrano nella parte centro meridionale dell’isola e sono intervallati da ampie zone a morfologia collinare o da vaste zone depresse subianeggianti.

Le coste sono in gran parte frastagliate ed irregolari con numerose insenature e sono presenti alte falesie a picco sul mare, specialmente nella costa sud-orientale, mentre altre zone sono caratterizzate da coste piuttosto basse anche se sempre alquanto irregolari e frastagliate.



In ampie zone della superficie dell'isola è presente una ricca copertura vegetale spontanea mentre le aree più pianeggianti o comunque più facilmente accessibili sono sfruttate dall'uomo per usi agricoli. Laddove non è presente copertura vegetale e non si hanno coltivazioni agricole il paesaggio assume un aspetto alquanto brullo ed accidentato con roccia affiorante. In tali aree, in corrispondenza di affioramenti di livelli piroclastitici o di lave molto degradate si instaurano processi di erosione e degradazione ad opera degli agenti atmosferici.

Oltre ai fenomeni di erosione superficiale la dinamica geomorfologica si esplica favorendo in numerosi versanti, fenomeni di crollo o di scivolamento di blocchi lapidei. Ciò avviene in corrispondenza dei fronti rocciosi maggiormente acclivi e laddove l'ammasso roccioso si presenta maggiormente fratturato e degradato. I fenomeni più rilevanti si osservano in linea generale lungo le coste dove l'azione erosiva e di disgregazione ad opera del moto ondoso facilita il distacco di blocchi e massi; ma anche nell'entroterra si evidenziano numerosi fronti soggetti a fenomeni di instabilità lungo i quali si osservano crolli e scivolamenti di blocchi anche di notevoli dimensioni.

### **1.3 Idrografia**

Dal punto di vista dell'idrografia superficiale all'interno dell'isola, a causa di vari fattori, non si hanno dei corsi d'acqua o dei valloni veri e propri. Esistono soltanto delle incisioni che rappresentano delle linee preferenziali di deflusso delle acque superficiali, nei periodi, peraltro piuttosto scarsi, di maggiore piovosità, mentre in condizioni normali, anche nelle stagioni invernali, essi sono del tutto asciutti.

Ciò è dovuto, oltre al clima particolarmente arido e asciutto con precipitazioni piuttosto scarse, principalmente alla modesta estensione areale dell'isola, per cui i bacini imbriferi presentano superfici molto ridotte ed i tempi di deflusso e di corrivazione delle acque sono rapidissimi: di conseguenza le acque confluiscono nel giro di poco tempo a mare. Inoltre i litotipi affioranti di origine vulcanica sono caratterizzati da un grado di permeabilità molto elevato tale da consentire l'infiltrazione quasi immediata di gran parte delle acque meteoriche, mentre l'aliquota del deflusso superficiale è quasi irrilevante.



Pertanto, nell'isola si hanno soltanto poche linee di impluvio più marcate, anche se l'unica che presenta un certo sviluppo è quella del Fiume di Nicà.

## 1.4 Uso del Suolo

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

Il quadro vegetazionale dell'**Isola di Pantelleria** si presenta abbastanza diversificato; si caratterizza per la tipica vegetazione mediterranea che si sviluppa in corrispondenza delle formazioni rocciose vulcaniche e per le aree boscate. Nel paesaggio agrario domina la vite.

A Pantelleria, le aree urbanizzate, sia a tessuto denso che rado, si riscontrano maggiormente in prossimità della costa ed occupano una modesta percentuale del territorio isolano. Un'area aeroportuale militare, aperto al traffico civile, denominata “*Pantelleria*”, ricade nella parte Nord-Occidentale. Il paesaggio naturale e agrario, invece, conquista la percentuale più vasta nel resto del territorio .

Le classi di uso del suolo più diffuse sono attribuibili alle seguenti tipologie:

- **Vigneto.** La vite è la coltura “leader” di tutta l'isola. La viticoltura è basata prevalentemente sulle uve bianche. Tra le Cultivars più rappresentative si annoverano lo “Zibibbo”, il “Catarratto”, il “Pignatello”, il “Garignano” e l’“Alicante” da cui si ottengono numerosi prodotti riconosciuti con marchio “Doc”.
- **Seminativo semplice.** Si tratta di ridotte superfici coltivate a leguminose da granella (lenticchie, fave, ecc.) e ortive, che ricadono prevalentemente nella porzione centro-occidentale .

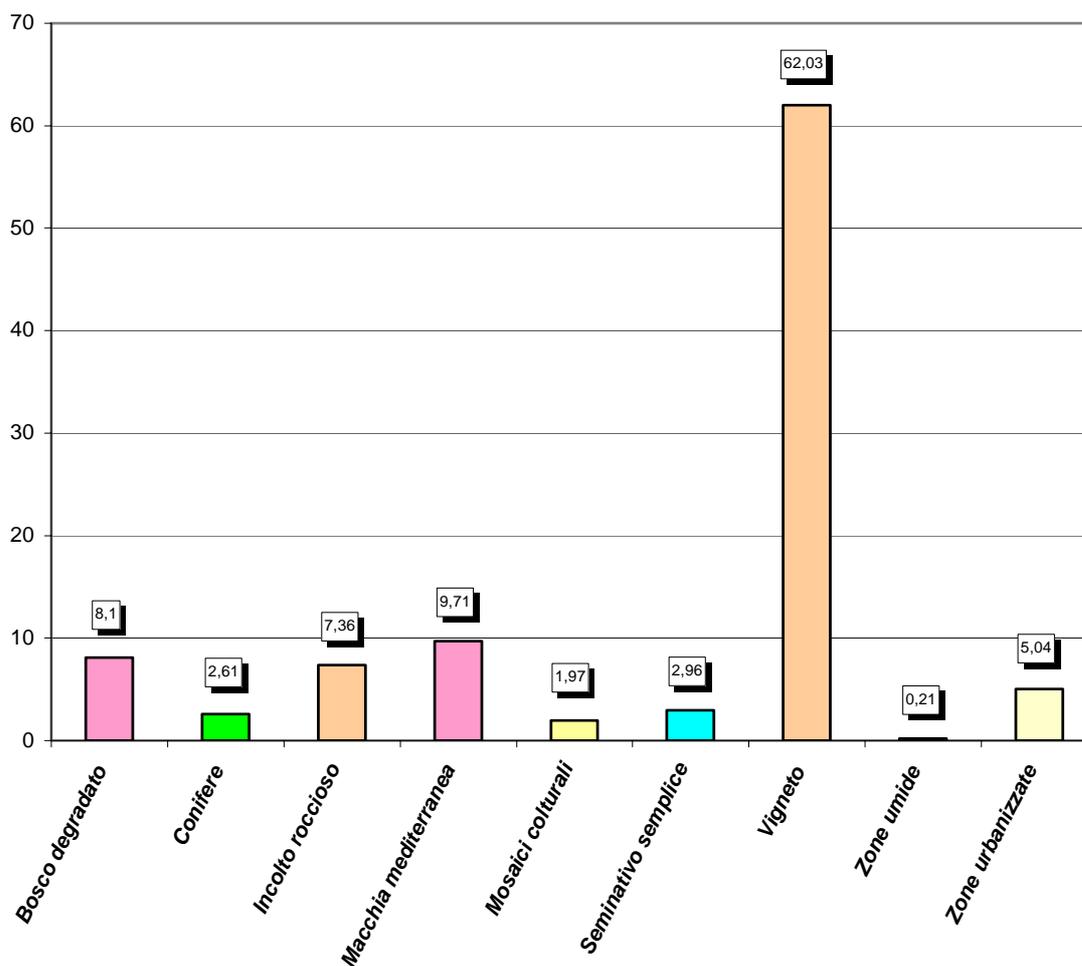


- **Mosaici colturali.** Questa tipologia colturale comprende quelle aree in cui le colture caratteristiche della zona si alternano a incolti, case, orti e frutteti familiari, giardini con piante ornamentali e altro in un insieme complesso di superfici non cartografabili singolarmente. Tra le colture tipiche di particolare interesse agricolo si riscontrano numerosi cappereti i cui bottoni fiorali trovano largo impiego in cucina.
- **Boschi.** Ampie aree rimboschite con conifere (Pino d'aleppo e Pino ad ombrella) si accertano nella porzione centro-meridionale. Delle aree boscate con latifoglie (lecceta) si evidenziano nella porzione centrale e alle quote più elevate.
- **Incolto roccioso e macchia.** Queste aree si caratterizzano per la presenza di roccia affiorante che impedisce la pratica dell'attività agricola; laddove l'influenza antropica è più limitata e sussistono le condizioni di formazione e accumulo di un substrato detritico la vegetazione spontanea (*Erica, Lentisco, Corbezzolo, Mirto, Ginestra, ecc.*) ha il sopravvento (steppa, gariga e macchia).

Nelle tabelle e nelle figure che seguono vengono rappresentate le tipologie dell'uso del suolo e la loro distribuzione percentuale all'interno dell' Isola di Pantelleria, ricavate dai dati estrapolati dalla "Carta dell'uso del suolo" (1994) realizzata dall'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente.

**Tabella 1-2 - Tipologia uso del suolo nell'Isola di Pantelleria.**

<b>COLTURA</b>	<b>%</b>
Bosco degradato	8,10
Conifere	2,61
Incolto roccioso	7,36
Macchia mediterranea	9,71
Mosaici colturali	1,97
Seminativo semplice	2,96
Vigneto	62,03
Zone umide	0,21
Zone urbanizzate	5,04
<b>TOTALE</b>	<b>100%</b>



**Figura 1-1**-Distribuzione percentuale, rispetto alla superficie totale dell'area, delle classi di uso del suolo nell'isola di Pantelleria.

## 1.5 Cenni di climatologia

Per definire il microclima dell'isola di Pantelleria sono stati considerati gli elementi climatici temperatura e piovosità registrati presso la stazione termopluviometrica installata nell'isola.

Le informazioni sono state ricavate dall'Atlante Climatologico realizzato, sulla base dei dati disponibili (periodo 1979-1994), dal Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano (SIAS) e redatto dall'Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Sicilia.



### Stazione

In Tabella 1.3 sono riportate le informazioni generali sulla stazione termopluviometrica di Pantelleria.

**Tabella 1-3** -Elenco informazioni generali sulla stazione termo-pluviometriche di Pantelleria

STAZIONE	ANNI DI OSSERVAZIONE	STRUMENTO	QUOTA (m s.l.m.)	COORDINATE (UTM)	
				Nord	Est
PANTELLERIA	1979-1994	Termo-Pluviometro	230	4076562N	317143E

### Regime termico

In Tabella 1-4 sono sintetizzati i dati, registrati alla stazione suddetta, utilizzati per l'analisi delle condizioni termometriche dell'isola.

**Tabella 1-4** -Temperatura media mensile in gradi Celsius, per il periodo di osservazione 1979-1994.

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
PANTELLERIA	11,8	11,8	12,9	14,8	18,5	22,3	25,2	25,8	23,7	20,6	16,1	13,0	18,0

Prendendo in considerazione i dati termometrici rilevati nel periodo di circa un ventennio si nota che il valore medio annuo complessivo del bacino è di 18,0 ° C, nei mesi più caldi (Luglio e Agosto) si raggiungono temperature massime di oltre 41°C; invece, nel mese più freddo (Gennaio) le temperature minime non scendono mai al disotto dello zero (T min. ass. 1° C).

### Regime pluviometrico

Per l'analisi delle condizioni pluviometriche, si è fatto riferimento ai dati registrati nella sola stazione pluviometrica ricadente all'interno dell'isola.

**Tabella 1-5** -Piovosità media mensile in mm, per il periodo di osservazione 1979-1994.

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
PANTELLERIA	74,2	47,1	37,6	31,5	12,6	2,5	3,6	2,7	46,7	64,0	71,9	68,8	<b>463,2</b>



Dai dati pluviometrici raccolti è stato possibile evidenziare come la precipitazione media annua, nel periodo di osservazione, è di 463,2 mm. Le variazioni riscontrate rientrano nell'andamento climatico di tipo temperato-arido, caratterizzato da precipitazioni concentrate nel periodo autunnale-invernale e quasi assenti in quello estivo.

Inoltre, nel periodo considerato, gli anni più piovosi sono stati il 1990 e il 1982 sono stati registrati rispettivamente 754,4 mm e 661,8 mm di pioggia; l'anno meno piovoso, invece, è stato il 1981, con 253,6 mm di pioggia.

Il mese più piovoso relativo al periodo considerato è stato quello di Novembre del 1982 che ha fatto registrare ben 282,0 mm di pioggia.

## 1.6 Inquadramento geologico

Come già illustrato nei precedenti paragrafi, nell'isola di Pantelleria i terreni affioranti sono costituiti essenzialmente da depositi di origine vulcanica. Nel seguito si descrivono in maniera molto sintetica le caratteristiche geologiche e stratigrafiche di tali terreni.

L'isola di Pantelleria trae origine dalla emersione di un vulcano sottomarino che si estende in profondità per circa 1200 m.

Essa è costituita pertanto da rocce di origine vulcanica, in prevalenza a chimismo acido, con locali livelli di lave maggiormente basiche e frequenti intercalazioni ignimbriche.

Le varie unità riconosciute in affioramento nell'isola vengono comunemente suddivise in tre gruppi principali:

- Unità pre ignimbrite verde
- Ignimbrite verde
- Unità post ignimbrite verde.

Tale suddivisione deriva dalla presenza in affioramento su tutta l'isola di un livello guida di materiale piroclastico, denominato Ignimbrite verde, che separa i due principali cicli vulcanici che si sono succeduti nella formazione dell'isola.



Dal punto di vista litologico i terreni presenti nell'isola sono essenzialmente suddivisibili in rocce laviche, ignimbriti e depositi di copertura alluvionali o detritici.

Volendo differenziare i vari termini delle rocce ignee a seconda del loro chimismo e dunque dei vari cicli di attività si possono, per grandi linee, individuare i seguenti tipi:

- Ignimbriti a chimismo soda-riolitico;
- Ignimbriti a chimismo soda-trachitico;
- Pomici sciolte;
- Scorie basaltiche;
- Lave soda-riolitiche con intercalazioni di pomici;
- Lave soda-riolitiche e soda-trachitiche;
- Lave hawaiiitiche;
- Lave olivinbasaltiche.

I vari termini affiorano in diverse zone dell'isola e costituiscono i centri eruttivi risalenti a cicli e dunque a periodi differenti, che oggi sono individuabili nei numerosi rilievi montuosi o collinari. I livelli ignimbritici e le pomici sono ampiamente visibili in diverse aree dell'isola intercalati agli ammassi lavici sia in affioramenti molto estesi a copertura delle lave, sia esposti lungo fronti di erosione naturali o lungo fronti di scavo artificiali.

Da ricordare infine la presenza di depositi fluvio-lacustri recenti in corrispondenza del laghetto di Bagno dell'Acqua e di alcune zone depresse nella parte centrale dell'isola.



## 1.7 Geomorfologia

L'isola di Pantelleria presenta una morfologia con caratteri prevalentemente montuosi o collinari ed un paesaggio alquanto irregolare, con scarpate ripide e scoscese e rare zone sub-pianeggianti. I maggiori rilievi si riscontrano nella parte centro meridionale dell'isola e sono intervallati da ampie zone a morfologia collinare o da vaste zone depresse subianeggianti.

Le coste sono in gran parte frastagliate ed irregolari con numerose insenature e sono presenti alte falesie a picco sul mare, specialmente nella costa sud-orientale, mentre altre zone sono caratterizzate da coste più basse anche se ugualmente irregolari e frastagliate.

La natura dei terreni vulcanici non favorisce in linea generale l'innescarsi di fenomeni di dissesto in quanto la resistenza agli agenti esogeni di tali depositi è alquanto elevata. Tuttavia i termini piroclastitici intercalati ai livelli basaltici, quali ceneri e scorie vulcaniche, sono più facilmente erodibili e ciò consente una maggiore propensione a fenomeni di erosione superficiale. Inoltre l'erosione selettiva fa sì che i livelli lapidei maggiormente resistenti restino in posizione aggettante e di equilibrio instabile.

La dinamica morfologica opera sui versanti dell'isola con fenomeni talora anche molto accentuati, anche perché all'interno del territorio isolano trovano posto vere e proprie zone montuose o collinari con versanti molto ripidi e scoscesi

I principali fenomeni di dissesto sono riconducibili a fenomeni di crollo, ribaltamento e scivolamento di blocchi e massi di natura lavica, fenomeni che si riscontrano sia nelle aree interne che lungo ampie zone costiere, caratterizzate da falesie a picco sul mare.

Oltre alle fenomenologie di crollo si hanno anche alcune porzioni di versanti, laddove non è presente copertura vegetale, in corrispondenza di affioramenti di livelli piroclastitici o di lave molto degradate, interessati da processi di erosione e degradazione ad opera degli agenti atmosferici che comportano l'asportazione ed il convogliamento verso valle di detriti, frammenti lapidei e materiale sabbioso.

Le aree dove sorgono i principali centri abitati e le frazioni dell'isola non presentano in ogni caso condizioni di pericolosità geomorfologica non essendo soggette a particolari fenomeni di dissesto. Pertanto le uniche condizioni di pericolosità e rischio derivano principalmente dai crolli che si verificano lungo le coste dove non sono presenti manufatti o



altri elementi vulnerabili, ma che tuttavia sono frequentate nella stagione estiva da numerosi bagnanti o da diportisti che raggiungono le zone più accidentate via mare.

## 1.8 Cenni di idrogeologia

Le caratteristiche idrogeologiche fondamentali delle aree in studio sono da ricondurre alla natura dei litotipi presenti in affioramento e di quelli presenti nel substrato.

L'isola di Pantelleria è costituita da terreni di origine vulcanica che posseggono una elevata permeabilità e consentono una infiltrazione rapida delle acque meteoriche. Tuttavia scendendo in profondità è presumibile che il substrato sia costituito da materiali essenzialmente lavici inalterati e non fratturati che sono sostanzialmente impermeabili.

Pertanto le risorse idriche dell'isola sono rappresentate da piccole sorgenti o pozzi superficiali di portata molto limitata, assolutamente insufficienti al fabbisogno dell'isola stessa. Rivestono invece una certa importanza, allo stato attuale, soltanto sotto l'aspetto naturalistico e paesaggistico, le numerose sorgenti idrotermali diffusamente presenti in varie zone dell'isola. Si tratta di sorgenti di acqua termale a temperature anche molto elevate che si riscontrano principalmente lungo le aree costiere (Gadir, Sataria, Nicà, etc.) nonché nelle aree interne sotto forma di vapori e fumarole. In passato sono stati eseguiti studi e ricerche sia a carattere scientifico che al fine di valutare le potenzialità di tali fenomeni per uno sfruttamento di tipo geotermico; tuttavia allo stato attuale si è fermi ad un livello di indagini semplicemente conoscitivo e non di tipo progettuale.



## Capitolo 2

# ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO

### 2.1 Metodologia operativa

Nello studio eseguito nell'isola di Pantelleria l'individuazione delle aree a rischio geomorfologico si è articolata in diverse fasi.

Durante la prima fase sono state acquisite le informazioni su eventuali dissesti già segnalati nell'area in studio attraverso la consultazione di diverse fonti bibliografiche con particolare attenzione ai centri urbani, alle principali vie di comunicazione e alle infrastrutture principali.

Dopo la fase di acquisizione dei dati, sono state effettuate le verifiche sui luoghi nei centri urbani e nei territori al fine di verificare lo stato dei dissesti in essi presenti e lo stato dell'arte per quanto concerne gli interventi già effettuati per mitigarli.

La fase successiva del lavoro è consistita nella caratterizzazione dei dissesti censiti attraverso delle schede monografiche che forniscono, per ciascun dissesto, informazioni quali



l'estensione, la tipologia, lo stato di attività, la litologia dei terreni interessati e le infrastrutture coinvolte.

Dei dissesti censiti, inoltre, è stata effettuata una rappresentazione in scala 1:10.000 utilizzando la base cartografica prodotta, in formato vettoriale, dal Dipartimento Regionale Urbanistica dell'A.R.T.A..

Infine, si è proceduto alla definizione dei livelli di pericolosità e di rischio esistenti nelle zone interessate da fenomeni di dissesto.

## 2.2 Stato delle conoscenze

Per la redazione della carta dei dissesti sono stati consultati i dati già riportati da numerose fonti; in particolare, sono state analizzate le informazioni ricavate da pubblicazioni scientifiche, studi geologici e geomorfologici e quelle fornite dall'amministrazione comunale e da enti pubblici. Le principali fonti consultate sono di seguito elencate:

- Studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici (PRG, PP, PDF) del comune;
- Segnalazioni pervenute da parte dell'ufficio tecnico comunale, in adempimento alla Circolare A.R.T.A. 01/03 e e dell'amministrazione comunale in generale; segnalazioni pervenute agli uffici regionali e provinciali della Protezione Civile;
- Fonti bibliografiche: con questo termine si intendono tutte le pubblicazioni di AA.VV. riguardanti le aree in studio o porzioni della stessa, a cura di alcuni enti (Atlante dei centri abitati instabili della Regione Sicilia – Vol. I - Provincia di Trapani”) oltre ad alcuni studi e lavori a carattere scientifico pubblicati negli ultimi decenni.
- Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico approvato con D.A. 04/07/2000 (P.S. 2000).
- Foto aeree realizzate su commissione della Regione Sicilia nel 1987 e nel 1997; Ortofoto realizzate in formato digitale, in scala 1:10.000, su commissione della Regione Sicilia, relative ad un piano di volo attuato nel 1998 – IT 2000.



## 2.3 Frane storiche

Dalle fonti bibliografiche a disposizione, consultate allo scopo di acquisire notizie sugli eventi franosi accaduti in epoche storiche nelle aree in studio, non sono emersi dati rilevanti circa fenomeni di dissesto.

## 2.4 Stato del dissesto

I dati relativi allo stato di dissesto sono presentati in tabelle che sintetizzano il numero e l'estensione areale dei dissesti, distinti per tipologia e stato di attività.

I dati relativi al numero dei dissesti ed alla loro estensione in funzione della tipologia e stato di attività sono presentati anche in forma grafica.

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 dell'Area Territoriale;
- 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 una numerazione progressiva nell'ambito di ogni territorio comunale.

<i>Esempio:</i>	<b>052</b>	–	<b>9</b>	<b>MA</b>	–	<b>001</b>
	<i>Rif. Area Territoriale</i>		<i>Rif. Provincia</i>	<i>Codice Comune</i>		<i>N. Dissesto</i>



### 2.4.1 Analisi dell'isola di Pantelleria

La Tabella 2.2 riporta i dati relativi ai dissesti censiti all'interno dell'isola di Pantelleria; di essi, in particolare, si riferiscono il numero e la superficie per ciascuna tipologia e stato di attività.

In totale a Pantelleria sono stati censiti n° 29 fenomeni franosi che ricoprono complessivamente una superficie di circa 36,75 Ha.

Dalla tabella riepilogativa si evince che i dissesti presenti sono rappresentati in prevalenza da fenomeni di crollo e scivolamento e, in minor misura, da fenomeni di erosione accelerata.

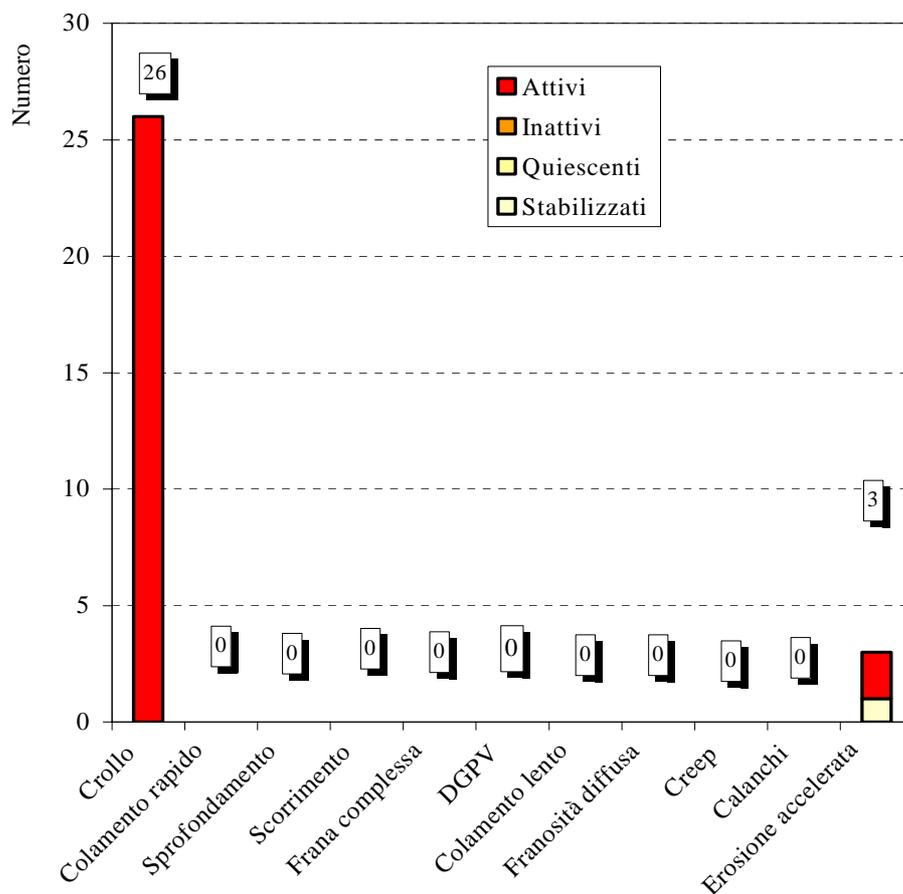
Per quanto riguarda lo stato di attività dei fenomeni, si evidenzia che tutti i dissesti censiti sono attivi ad eccezione di uno.

**Tabella 2-2-** Numero e superficie dei dissesti presenti nell'isola di Pantelleria distinti per tipologia e stato di attività.

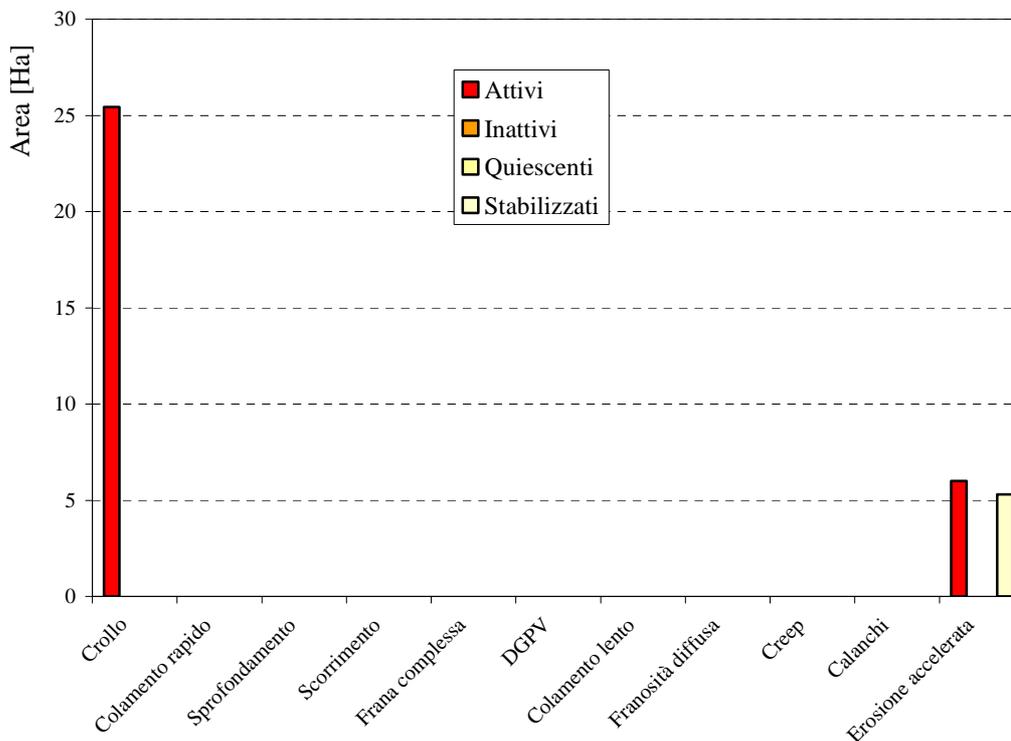
TIPOLOGIA	ATTIVI		INATTIVI		QUIESCENTI		STABILIZZATI		TO TALE	
	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]	N.	Area [Ha]
Crollo/ribaltamento	26	25,44	0	0	0	0	0	0	26	25,44
Colamento rapido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sprofondamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scorrimento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Frana complessa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Espansione laterale DGPV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Colamento lento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Area a franosità diffusa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deformazioni superficiali lente(creep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calanchi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissesti dovuti ad erosione accelerata	2	6	0	0	0	0	1	5,31	3	11,31
<b>TO TALE</b>	<b>28</b>	<b>31,44</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5,31</b>	<b>29</b>	<b>36,75</b>



I dati della Tabella 2.2 sono rappresentati di seguito mediante istogrammi, per offrire al lettore un'interpretazione ancora più immediata. In particolare, in Figura 2.1 si riporta il numero dei dissesti censiti, distinti per tipologia ed attività mentre in Figura 2.2 la distribuzione della loro superficie.



**Figura 2-1-** Numero di dissesti nell'isola di Pantelleria distinti per tipologia ed attività.



**Figura 2-2**– Distribuzione della superficie dei dissesti nell'isola di Pantelleria distinta per tipologia ed attività.

È stato infine calcolato l'indice di franosità dell'area  $I_d$  inteso come rapporto tra la superficie totale in frana nel bacino ( $S_d=0,368 \text{ km}^2$ ) e la superficie totale del bacino ( $S_b = 84,16 \text{ km}^2$ ):

$$I_d = \frac{S_d}{S_b} = \frac{0,368}{84,16} \times 100 = 0,437 \%$$

Dall'indice di franosità, pari allo 0,437%, si evince come il territorio in studio sia complessivamente soggetto ad uno stato di dissesto limitato. Ciò è conseguenza del fatto che l'area considerata abbraccia territori caratterizzati dalla presenza di terreni di natura vulcanica



dotati di buone caratteristiche meccaniche. Su tali aree pertanto le fenomenologie di dissesto, a causa delle litologie affioranti sono poco diffuse. Pertanto si può affermare che l'indice di franosità è decisamente inferiore alla media dell'intero territorio siciliano.

### ***Stato di dissesto del territorio e dei centri abitati***

Il territorio di Pantelleria si estende per una superficie complessiva di circa 84 km<sup>2</sup> e comprende il centro abitato principale (Pantelleria) e numerose altre frazioni abitate.

Dal punto di vista morfologico l'isola presenta caratteri prevalentemente montuosi o collinari ed un paesaggio alquanto irregolare, con scarpate ripide e scoscese e rare zone sub-pianeggianti. I maggiori rilievi si riscontrano nella parte centro meridionale dell'isola e sono intervallati da ampie zone a morfologia collinare o da vaste zone depresse subianeggianti.

Le coste sono in gran parte frastagliate ed irregolari con numerose insenature e sono presenti alte falesie a picco sul mare, specialmente nelle parte sud-orientale dell'isola, mentre altre zone sono caratterizzate da coste basse anche se ugualmente irregolari e frastagliate.

Per quanto concerne la dinamica geomorfologica la natura dei terreni vulcanici non favorisce, in linea generale, l'innescarsi di fenomeni di dissesto in quanto la loro resistenza agli agenti erosivi è alquanto elevata. Tuttavia i termini piroclastitici intercalati ai livelli basaltici, quali ceneri e scorie vulcaniche, sono più facilmente erodibili e ciò consente una maggiore propensione a fenomeni di erosione superficiale. Inoltre l'erosione selettiva fa sì che i livelli lapidei maggiormente resistenti, alternati ai livelli ignimbricitici più facilmente erodibili, restino in posizione aggettante e di equilibrio instabile.

I principali fenomeni di dissesto sono riconducibili a fenomeni di crollo, ribaltamento e scivolamento di blocchi e massi di natura lavica, fenomeni che si riscontrano sia nelle aree interne che lungo ampie zone costiere, caratterizzate da falesie a picco sul mare.

I fenomeni di crollo individuati interessano principalmente le aree costiere della zona meridionale ed orientale ed alcune aree interne.

Un cenno particolare meritano alcuni di questi fenomeni, in quanto interessano zone di particolare rilevanza paesaggistica e turistica o per la presenza di infrastrutture di un certo rilievo.



Ad esempio un dissesto legato a fenomeni di crollo è stato individuato nella grotta di Sataria, all'interno della quale si hanno alcune manifestazioni sorgentizie di acque termali. Alcuni anni addietro, dalla porzione più esterna della volta della grotta si sono distaccati due grossi blocchi, cadendo nell'area antistante l'accesso alla grotta, fortunatamente in un momento in cui non transitavano persone. Allo stato attuale si individuano numerosi altri massi e blocchi in condizioni di equilibrio instabile e pertanto si configura una condizione di rischio elevato, anche in considerazione delle numerose persone che giornalmente transitano in quei luoghi per raggiungere l'interno della grotta dove si trovano le sorgenti termali.

Per tale motivo l'Amministrazione comunale ha emesso un'ordinanza che vieta il transito e contemporaneamente ha predisposto un progetto di consolidamento e recupero dell'area, che è in corso di approvazione e verrà finanziato dall'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente nell'ambito dei progetti P.I.T. (Progetti Integrati Territoriali).

Il progetto, oltre al recupero e alla riqualificazione dell'area, prevede il consolidamento della volta della grotta mediante interventi di disaggancio dei massi in condizioni di instabilità e allo stesso tempo un monitoraggio delle lesioni presenti lungo la volta stessa.

Un'altra area che in passato è stata soggetta a fenomeni di crollo e nella quale si individuano tutt'ora situazioni di pericolo a causa di numerosi blocchi in condizioni di equilibrio instabile è stata individuata lungo la strada che consente l'accesso al laghetto di Bagno dell'Acqua e, superato il lago, lungo un tratto di strada che porta alla frazione di Buggeber. Anche in questo caso sussistono condizioni di pericolosità elevate in quanto i blocchi che potenzialmente possono distaccarsi dal fronte roccioso andrebbero a invadere la sede stradale, come già accaduto in passato. Per tale motivo anche in tale area l'Amministrazione comunale ha commissionato l'elaborazione di un progetto di consolidamento, che allo stato attuale è fermo ad uno stadio di progettazione preliminare.

Un altro sito in cui sono stati censiti fenomeni franosi di tipo crollo che comportano una pericolosità ed un rischio elevato si trova lungo la costa in località Cala di Levante. In tale zona si individua un fronte roccioso soggetto a fenomeni di crollo che mettono a rischio, tra l'altro, una piccola banchina che nel periodo estivo è meta di bagnanti ed alla quale approdano numerose imbarcazioni da diporto. Per tale motivo anche in tale area si configurano condizioni di pericolosità e rischio elevato: al fine di mitigare il rischio anche per



tale area l'amministrazione comunale è in possesso di un progetto preliminare che prevede, oltre alla riqualificazione ambientale di tutta l'area della caletta, anche il consolidamento del fronte roccioso sovrastante.

Numerose altre zone costiere dell'isola sono infine soggette a fenomeni di crollo e ribaltamento di blocchi lapidei, ma in linea generale esse interessano falesie o scogliere a picco sul mare, specialmente lungo le coste meridionale ed orientale, e pertanto non determinano condizioni di reale rischio per le vite umane, né tantomeno coinvolgono abitazioni o infrastrutture di alcun genere.

Prescindendo dai fenomeni di crollo all'interno dell'isola sono inoltre presenti soltanto alcune zone soggette a fenomeni di erosione, che talora determinano lo scivolamento verso valle di detriti e materiale sabbioso in genere, ma si tratta in ogni caso di fenomeni molto superficiali che determinano condizioni di pericolosità moderate.

Infine è da segnalare l'intervento di consolidamento già realizzato in località Cuddia Attalora-Dietro Isola mediante il quale si sono consolidate le pendici del versante che sovrasta la strada perimetrale, che erano soggette a movimenti franosi superficiali ed erosione, anche a seguito di un incendio di vaste proporzioni che aveva distrutto la copertura vegetale preesistente.

Le aree sulle quali si sviluppano i principali centri abitati e frazioni dell'isola non presentano fenomeni di dissesto rilevanti e, fatta eccezione per la località Piano della Ghirlanda in cui alcuni dammusi a valle di una parete soggetta a crollo risultano a rischio elevato, non si sono individuate al loro interno aree soggette a condizioni di pericolosità e/o rischio geomorfologico.



**Foto 2-1** Grotta di Sataria: blocchi in condizioni di equilibrio instabile nella volta



**Foto 2-2** Fronte roccioso interessato da fenomeni di crollo lungo la strada di accesso al Lago "Bagno dell'Acqua"



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

Per l'area in studio sono stati descritti lo stato di pericolosità e quello del rischio esistenti nel territorio, ponendo particolare attenzione ai fenomeni franosi che interessano eventualmente i centri abitati e le infrastrutture o le aree di maggiore interesse.

Come già detto, il censimento dei dissesti franosi presenti nell'isola di Pantelleria ha portato all'individuazione di n° 29 fenomeni franosi. Le situazioni di pericolosità connesse a tali dissesti sono le seguenti:

- zone a pericolosità molto elevata (P4): n° 26;
- zone a pericolosità elevata (P3): ---;
- zone a pericolosità media (P2): n° 2;
- zone a pericolosità moderata (P1): ---;
- zone a pericolosità bassa (P0): n° 1.

Dopo aver definito le suddette zone di pericolosità, si è proceduto a calcolare il livello di rischio cui sono soggetti gli elementi ricadenti al loro interno; complessivamente sono state individuate n° 15 aree a rischio così suddivise:

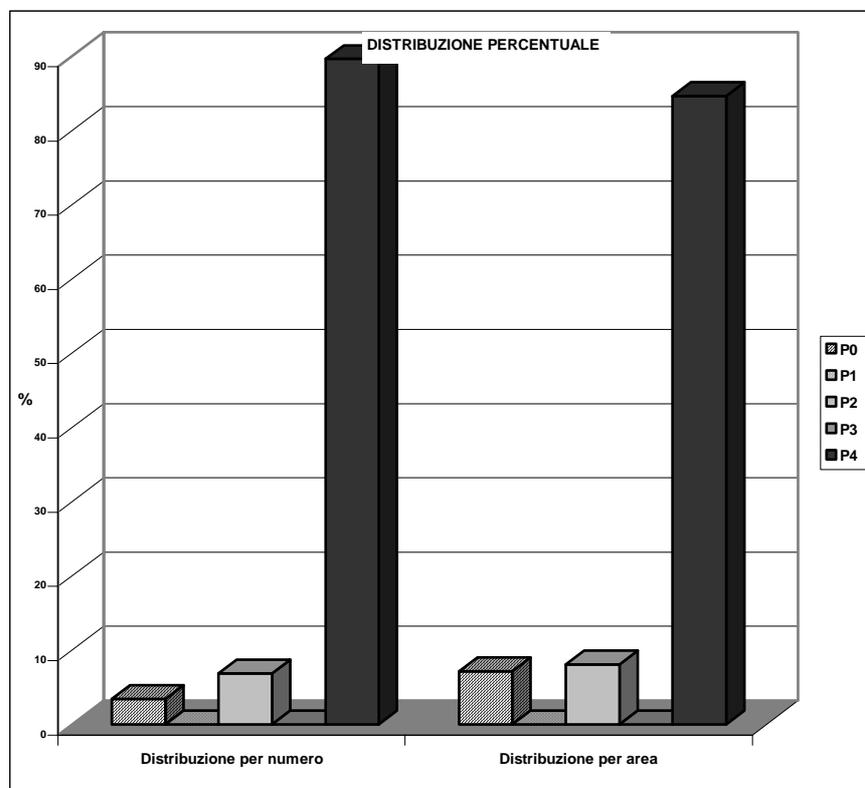
- aree a rischio molto elevato (R4): n° 1;
- aree a rischio elevato (R3): n° 13;
- aree a rischio medio (R2): n° 1;
- aree a rischio moderato (R1): ---.

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

Nella Figura 2.3, è stato elaborato un grafico in cui viene rappresentata la distribuzione percentuale della pericolosità sia relativamente al “numero” di aree coinvolte che alla superficie delle stesse.



PERICOLOSITÀ	N°	N° (%)	AREA	AREA (%)
P0	1	3,45	5,31	7,18
P1	0	0,00	0,00	0,00
P2	2	6,90	6,00	8,11
P3	0	0,00	0,00	0,00
P4	26	89,66	62,63	84,70
TOTALE	29	100	73,94	100



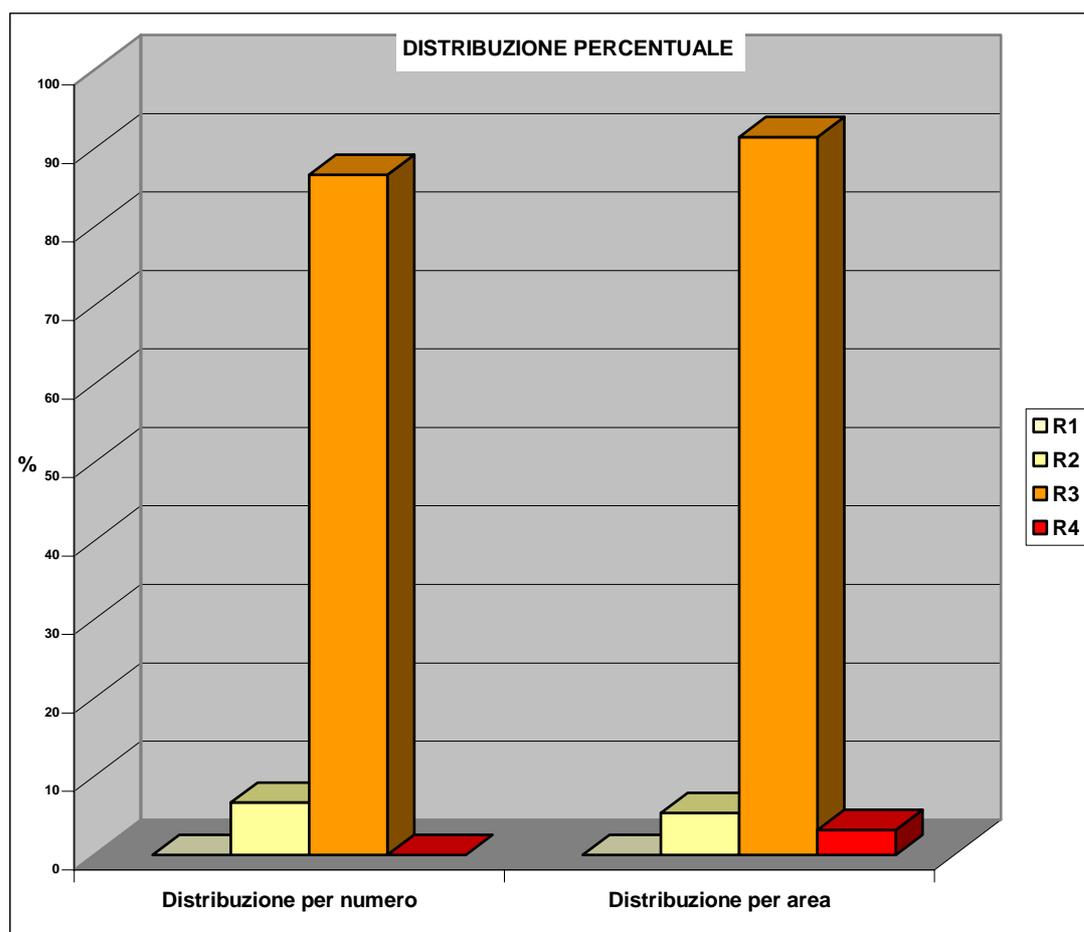
**Figura 2-3** – Distribuzione percentuale delle classi di pericolosità dell'intera area territoriale.

Come si evince dalla figura 2.3 tra i cinque livelli di pericolosità geomorfologica prevalgono, per numero (26) le situazioni di pericolosità molto elevata (P4), mentre le restanti aree sono caratterizzate rispettivamente da situazioni a pericolosità media (P2) e bassa (P0).



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

RISCHIO	N°	N° (%)	AREA	AREA (%)
R1	0	0,00	0,00	0,00
R2	1	6,67	0,05	5,32
R3	13	86,67	0,86	91,49
R4	1	6,67	0,03	3,19
<b>TOTALE</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>0,94</b>	<b>100</b>



**Figura 2-4**– Distribuzione percentuale delle classi di rischio dell'intera area territoriale.



Dalla figura 2.4 si può dedurre chiaramente che tra i quattro livelli di rischio prevale, per numero e superficie, quello di rischio elevato (R3) mentre è stata individuata soltanto un'area a rischio molto elevato (R4).



## **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.



Per il territorio oggetto del presente studio viene fornito un quadro dettagliato delle schede di segnalazione, ove esistenti, con le ipotesi progettuali illustrate dall'Amministrazione comunale.

Di alcune aree non sono disponibili dati sufficienti a permettere 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 dall'Amministrazione Comunale attraverso contatti diretti con i responsabili dell'Ufficio Tecnico Comunale che hanno fornito informazioni sugli interventi in corso di realizzazione, realizzati o programmati.

L'elenco delle aree sottoposte a rischio "elevato" e "molto elevato" eventualmente presenti nell'area territoriale, ha lo scopo di mettere a conoscenza le Amministrazioni delle condizioni di rischio in cui ricade il proprio territorio comunale, al fine di potere programmare in maniera razionale idonei interventi progettuali.

Tenendo conto dell'obiettivo finale del Piano, che è quello di eliminare le cause legate alla presenza del dissesto, nelle tabelle esplicative riportate di seguito ogni intervento realizzato o in progetto è stato associato al codice del dissesto corrispondente, laddove la scheda manca di questo dato è da intendersi che gli accertamenti fatti non hanno confermato la presenza di un dissesto.

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

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

Gli interventi progettuali proposti e/o realizzati e/o in corso di realizzazione sono sintetizzati, attraverso delle tabelle in cui si riporta 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, viene indicata inoltre 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, è



usato il termine di “Scheda” facendo riferimento alle indicazioni contenute nella scheda Circ. ARTA n. 1/2003”.

Nel capitolo verranno inoltre evidenziate le eventuali aree a rischio elevato e molto elevato non supportate allo stato attuale da nessun progetto di consolidamento o risanamento e per le quali necessita quindi programmare idonei interventi.

**Tabella 3-1** Elenco degli interventi realizzati nel territorio di Pantelleria.

Codice Dissesto	Rischio	Pericolosità	Comune	Località	Titolo Progetto
106-9PN-019	--	0	Pantelleria	Cuddia Attalora – Dietro Isola	Lavori di consolidamento del versante in località Cuddia Attalora e Dietro Isola

**Tabella 3.2** Elenco degli interventi proposti nel territorio di Pantelleria.

Intervento n° 1						
CODICE DISSESTO	106-9PN-002/003		TIPOLOGIA	Crollo		
DISSESTO	Rischio	3	Pericolosità	4	Elementi a rischio	Strada comunale
<b>Località</b>		Bagno dell'Acqua				
<b>Titolo progetto</b>		Intervento per la sistemazione e messa in sicurezza della zona di Bagno dell'Acqua				
<b>Tipologia di intervento</b>		Disgaggio massi, chiodature, reti, sottomurazione				
<b>Importo [€]</b>		2.957.000,00				
<b>Stato progetto</b>		Preliminare				
<b>Fonte finanziamento</b>		---				
<b>Ente appaltante</b>		Amministrazione Comunale				
Intervento n° 2						
CODICE DISSESTO	106-9PN-012		TIPOLOGIA	Crollo		
DISSESTO	Rischio	4	Pericolosità	4	Elementi a rischio	Patrimonio Ambientale
<b>Località</b>		Grotta di Sataria				
<b>Titolo progetto</b>		Sistemazione ed adeguamento della Grotta di Sataria				
<b>Tipologia di intervento</b>		Disgaggio massi, monitoraggio lesioni, consolidamento della scarpata a monte				
<b>Importo [€]</b>		335.413,00				
<b>Stato progetto</b>		Esecutivo				
<b>Fonte finanziamento</b>		A.R.T.A. (P.I.T.)				
<b>Ente appaltante</b>		Amministrazione comunale				
Intervento n° 3						
CODICE DISSESTO	106-9PN-010		TIPOLOGIA	Crollo		
DISSESTO	Rischio	3	Pericolosità	4	Elementi a rischio	Aree di servizi pubblici
<b>Località</b>		Cala di Levante				



<b>Titolo progetto</b>	Intervento per la sistemazione della messa in sicurezza del versante a monte della zona turistica di Cala Levante
<b>Tipologia di intervento</b>	Disgaggio massi, chiodature, reti, sottomurazione, muro di contenimento
<b>Importo previsto [€]</b>	1.597.000,00
<b>Stato progetto</b>	Preliminare
<b>Fonte finanziamento</b>	---
<b>Ente appaltante</b>	Comune

### 3.2 Elenco dei rischi elevati e molto elevati e interventi programmati

In base alle verifiche tra lo stato di dissesto individuato, la conseguente valutazione della pericolosità e dei rischi da esso determinato e lo stato della progettazione proposta, 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), è stato individuato un solo intervento in area a rischio R3 per il quale non sono previsti, allo stato attuale, interventi di consolidamento.

**Tabella 3-3** Elenco dei rischi R3 e R4 con relativo grado di priorità (G.P.) e fabbisogno finanziario

G.P	Codice Dissesto	Rischio	Elemento : rischio	Pericolosità	Comune	Località	Stato Progetto	Importo previsto da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circ. ARTA n.1/03) [€]
3	106-9PN-012	4	E3	4	PANTELLERIA	Grotta di Sataria	Esecutivo	335.413,00	--
5	106-9PN-002 106-9PN 003	3	E2	4	PANTELLERIA	Bagno dell'Acqua	Preliminare	2.957.000,00	--
6	106-9PN-010	3	E1	4	PANTELLERIA	Cala di Levante	Preliminare	1.597.000,00	--
6	106-9PN-009	3	E1	4	PANTELLERIA	Piano della Ghirlanda	--	--	--
<b>FABBISOGNO FINANZIARIO</b>								<b>4.889.413</b>	<b>--</b>

### 3.3 Fabbisogno progettuale e fabbisogno finanziario di massima

Il fabbisogno finanziario riportato in questo paragrafo costituisce l'importo complessivo derivante sia dai progetti esistenti sia dai progetti di consolidamento già finanziati e/o in fase di realizzazione.

Dalle analisi condotte è stato individuato un solo dissesto, per il quale non sono previsti, allo stato attuale, interventi di consolidamento che comporta un livello di rischio elevato;



questo dissesto coinvolge elementi a rischio (edifici isolati) determinando condizioni di rischio R3.

Pertanto l'unico progetto da programmare è legato a tale dissesto presente in C.da Piano della Ghirlanda.

Nella tabella seguente viene evidenziato il fabbisogno finanziario di massima per la mitigazione del rischio idrogeologico nell'area in esame.

Tale fabbisogno è relativo agli interventi proposti dall'Amministrazione comunale.

**Tabella 3-4:** Fabbisogno finanziario di massima per l'Isola di Pantelleria desunto dalle proposte progettuali avanzate dall'Amministrazione Comunale, 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	
	N.	Importo [€]	N.	Importo [€]	N.	Importo [€]	N.	Importo [€]	N.	Importo [€]
COMUNE										
Pantelleria	1	335.413,00	-	-	2	4.554.000,00	-	-	3	4.889.413
TOTALE	1	335.413,00	-	--	2	4.554.000,00	-	-	3	4.889.413



## Capitolo 4

# ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

### 4.1 Metodologia operativa

L'isola di Pantelleria risulta di limitata estensione territoriale. Nel territorio non si rilevano corpi idrici cui competono bacini idrografici di notevole estensione pertanto i valori di portata al colmo di piena risultano essere modesti. L'unica asta fluviale che si ritiene di evidenziare, non per i valori di portata al colmo di piena che si potrebbero verificare quanto per il pessimo stato di manutenzione in cui lo stesso fiume versa che, anche in occorrenza di eventi di piena di modesta entità, potrebbe determinare fenomeni di esondazione, è il Fiume di Nicà, il cui bacino ha una piccolissima estensione, pari a circa 20 km<sup>2</sup>.

Sulla base di tali considerazioni non si è ritenuto opportuno condurre uno studio idrologico delle aste fluviali presenti, anche in ragione degli elementi conoscitivi acquisiti relativamente agli eventi alluvionali, che nel passato hanno interessato l'isola e che non hanno mai generato danni rilevanti.



L'analisi contestuale degli elementi territoriali e delle informazioni storiche ha condotto alla conclusione che nel territorio non sono presenti aree potenzialmente indondabili.

L'unica area che si ritiene di evidenziare è una zona relativa al Fiume Di Nicà, in prossimità dell'attraversamento con la strada provinciale perimetrale che, in questa sede, viene indicata come sito di attenzione.

## **4.2 Scelta delle aree potenzialmente indondabili**

### **4.2.1 Analisi storico-inventariale**

In questa fase sono state reperite tutte le informazioni storiche disponibili e gli eventuali studi esistenti al fine di localizzare le aree da sottoporre ad eventuali studi di dettaglio.

#### **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, sono stati raccolti dati e informazioni attraverso la consultazione delle seguenti fonti:

- Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico del 2000 (PS 2000) approvato con D.A. 298/41;
- Aggiornamento del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico del 2000 (Agg. 2002) approvato con D.A. 543 nel luglio del 2002;
- Revisioni successive al 2002 del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico del 2000 (Rev.succ.2002);
- Piano Regolatore Generale, segnalazioni di dissesti (PRG);
- Progetto Aree Vulnerabili Italiane (AVI);
- Segnalazioni Comune (Segn. Comune);
- Risposta alla Circ. n. 1/2003 dell'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente;
- Sopralluoghi e Ordinanze della Protezione Civile (Sopr., Ord. PC);
- Letteratura (pubblicazioni di carattere scientifico, articoli giornalistici ecc.);
- Altri Enti.

In Tabella 4.1 si riportano le fonti dei dati reperiti per il territorio analizzato.


**Tabella 4.1** Fonti disponibili consultate.

COMUNI	PS 2000	Agg. 2002	Rev. succ. 2002	PRG	AVI	Segn. Comu ni	Risp. Circ.1	Sopr. Ord. P C	Lette ra- tura	Altri Enti
Pantelleria (TP)					X	X				

## Pantelleria

- *A.V.I.:* Il Catalogo delle informazioni sulle località colpite da inondazione riporta un evento di inondazione nell'isola che risale al 17/01/1951. Non viene specificata l'area in cui lo stesso evento si è verificato.
- *Segn. Comune:* Il Comune segnala i danni verificatisi a seguito di eventi di pioggia torrenziale occorsi nei giorni 7, 8, e 9 febbraio 1996. I danni, indicati come "gravissimi", sono relativi ad opere pubbliche già in passato colpite da altri eventi di pioggia (marzo, ottobre 1995 e settembre, dicembre 1993). Il Comune lamenta danni alle strutture portuali, alle colture agricole, alla strada provinciale perimetrale e alle strade di accesso alla zona archeologica Sesi. In data 16 febbraio 1996 il Comune trasmette la suddetta segnalazione all'Assessorato Territorio e Ambiente richiedendo l'immediato intervento degli organi preposti al fine di risolvere i problemi segnalati. La ricerca di archivio eseguita non testimonia la realizzazione di interventi finalizzati alla risoluzione dei problemi anzidetti.

### 4.2.2 Analisi territoriale

Nel presente studio, l'analisi territoriale dell'isola è stata condotta utilizzando la cartografia di base CTR a scala 1:10.000 e un ausilio aereofotogrammetrico rappresentato dalle ortofoto IT2000 messe a disposizione del Dipartimento di Urbanistica della Regione Siciliana.

La limitata estensione dell'isola (circa 84 km<sup>2</sup>) e le caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche del territorio e del reticolo idrografico non conducono a rilevare elementi di particolare interesse dal punto di vista idraulico.

Non si rilevano interventi di sistemazione idraulica realizzati o in atto, né previsti.



Dai sopralluoghi effettuati e dall'analisi critica della cartografia di base e delle ortofoto è stata individuata una sola area per la quale si ritiene opportuno segnalare la necessità di provvedere ad interventi di sistemazione e manutenzione al fine di prevenire rischi di esondazione.

### **4.3 Perimetrazione delle aree potenzialmente inondabili**

Nella redazione del presente Piano viene indicata come Sito di attenzione l'area relativa al Fiume Di Nicà in corrispondenza dell'attraversamento della strada provinciale perimetrale, tra i km 26 e 27.

Tale area viene considerata un "*Sito di attenzione*" in ragione della modesta altezza dell'attraversamento fluviale e del pessimo stato di manutenzione in cui si trova l'alveo fluviale, oggi utilizzato come zona di deposito di rifiuti ingombranti come vecchi elettrodomestici. La ridotta sezione idraulica dell'alveo fluviale, dovuta alla presenza dei suddetti elementi, potrebbe essere responsabile di fenomeni di esondazione che, invece, una corretta manutenzione dell'alveo ed un controllo sul rispetto delle condizioni naturali dello stesso, sarebbero sicuramente in grado di evitare.

In questa fase non si ritiene di dover delimitare l'estensione dell'area del sito di attenzione, ma viene esclusivamente evidenziata la zona interessata.

Il sito di attenzione è indicato nella tavola, in scala 1:10.000, allegata alla presente relazione, denominata "Carta della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione".

Non sono stati rilevati interventi di sistemazione idraulica o comunque di mitigazione del rischio da esondazione.

Al fine di ridurre il potenziale rischio di esondazione in occorrenza delle piene fluviali, si ritiene opportuno suggerire di provvedere con urgenza alla pulizia dell'alveo del Fiume Di Nicà e, in generale, per tutte le aste fluviali, di provvedere ad una corretta e frequente manutenzione con particolare attenzione agli interventi di pulizia finalizzati al recupero della sufficienza idraulica delle sezioni esistenti o alla loro risagomatura, qualora necessario.



## BIBLIOGRAFIA

- Catenacci V. - (1992) – *Il dissesto geologico e geoambientale in Italia dal dopoguerra al 1990*.- Da Servizio Geologico Nazionale, Memorie descrittive della carta geologica d'Italia, Volume XLVII.
- Chow, V.T. (1959) - “*Open Channel Hydraulics*”. McGraw-Hill Book Company, New York.
- 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.
- De Marchi, G. (1977) - “*Idraulica*”. Vol. 2 , Ed. U. Hoepli, Milano.
- Dipartimento di Geologia e Geodesia di Palermo - (1988) – *Bibliografia geologica ragionata delle frane in Sicilia (dal 1886 al 1987)*” – Quaderni del Museo Geologico “G.G. Gemmellaro”, 3.
- Ferro V. (2002) - “*La sistemazione dei bacini idrografici*”. McGraw-Hill Book Company, Milano.
- Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche - (1986) - *Schede di censimento S.C.A.I. (Studio Centri Abitati Instabili)* - G.N.D.C.I.



- 
- Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche - (1998) - *“Catalogo delle informazioni sulle località italiane colpite da frane e da inondazioni”*. C.N.R. - G.N.D.C.I.
  - Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche – *Schede di censimento A.V.I. (Aree Vulnerabili Italiane)* - G.N.D.C.I.
  - Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche (1990-1991), *“Il progetto A.V.I. in: Previsione e prevenzione degli eventi idrologici estremi e loro controllo, Linea I”*. C.N.R. - G.N.D.C.I, Dip. Prot. Civ., Roma.
  - Inglese G. – (1999) – *Inquadramento geo-vulcanologico dell’Isola di Pantelleria* – Rivista della Associazione Georisorse e Ambiente, GEAM. Torino
  - ISTAT - *Popolazione residente al 1 Gennaio 2003 per età sesso e stato civile, Province di Catania e Messina.*
  - Ministero dei Lavori Pubblici, Consiglio Superiore dei LL.PP. – Direzione Generale dell’ANAS – Servizio Tecnico – (1964) - *I movimenti franosi in Italia.*
  - 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 Territorio e Ambiente – (1987) – Piano Regionale di Risanamento delle acque – Vol. 6 Censimento dei corpi idrici.
  - Regione Siciliana - Assessorato Territorio e Ambiente – Dipartimento del Territorio – (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 e successive modifiche.
  - Regione Siciliana – Dipartimento della Protezione Civile – (Anni vari) - *Piani di Emergenza.*
  - Regione Siciliana – Ente Minerario Siciliano - *Schema di Piano dei Materiali di Cava e Schema di Piano dei Materiali lapidei di Pregio.* Vol. I R.T.I. GEO-CEPA.
  - Servizio Geologico Nazionale - Regione Siciliana - (2001-2003) - *Schede di censimento I.F.F.I. (Inventario Fenomeni Franosi Italiani)* – S.G.N.



## ELENCO DEI DISSESTI CON RELATIVO LIVELLO DI PERICOLOSITA' E RISCHIO

Nel presente allegato viene fornito l'elenco completo dei dissesti geomorfologici dell'Isola di Pantelleria, Provincia di Trapani, con l'indicazione del livello di pericolosità derivante dalla valutazione dell'attività e tipologia di ogni singolo dissesto e delle sue dimensioni areali. Quando sono presenti elementi a rischio, all'interno dell'area di pericolosità, viene riportato il corrispondente livello di rischio a cui tale elemento è soggetto, in base all'incrocio tra il suo valore e la pericolosità presente nell'area.

Si forniscono, inoltre, i dati relativi alla località e alla sezione della Cartografia Tecnica Regionale a scala 1:10.000, in cui ricade il dissesto.

Nell'elenco, per semplicità di lettura, i dati relativi alla tipologia, attività, pericolosità e rischio sono espressi con numeri e lettere secondo la seguente legenda.

### TIPOLOGIA

- 1 = Crollo e/o ribaltamento
- 2 = Colamento rapido
- 3 = Sprofondamento
- 4 = Scorrimento
- 5 = Frana complessa
- 6 = Espansione laterale – DPGV
- 7 = Colamento rapido
- 8 = Area a franosità diffusa
- 9 = Deformazione superficiale lenta (creep, soliflusso)
- 10 = Calanchi
- 11 = Dissesti dovuti a processi erosivi intensi
- S.A. = Sito di Attenzione

### STATO DI ATTIVITA'

- A = Attivo
- I = Inattivo
- Q = Quiescente
- S = Stabilizzato artificialmente o naturalmente

### PERICOLOSITA'

- 0 = Bassa
- 1 = Moderata
- 2 = Media
- 3 = Elevata



4 = Molto elevata

S.A. = Sito di attenzione

**RISCHIO**

1 = Moderato

2 = Medio

3 = Elevato

4 = Molto elevato



<b>Sigla</b>	<b>Bacino idrografico</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comune</b>	<b>Località</b>	<b>CTR 1:10000</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Attività</b>	<b>Pericolosità</b>	<b>Rischio</b>
106-9PN-001	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	S. Elmo	626010	11	A	2	2
106-9PN-002	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Nord Bagno dell'acqua	626010	1	A	4	3
106-9PN-003	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Est Bagno dell'acqua	626010	1	A	4	3
106-9PN-004	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Cala dell'alca	626010	1	A	4	-
106-9PN-005	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Nord Cuddia Valletta	626010	11	A	2	-
106-9PN-006	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Cala del Gadir	626020	1	A	4	-
106-9PN-007	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	La caletta	626020	1	A	4	-
106-9PN-008	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	P.Zinedi	626020	1	A	4	-
106-9PN-009	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Piano di Ghirlanda	626040	1	A	4	3
106-9PN-010	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Cala di Levante	626020	1	A	4	3
106-9PN-011	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Caletta di Zeglevia	626020	1	A	4	-



<b>Sigla</b>	<b>Bacino idrografico</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comune</b>	<b>Località</b>	<b>CTR 1:10000</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Attività</b>	<b>Pericolosità</b>	<b>Rischio</b>
106-9PN-012	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Cala di Sataria	626030	1	A	4	4
106-9PN-013	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	C. Dietta	626030	1	A	4	-
106-9PN-014	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	I Magazzinazzi	626020	1	A	4	-
106-9PN-015	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Le calette	626040 626020	1	A	4	-
106-9PN-016	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Grotta del formaggio	626040	1	A	4	-
106-9PN-017	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	La Ficara	626040	1	A	4	-
106-9PN-018	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Porto dietro l'isola	626040	1	A	4	-
106-9PN-019	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	C. Valenza	626040	11	S	0	-
106-9PN-020	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Le calette dietro l'isola	626040	1	A	4	-
106-9PN-021	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Punta di Bordoliccio	626040	1	A	4	-
106-9PN-022	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Salto La Vecchia	626040	1	A	4	-



<b>Sigla</b>	<b>Bacino idrografico</b>	<b>Provincia</b>	<b>Comune</b>	<b>Località</b>	<b>CTR 1:10000</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Attività</b>	<b>Pericolosità</b>	<b>Rischio</b>
106-9PN-023	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Cala della Polacca	626030	1	A	4	-
106-9PN-024	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Cala di Licata	626030	1	A	4	-
106-9PN-025	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Cala delle capre	626030	1	A	4	-
106-9PN-026	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Cala delle Pietre Nere	626030	1	A	4	-
106-9PN-027	Pantelleria (106)	Trapani	Pantelleria	Grotta dei Palombi	626030	1	A	4	-